



ISSN: 2595-1661

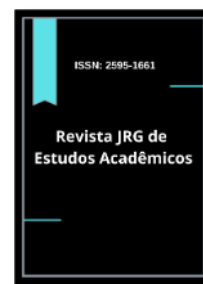
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portaldeperiodicos.capes.gov.br)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Determinantes da Saúde Neonatal no Brasil: Uma Análise Econométrica com Dados Populacionais (2019-2023)

Determinants of Neonatal Health in Brazil: An Econometric Analysis Using Population Data (2019-2023)

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.2919

ARK: 57118/JRG.v9i20.2919

Recebido: 29/01/2026 | Aceito: 01/02/2026 | Publicado *on-line*: 03/02/2026

Ismael Barros da Silva¹

<https://orcid.org/0009-0000-2440-047X>

<http://lattes.cnpq.br/2269969787546963>

Universidade Estadual do Tocantins, TO, Brasil

E-mail: ismaelbarrosdasilva@gmail.com



Resumo

Este estudo analisa os determinantes sociais da saúde associados ao baixo peso ao nascer no Brasil, com base em dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), delimitando-se ao intervalo de 2019 a 2023. O recorte estratégico de um intervalo temporal de cinco anos é amplamente utilizado em estudos epidemiológicos e econométricos por estar alinhado às práticas de consolidação e análise de séries históricas. O objetivo central é examinar o impacto da escolaridade materna e da assistência pré-natal sobre o desfecho neonatal. Metodologicamente, realizou-se uma análise quantitativa com 12.754.366 observações, aplicando-se um modelo de regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com erros-padrão robustos e especificação quadrática para a escolaridade. Os resultados indicam que a instrução materna exerce efeito protetor sobre o peso ao nascer, embora com retornos marginais decrescentes, enquanto o número de consultas de pré-natal apresenta impacto estatisticamente significativo na mitigação de riscos. Conclui-se que intervenções voltadas à ampliação da escolaridade feminina e ao fortalecimento do acompanhamento pré-natal constituem estratégias fundamentais para a melhoria dos desfechos perinatais e da saúde materno-infantil no Brasil.

Palavras-chave: baixo peso; escolaridade materna; cuidado pré-natal; saúde pública; modelos econométricos.

¹ Pós-graduando em Gestão Pública, Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas, Tocantins, Brasil; Bacharel em Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Bahia, Brasil; Bacharel em Ciências Contábeis e Licenciado em Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), São Paulo, São Paulo, Brasil.



Abstract

This study analyzes the social determinants of health associated with low birth weight in Brazil, based on data from the Live Birth Information System (SINASC), covering the period from 2019 to 2023. The strategic choice of a five-year time frame is widely adopted in epidemiological and econometric research, as it aligns with best practices for the consolidation and analysis of historical series. The main objective is to examine the impact of maternal education and prenatal care on neonatal outcomes. Methodologically, a quantitative analysis was conducted using 12,754,366 observations, applying an Ordinary Least Squares (OLS) regression model with robust standard errors and a quadratic specification for maternal education. The results indicate that maternal education has a protective effect on birth weight, albeit with diminishing marginal returns, while the number of prenatal consultations shows a statistically significant impact on risk mitigation. The study concludes that policies aimed at expanding female education and strengthening prenatal care constitute fundamental strategies for improving perinatal outcomes and maternal and child health in Brazil.

Keywords: *low birth weight; maternal education; prenatal care; public health; econometric models.*

1. Introdução

Conforme definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), o baixo peso ao nascer (BPN) se caracteriza quando o recém-nascido apresenta massa corporal inferior a 2,5 quilogramas no momento do parto. As razões para que este problema ocorra estão deveras relacionadas à mãe da criança e ao processo de gestação. Configura-se como uma questão de saúde pública no mundo inteiro. Além disso, o nível de instrução materno é considerado uma boa variável para mensurar desigualdade na área da saúde em um país. Nos países com níveis inferiores de desenvolvimento, que possuem maiores índices de desigualdade, essas condições são agravadas pela pobreza, por menor acesso das mulheres à saúde de qualidade ou outros direitos negados.

Por meio de uma meta-análise, Silvestrin et al. (2013), analisaram a influência do contexto socioeconômico no qual a mãe está inserida, como uma variável relacionada ao peso ao nascer. A baixa escolaridade materna está associada a condições econômicas desfavoráveis, o que é um fator decisivo ao nível de acesso à informação e, consequentemente, ao acompanhamento médico adequado durante a gestação, que envolve consultas e aspectos nutricionais da mãe.

Tshotetsi et al. (2019), em estudo realizado com mães de crianças com baixo peso ao nascer em Tshwane, África do Sul, constataram que mulheres que realizaram cinco ou mais consultas de pré-natal apresentaram menor risco de dar à luz recém-nascidos com baixo ao nascer. Além disso identificaram a associação entre o nascimento prematuro e o baixo peso ao nascer, o maior risco de baixo peso entre filhos de mães vivendo com HIV e a maior probabilidade de ocorrência desse desfecho entre gestantes com idade materna avançada.

Um estudo conduzido no Hospital Maternidade Herculano Pinheiro, no Rio de Janeiro, por Capelli et al. (2013), constatou que, entre as variáveis analisadas, apenas a idade materna apresentou diferença estatisticamente significativa, evidenciando-a como um fator de risco para o baixo peso ao nascer. Em consonância com os achados de Tshotetsi et al. (2019), os autores observaram que o aumento da idade materna está associado a maior risco de baixo peso ao nascer, estimando-se um acréscimo de 12,3% no risco a cada ano adicional de idade da mãe. Além disso, identificou-se correlação positiva



entre o peso ao nascer e o índice de massa corporal pré-gestacional, bem como com o número de consultas de pré-natal, e correlação negativa entre o tabagismo materno e o peso do recém-nascido.

Os autores também ressaltam a importância da identificação de fatores de risco para o baixo peso ao nascer em gestações acompanhadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), como subsídio para a formulação e o aprimoramento de políticas e ações no âmbito da saúde pública, garantindo a manutenção dos esforços voltados ao cuidado e à atenção à saúde no período pré-natal (Capelli et al., 2013, p. 8).

Girma et al. (2019) estudaram os determinantes nutricionais e outros fatores associados ao baixo peso ao nascer na cidade de Nekemte, na região oeste da Etiópia. Os autores identificaram que a ausência de acompanhamento nutricional durante a gestação, a ingestão inadequada de ferro e ácido fólico, a subnutrição materna e a presença de anemia apresentaram associação significativa com a ocorrência de baixo peso ao nascer. Esses achados evidenciam a importância da garantia do acesso à atenção à saúde das gestantes, especialmente no que se refere ao acompanhamento nutricional, como estratégia fundamental para o controle desse desfecho. A identificação precoce desses fatores, assim como o diagnóstico de outras doenças ou complicações antes do parto, contribui para a prevenção de óbitos neonatais, do nanismo infantil, de comprometimentos no desenvolvimento físico e cognitivo e do surgimento de condições crônicas ao longo da vida, como as doenças cardiovasculares (Blencowe et al., 2019).

Apesar da ampla produção científica sobre o tema, ainda são limitados os estudos de abrangência nacional que utilizam grandes bases administrativas para explorar, de forma não linear, a relação entre escolaridade materna e baixo peso ao nascer. O uso de Big Data em saúde, particularmente por meio do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), permite avanços metodológicos relevantes, ao possibilitar análises com elevado poder estatístico, maior representatividade populacional e maior precisão na estimação dos efeitos dos determinantes sociais (JANNUZZI, 2005).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar os determinantes socioepidemiológicos do baixo peso ao nascer no Brasil, no período de 2019 a 2023, com ênfase na escolaridade materna e no acompanhamento pré-natal. Ao empregar um modelo econométrico com especificação quadrática e erros-padrão robustos, busca-se compreender de que forma esses fatores influenciam os desfechos neonatais, contribuindo para o aprimoramento das ações de saúde materno-infantil e para a formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

2. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa observacional, na qual as associações entre as variáveis são analisadas em um recorte transversal, realizada a partir de dados secundários provenientes do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). A análise compreende os registros de nascidos vivos ocorridos no Brasil no período de 2019 a 2023.

Os dados utilizados neste estudo são disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Criado no início da década de 1990, após a instituição da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), o DATASUS tem como finalidade prover aos órgãos do Sistema Único de Saúde (SUS) sistemas de informação e suporte em informática, auxiliando o planejamento, a operação e o controle dos processos de gestão em saúde. Ademais, a instituição disponibiliza informações estratégicas que subsidiam a formulação de políticas públicas, bem como a tomada de decisões e a

implementação de programas de saúde. O registro sistemático de dados de mortalidade e de sobrevivência é tradicionalmente realizado pelo DATASUS, compondo as Estatísticas Vitais, base de dados utilizada neste trabalho.

A base de dados original compreende todos os registros de nascidos vivos ocorridos no Brasil entre os anos de 2019 e 2023, totalizando aproximadamente 13,3 milhões de observações. Com o objetivo de assegurar a qualidade das informações utilizadas, foi realizado um processo de tratamento e depuração dos dados, no qual foram excluídos os registros com informações ausentes, inconsistentes ou classificadas como “ignorado” nas variáveis de interesse. Após esse procedimento, obteve-se uma amostra analítica final composta por 12.754.366 observações, conferindo maior robustez às análises realizadas. No quadro a seguir, apresentam-se as variáveis observadas e suas respectivas descrições.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas na estimação e a respectiva descrição

Variável	Descrição
Baixo_peso	Indicador de baixo peso ao nascer (1 = peso < 2.500g)
Consultas	Número de consultas de pré-natal realizadas
Escmae	Escolaridade materna em anos de estudo
Escmae_quad	Termo quadrático da escolaridade materna
Gestacao	Duração da gestação em semanas
Gravidez	Tipo de gravidez (única, dupla ou tripla)
Racacor	Raça/cor do recém-nascido
Sexo	Sexo do recém-nascido =1 se feminino

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

A análise dos determinantes do baixo peso ao nascer baseou-se em estimações pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com erros-padrão robustos, realizadas no software estatístico Stata. O objetivo é verificar se as variáveis disponibilizadas pelo banco de dados das Estatísticas Vitais do DATASUS (SINASC) são capazes de explicar o baixo peso ao nascer. O modelo estimado adota uma especificação quadrática para a escolaridade materna, conforme apresentado na equação a seguir.

$$Baixo_{peso} = \beta^0 - \beta^1 \cdot escmae + \beta^2 \cdot escmae_quad - \beta^3 \cdot consultas - \beta^4 \cdot gestacao + \beta^5 \cdot gravidez - \beta^6 \cdot racacor + \beta^7 \cdot sexo + \varepsilon$$

Foram excluídos registros com dados ausentes ou classificados como “Ignorados” (código 9). Conforme defende Jannuzzi (2005), a utilização de dados íntegros constitui a base para diagnósticos governamentais precisos e contribui para a redução de erros na alocação de recursos.



3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos derivam de uma amostra analítica robusta, composta por 12.754.366 observações. Esses dados contribuíram para a realização de análises descritivas das variáveis, bem como para a estimação do modelo econométrico.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas referentes à ocorrência de baixo peso ao nascer (BPN) no banco de dados analisado. Observa-se que 91,05% dos registros não apresentaram baixo peso ao nascer. Em contrapartida, de acordo com os dados do DATASUS, 8,95% das crianças nascidas no período de 2019 a 2023 apresentaram peso inferior a 2.500 gramas.

Tabela 1 – Distribuição dos nascidos vivos segundo baixo peso ao nascer

Baixo peso ao nascer	Frequência (n)	Percentual (%)	Percentual acumulado (%)
Não	11.612.985	91,05	91,05
Sim	1.141.381	8,95	100,00
Total	12.754.366	100,00	

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

Em relação ao número de consultas realizadas durante o acompanhamento pré-natal, observa-se que, das 12.754.366 observações disponíveis no banco de dados, 74,47% indicam a realização de pelo menos sete consultas.

Tabela 2 – Consultas realizadas durante o período do pré-natal

Consultas	Percentual (%)	Percentual acumulado (%)
Nenhuma	1,26	1,26
1–3	5,22	6,48
4–6	19,05	25,53
7+	74,47	100,00

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

A escolaridade da mãe é um possível fator influenciador para o baixo peso do recém-nascido pois, a escolaridade de um sujeito está relacionada com o nível de renda familiar ou individual. Desta forma, esta variável atua no modelo como um indicador de vulnerabilidade social da gestante e, conseqüente, do bebê. Constata-se que a maior parte das gestantes registradas no banco de dados, o equivalente a 63,62% possui entre 8 e 11 anos de escolaridade, o que representa o ensino médio.

**Tabela 3** -- Escolaridade da mãe em anos de estudo

Escolaridade da mãe	Frequência	Percentual (%)	Percentual acumulado (%)
Nenhuma	43.437	0,34	0,34
1-3 anos	165.261	1,30	1,64
4-7 anos	1.553.968	12,18	13,82
8-11 anos	8.113.883	63,62	77,44
12 anos ou mais	2.877.817	22,56	100,00
Total	12.754.366	100,00	

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019-2023).

A tabela abaixo indica as estatísticas do tipo de gravidez que a mulher está gestando: se é uma gravidez de apenas uma criança, de gêmeos ou trigêmeos. Tecnicamente falando, chama-se gravidez única, dupla ou tripla +. Esta última categoria é abrangente, englobando tanto gestações de trigêmeos quanto partos de ordem superior (quatro ou mais crianças), representando os casos de maior complexidade biológica na amostra. No modelo de regressão robusto, esta variável apresentou um coeficiente de 0,3502, confirmando-se como o fator de risco biológico mais elevado para a ocorrência de baixo peso ao nascer.

Tabela 4 -- Tipos de gravidez

Tipo de gravidez	Frequência	Percentual (%)	Percentual acumulado (%)
Única	12.470.725	97,78	97,78
Dupla	277.652	2,18	99,95
Tripla ou mais	5.989	0,05	100,00
Total	12.754.366	100,00	

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019-2023).

A variável gestação compila os dados referentes à semana gestacional em que a genitora se encontrava no momento do parto. A análise descritiva da amostra analítica de 12.754.366 observações permite constatar que 86,37% dos partos ocorreram no período considerado de termo ou regular, ou seja, com 37 semanas ou mais de gestação. Na perspectiva da gestão pública, este dado é o preditor de maior impacto no modelo, apresentando um coeficiente de -0,2792, o que confirma que a extensão do tempo gestacional é o principal fator protetor contra o baixo peso ao nascer.

**Tabela 5** -- Duração da gestação em semanas

Duração da gestação	Frequência	Percentual (%)	Percentual acumulado (%)
< 22 semanas	6.266	0,05	0,05
22-27 semanas	65.457	0,51	0,56
28-31 semanas	131.295	1,03	1,59
32-36 semanas	1.269.302	9,95	11,54
37-41 semanas	11.016.309	86,37	97,92
42 semanas ou mais	265.737	2,08	100,00
Total	12.754.366	100,00	

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019-2023).

Quanto à raça/cor, a maioria dos nascidos vivos é parda (57,09%), seguida pela branca (34,36%). Na amostra de 12,7 milhões, a predominância de pretos e pardos reforça a necessidade de observar as desigualdades sociais na saúde. Embora usada como controle no modelo estatístico, a raça/cor é um determinante crítico na gestão pública, pois reflete diferenças no acesso aos serviços de saúde e vulnerabilidades socioeconômicas que impactam o peso ao nascer.

Tabela 6 --Raça/cor do bebê declarada.

Raça/Cor	Frequência	Percentual (%)	Percentual acumulado (%)
Branca	4.382.439	34,36	34,36
Preta	899.416	7,05	41,41
Amarela	59.837	0,47	41,88
Parda	7.281.216	57,09	98,97
Indígena	131.458	1,03	100,00
Total	12.754.366	100,00	

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019-2023).

A variável sexo apresenta uma distribuição equilibrada na amostra analítica, composta por 12.754.366 observações, com leve predominância de nascimentos do sexo masculino (51,18%) em relação ao feminino (48,82%). Essa paridade estatística é fundamental para a robustez do modelo, pois permite que o sexo seja utilizado como uma variável de controle eficaz na isolamento de efeitos biológicos específicos, considerando que a literatura aponta diferenças naturais no peso médio ao nascer entre meninos e meninas.

Tabela 7 -- Sexo do recém-nascido

Sexo	Frequência	Percentual (%)	Acumulado (%)
Masculino	6.528.187	51,18	51,18
Feminino	6.226.179	48,82	100,00
Total	12.754.366	100,00	

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019-2023).



A matriz de correlação (Tabela 8) identifica a direção e a intensidade das associações lineares entre as variáveis analisadas, considerando um universo de 12.754.366 observações. Observa-se que as únicas variáveis com correlação positiva com o baixo peso ao nascer são gravidez (0,2837) e sexo (0,0272), ainda que esta última apresente associação de magnitude muito reduzida. Em sentido oposto, gestação (-0,4895), consultas (-0,1273) e escame (-0,0137) apresentam correlação negativa. O destaque é a idade gestacional, que possui a associação negativa mais forte, evidenciando que maiores durações gestacionais estão associadas a menor ocorrência de baixo peso ao nascer

Tabela 8 -- Matriz de correlação entre as variáveis do estudo

Variáveis	Baixo peso	ESCMAE	Consultas	Gestação	Gravidez	Sexo	Raça/Cor
Baixo peso	1,0000	-0,0137	-0,1273	-0,4895	0,2837	0,0272	-0,0041
ESCMAE	0,0137	1,0000	0,1829	0,0019	0,0198	0,0009	-0,2532
Consultas	0,1273	0,1829	1,0000	0,1611	0,0001	0,0056	-0,1280
Gestação	0,4895	0,0019	0,1611	1,0000	-0,2207	0,0126	0,0103
Gravidez	0,2837	0,0198	0,0001	-0,2207	1,0000	0,0044	-0,0189
Sexo	0,0272	-0,0009	0,0056	0,0126	0,0044	1,0000	-0,0013
Raça/Cor	0,0041	-0,2532	-0,1280	0,0103	-0,0189	0,0013	1,0000

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019-2023).

A partir da regressão estimada abaixo, observa-se que incrementos na categoria de escolaridade materna estão associados à redução de 0,00439 na probabilidade de ocorrência de baixo peso ao nascer. A inclusão do termo quadrático positivo (0,000013) indica a presença de não linearidade, sugerindo que o efeito protetor da escolaridade ocorre a taxas decrescentes, com maiores ganhos nos níveis mais baixos de instrução.

No que se refere às características gestacionais, maiores durações da gestação estão associadas à redução de 0,2793 na probabilidade de baixo peso ao nascer, configurando-se como o principal fator protetor do modelo. De forma semelhante, cada incremento no número de consultas pré-natais está associado a uma redução de 0,0251 na probabilidade do desfecho.

A variável sexo do recém-nascido, modelada como dummy, apresenta coeficiente positivo, indicando que recém-nascidos do sexo feminino apresentam maior probabilidade de baixo peso ao nascer em comparação aos do sexo masculino. A variável gravidez, associada a gestações múltiplas, apresenta efeito positivo e expressivo (0,3502), evidenciando que nascimentos múltiplos estão associados a maior probabilidade de ocorrência de baixo peso ao nascer.



Tabela 9 --Determinantes do Baixo Peso ao Nascer: Regressão Linear com Erros Robustos

Linear regression	Number of obs	=	12754366
	F(7, 12754358)	>	99999.00
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.2763
	Root MSE	=	.24283

baixo_peso	Coefficient	Robust std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
ESMAE	-.0043947	.0004048	-10.86	0.000	-.0051881	-.0036012
escmae_quad	.0000136	4.75e-06	2.87	0.004	4.33e-06	.000023
CONSULTAS	-.0251393	.0001298	-193.71	0.000	-.0253936	-.0248849
GESTACAO	-.2792748	.0002714	-1028.92	0.000	-.2798068	-.2787428
GRAVIDEZ	.3501778	.0008202	426.96	0.000	.3485703	.3517853
RACACOR	-.0010042	.0000493	-20.38	0.000	-.0011008	-.0009076
SEXO	.0184143	.0001363	135.08	0.000	.0181471	.0186815
_cons	1.179233	.0021524	547.86	0.000	1.175014	1.183452

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

Por fim, a variável raça/cor apresenta coeficiente negativo (-0,0010), indicando associação com menor probabilidade de baixo peso ao nascer, embora com magnitude reduzida. As variáveis escmae, escmae_quad, gestação, consultas, racacor, sexo e gravidez apresentam significância estatística ao nível de 1%, com p-valores inferiores a 0,01 e estatísticas t em valor absoluto superiores a 2,87. O modelo apresenta bom ajuste global, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,2763, explicando cerca de 28% da variação na ocorrência de baixo peso ao nascer.

É imprescindível também verificar se há a presença de heterocedasticidade, que ocorre caso a variância dos erros não seja constante, através da realização de testes como o de Breusch-Pagan, de White, além do teste de Ramsey, também conhecido como teste RESET, que verifica se as combinações não lineares dos valores ajustados explicam a variável dependente, no caso tratado aqui é o peso baixo da criança ao nascer.

Além destes a realização do teste de Fator de Inflação da Variância (VIF), ajuda no monitoramento da multicolinearidade, assegurando que os determinantes sociais sejam pilares independentes de vulnerabilidade.

Tabela 10 – Resultados do teste Ramsey RESET para omissão de variáveis

```
Ramsey RESET test for omitted variables
Omitted: Powers of fitted values of baixo_peso

H0: Model has no omitted variables

F(3, 12754355) = 160585.04
Prob > F = 0.0000
```

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

O teste de Ramsey RESET apresenta p-valor inferior a 0,01, fornecendo evidência estatística para rejeitar a hipótese nula (H_0) de que o modelo não sofre de problemas de especificação por omissão de variáveis. Esse resultado indica que existem determinantes estruturais do baixo peso ao nascer não capturados pelo SINASC.

Tabela 11–Teste de heterocedasticidade de White

```
White's test
H0: Homoskedasticity
Ha: Unrestricted heteroskedasticity

chi2(33) = 1.01e+06
Prob > chi2 = 0.0000

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
```

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	1014966.06	33	0.0000
Skewness	908303.23	7	0.0000
Kurtosis	799006.31	1	0.0000
Total	2722275.61	41	0.0000

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

O Teste de White apresenta um p-valor inferior a 0,01, o que constitui evidência estatística para rejeitar a hipótese nula (H_0) de que a variância dos erros é constante. A probabilidade de observarmos um qui-quadrado (X^2) tão elevado quanto 1.014.966,06 sob a premissa de homocedasticidade é nula. Esse resultado confirma a presença de heterocedasticidade e valida a necessidade do uso de erros-padrão robustos no modelo.

Tabela 12–Teste de Breusch-Pagan

```
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Assumption: Normal error terms
Variable: Fitted values of baixo_peso

H0: Constant variance

chi2(1) = 3.82e+06
Prob > chi2 = 0.0000
```

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

O Teste de Breusch-Pagan apresenta um p-valor inferior a 0,01, fornecendo evidência estatística para rejeitar a hipótese nula (H_0) de homocedasticidade dos resíduos. Dado o valor extremamente elevado da estatística qui-quadrado ($3,82 \times 10^6$) a indícios que a probabilidade de ocorrência desse resultado sob a hipótese nula é extremamente baixa. Esse resultado confirma a presença de heterocedasticidade no modelo, validando a necessidade da utilização de erros-padrão robustos para assegurar a integridade das inferências

Tabela 13–Teste de Fator de Inflação da Variância (VIF)

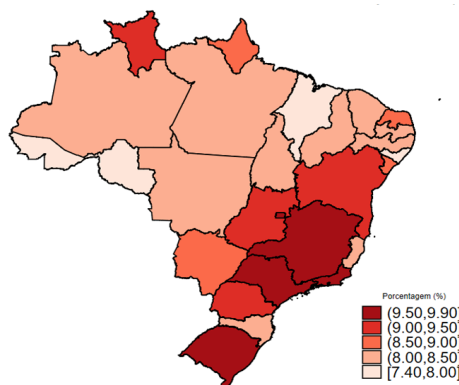
Variable	VIF	1/VIF
escmae_quad	11.54	0.086667
ESMAE	11.50	0.086970
RACACOR	1.09	0.921283
GESTACAO	1.08	0.924115
CONSULTAS	1.07	0.931931
GRAVIDEZ	1.05	0.949474
SEXO	1.00	0.999770
Mean VIF	4.05	

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS (2019–2023).

O Teste VIF apresenta um valor médio de 4,05, situando-se significativamente abaixo do limite crítico de 10 comumente aceito na literatura econométrica. Embora as variáveis de escolaridade (escmae_quad ,escmae) apresentem valores individuais ligeiramente acima de 11 devido à sua natureza correlacionada (termo linear e quadrático), a ausência de multicolinearidade severa nas demais variáveis garante a estabilidade do modelo. Esse resultado confirma que os determinantes selecionados são pilares independentes, validando a interpretação individual de cada coeficiente na explicação do baixo peso ao nascer.

A utilização de resultados econométricos na área da gestão pública auxilia na identificação de setores prioritários na esfera pública. Enquanto o modelo estatístico demonstrou a importância da escolaridade e do pré-natal , a análise espacial revela que o fenômeno do baixo peso ao nascer não ocorre de forma homogênea em todo o território brasileiro

O mapa apresentado evidencia maior concentração de recém-nascidos com baixo peso ao nascer nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sugerindo que o fenômeno não se limita a áreas historicamente associadas à pobreza extrema.

Figura 1– Mapa da prevalência do baixo peso ao nascer por UF (%)

Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS/IBGE (2019–2023).

Segundo Victora et al. (2011), as desigualdades em saúde podem manifestar-se mesmo em contextos de maior desenvolvimento econômico, em razão de fatores estruturais, organizacionais e assistenciais. A Tabela 14 detalha essa evidência, apresentando a condição observada em cada uma das 27 unidades da Federação analisadas.

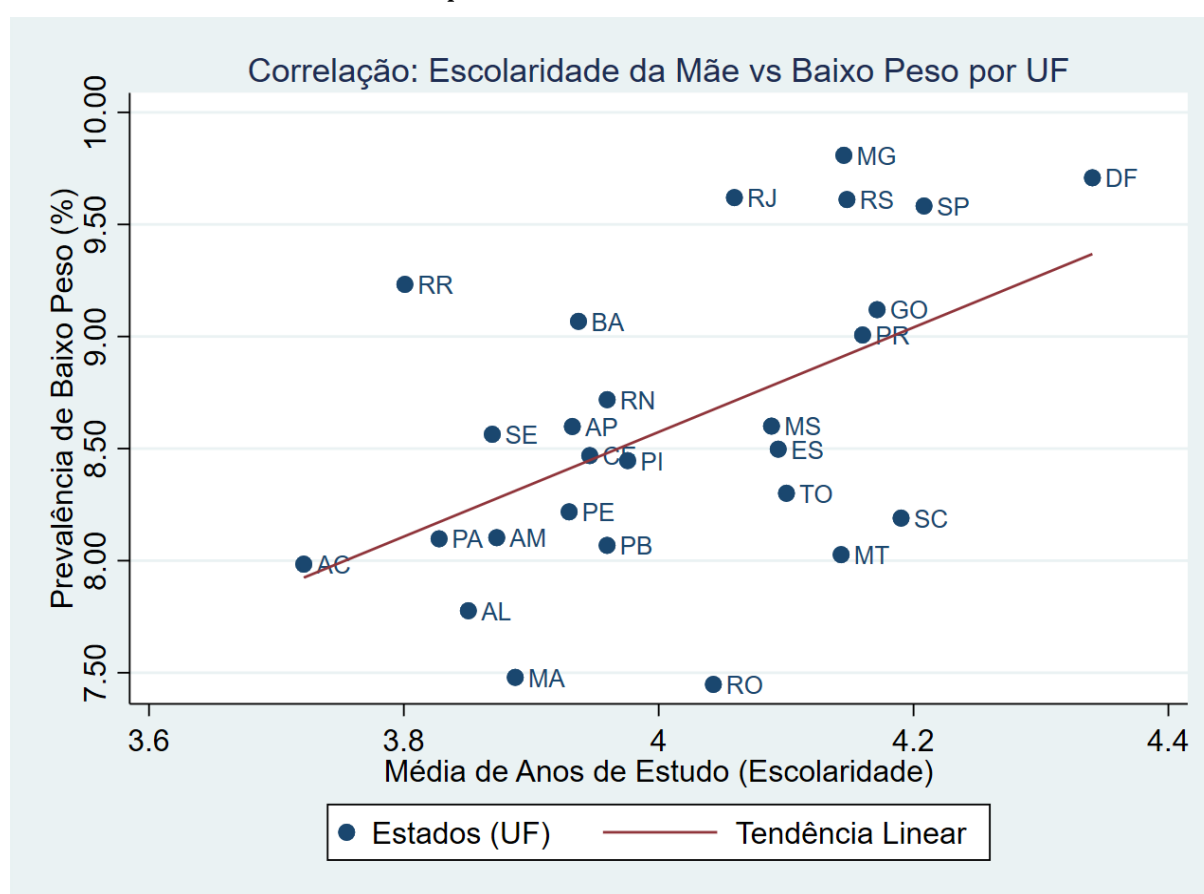
Tabela 14 – Proporção de recém-nascidos com baixo peso ao nascer por Unidade da Federação, Brasil (2019–2023)

Unidade da Federação (UF)	Não (%)	Sim (%)	Total (n)
Minas Gerais (MG)	90,19%	9,81%	1.174.105
Distrito Federal (DF)	90,29%	9,71%	164.150
Rio de Janeiro (RJ)	90,38%	9,62%	902.331
Rio Grande do Sul (RS)	90,39%	9,61%	626.151
São Paulo (SP)	90,42%	9,58%	2.653.371
Roraima (RR)	90,77%	9,23%	67.305
Goiás (GO)	90,88%	9,12%	444.441
Bahia (BA)	90,93%	9,07%	829.709
Paraná (PR)	90,99%	9,01%	707.528
Rio Grande do Norte (RN)	91,28%	8,72%	201.765
Amapá (AP)	91,40%	8,60%	70.292
Mato Grosso do Sul (MS)	91,40%	8,60%	206.124
Sergipe (SE)	91,44%	8,56%	150.368
Espírito Santo (ES)	91,50%	8,50%	262.108
Ceará (CE)	91,53%	8,47%	486.735
Piauí (PI)	91,55%	8,45%	204.800
Tocantins (TO)	91,70%	8,30%	116.015
Santa Catarina (SC)	91,81%	8,19%	477.778
Pernambuco (PE)	91,78%	8,22%	593.854
Amazonas (AM)	91,90%	8,10%	364.403
Pará (PA)	91,90%	8,10%	616.689
Paraíba (PB)	91,93%	8,07%	245.705
Mato Grosso (MT)	91,97%	8,03%	285.186
Acre (AC)	92,02%	7,98%	70.689
Alagoas (AL)	92,22%	7,78%	231.674
Maranhão (MA)	92,52%	7,48%	483.686
Rondônia (RO)	92,55%	7,45%	117.404
Média Nacional	91,05%	8,95%	12.754.366

Fonte: Elaboração própria (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS/IBGE (2019–2023).

Os dados indicam que Minas Gerais (9,81%), Distrito Federal (9,71%) e Rio de Janeiro (9,62%) concentram os maiores índices do período analisado. Esses dados corroboram com os argumentos de Szwarcwald et al. (2011) e Lima et al. (2019), que unidades federativas com maior capacidade institucional tendem a apresentar sistemas de informação em saúde mais completos e oportunos, o que pode ocasionar em um maior número de eventos adversos e, conseqüentemente, em proporções mais elevadas. Tal perspectiva reforça o valor da informação como elemento estratégico para a gestão pública.

Gráfico 1– Gráfico de dispersão



Fonte: Elaboração própria no Stata (2026), com base em dados do SINASC/DATASUS/IBGE (2019–2023).

Ao observarmos o gráfico, percebe-se um paradoxo oriundo da relação positiva entre escolaridade média das mães e a proporção de recém-nascidos com baixo peso ao nascer. À primeira vista, esse resultado pode ocasionar estranhamento, já que em vários estudos e na modelagem econométrica realizada nesse estudo, a nível individual, o aumento na escolaridade tende a reduzir o risco de tal ocorrência. No entanto o gráfico acima demonstra uma análise agregada por Unidade da Federação, o que acaba não possibilitando interpretações causais diretas.

Nesses estados com maior escolaridade média concentram grandes centros urbanos, nos quais fatores como maior idade materna e adiamento da maternidade podem contribuir para o aumento do baixo peso ao nascer.

Além disso, esses estados geralmente possuem sistemas de informação em saúde mais organizados, o que facilita o registro e a identificação dos casos. Dessa forma, a



relação observada no gráfico não contradiz os resultados da análise econométrica, que apontam a escolaridade materna como um fator protetor no nível individual, mas demonstram a relevância de fatores contextuais quando os dados são analisados de forma agregada.

4. Conclusão

Este estudo analisou os determinantes sociais associados ao baixo peso ao nascer no Brasil no período de 2019 a 2023, com base em dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC). Os resultados indicam que fatores como a escolaridade materna e o número de consultas de pré-natal exercem papel relevante na redução do risco de baixo peso ao nascer, conforme evidenciado pela análise econométrica realizada. A escolaridade da mãe apresentou efeito protetor no nível individual, ainda que com retornos marginais decrescentes, enquanto o acompanhamento pré-natal mostrou-se um dos principais fatores de proteção neonatal.

Por outro lado, a análise gráfica em nível agregado revelou uma associação positiva entre a escolaridade média materna e a proporção de recém-nascidos com baixo peso ao nascer por Unidade da Federação. Esse resultado, embora aparentemente contraditório, evidencia a importância de distinguir análises individuais e territoriais, uma vez que fatores contextuais, como urbanização, idade materna mais elevada e maior capacidade dos sistemas de informação em saúde, influenciam os desfechos quando observados de forma agregada.

Sendo assim, a análise reforçou que políticas públicas voltadas à redução do baixo peso ao nascer não devem se limitar à ampliação da escolaridade formal, mas também priorizar a qualidade e o acesso ao acompanhamento pré-natal, especialmente em contextos urbanos complexos.

Referências

- BLENCOWE, Hannah et al. National, regional, and worldwide estimates of low birthweight in 2015, with trends from 2000: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*, v. 7, n. 7, p. e849–e860, 2019.
- CAPELLI, Jéssica de Carvalho et al. Fatores associados ao baixo peso ao nascer em recém-nascidos de um hospital maternidade do município do Rio de Janeiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 7, p. 2031–2040, 2013.
- DATASUS. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC). Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- GIRMA, Shimelis et al. Factors associated with low birthweight among newborns delivered at public health facilities of Nekemte town, West Ethiopia: a case control study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, v. 19, n. 1, p. 220, 2019.
- IBGE. Malhas territoriais digitais do Brasil: unidades da Federação. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias>. Acesso em: 15 jan. 2026.



- JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2005.
- LIMA, Luciana Dias de et al. Regionalização da saúde no Brasil: avanços, desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 4021–4034, 2019.
- SILVESTRIN, Sonia et al. Maternal education level and low birth weight: a meta-analysis. *Jornal de Pediatria (Versão em Português)*, v. 89, n. 4, p. 339–345, 2013.
- SZWARCWALD, Célia Landmann et al. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: estimação das coberturas do SIM e do SINASC. *Saúde em Debate*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 91, p. 576–589, 2011.
- TSHOTETSI, Lumbani et al. Maternal factors contributing to low birth weight deliveries in Tshwane District, South Africa. *PLOS One*, v. 14, n. 3, p. e0213058, 2019.
- VICTORA, Cesar G. et al. Health conditions and health-policy innovations in Brazil: the way forward. *The Lancet*, Londres, v. 377, n. 9782, p. 2042–2053, 2011.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Geneva: World Health Organization, 2016.