

ARTIGO DE REVISÃO

Maternal education level and low birth weight: a meta-analysis[☆]

Sonia Silvestrin^{a,*}, Clécio Homrich da Silva^b, Vânia Naomi Hirakata^c, André A. S. Goldani^d,
Patrícia P. Silveira^b, Marcelo Z. Goldani^e

^a Mestre, Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

^b Doutor, Departamento de Pediatria, Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil

^c Mestre, Grupo de Pesquisa e Pós-graduação, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

^d Acadêmico de Medicina, Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil

^e Doutor, Departamento de Pediatria, Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Faculdade de Medicina, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. Serviço de Pediatria, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil

Recebido em 19 de setembro de 2012; aceito em 9 de janeiro de 2013

KEYWORDS

Education;
Low-birth weight
infant;
Meta-analysis

Abstract

Objective: To assess the association between maternal education level and birth weight, considering the circumstances in which the excess use of technology in healthcare, as well as the scarcity of these resources, may result in similar outcomes.

Methods: A meta-analysis of cohort and cross-sectional studies was performed; the studies were selected by systematic review in the MEDLINE database using the following key words: socioeconomic factors, infant, low birth weight, cohort studies, cross-sectional studies. The summary measures of effect were obtained by random effect model, and its results were obtained through forest plot graphs. The publication bias was assessed by Egger's test, and the Newcastle-Ottawa scale was used to assess study quality.

Results: The initial search found 729 articles. Of these, 594 were excluded after reading the title and abstract; 21, after consensus meetings among the three reviewers; 102, after reading the full text; and three for not having the proper outcome. Of the nine final articles, 88.8% had quality \geq six stars (Newcastle-Ottawa Scale), showing good quality studies. The heterogeneity of the articles was considered moderate. High maternal education showed a 33% protective effect against low birth weight, whereas medium degree of education showed no significant protection when compared to low maternal education.

Conclusions: The hypothesis of similarity between the extreme degrees of social distribution, translated by maternal education level in relation to the proportion of low birth weight, was not confirmed.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.01.003>

[☆]Como citar este artigo: Silvestrin S, Silva CH, Hirakata VN, Goldani AA, Silveira PP, Goldani MZ. Maternal education level and low birth weight: a meta-analysis. J Pediatr (Rio J). 2013;89:339-45.

* Autor para correspondência.

E-mail: soniasilvestrin@hotmail.com (S. Silvestrin).

PALAVRAS-CHAVE

Escolaridade;
Recém-nascido de
baixo peso;
Meta-análise

Grau de escolaridade materna e baixo peso ao nascer: uma meta-análise**Resumo**

Objetivo: Analisar a associação entre grau de escolaridade materna e peso de nascimento, considerando-se a hipótese de que a utilização em excesso das tecnologias na área da saúde, assim como a escassez de recursos, pode produzir desfechos similares.

Métodos: Realizou-se uma meta-análise com estudos transversais e de coorte, selecionados por revisão sistemática na base de dados bibliográficos MEDLINE com os descritores: *socioeconomic factors; infant, low birth weight; cohort studies; cross-sectional studies*. As medidas de sumário de efeito foram obtidas pelo modelo de efeito aleatório, e os seus resultados apresentados por intermédio dos gráficos *Forest Plot*. O viés de publicação foi analisado pelo Teste de Egger, e a avaliação da qualidade dos estudos utilizou a Escala de Newcastle-Ottawa.

Resultados: A busca inicial encontrou 729 artigos. Destes, foram excluídos 594, após a leitura do título e do resumo; 21, após reuniões de consenso entre os três revisores; 102, após leitura do texto completo; e três, por não possuírem o desfecho adequado. Dos nove artigos finais, 88,8% apresentavam uma qualidade igual ou superior a seis estrelas (Escala de Newcastle-Ottawa), configurando boa qualidade aos estudos. A heterogeneidade dos artigos foi considerada moderada. A escolaridade materna elevada mostrou um efeito protetor de 33% sobre o baixo peso ao nascer, enquanto que o grau médio não apresentou proteção significativa, quando comparados à escolaridade materna baixa.

Conclusões: A hipótese de similaridade entre os graus extremos da distribuição social, traduzidas pelo nível de escolaridade materna, em relação à proporção de baixo peso ao nascer, não foi confirmada.

© 2013 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda.

Este é um artigo Open Access sob a licença de [CC BY-NC-ND](#)

Introdução

São diversos os fatores determinantes do baixo peso ao nascer (BPN) - peso inferior a 2.500 gramas -, e entre os mais relevantes está a inserção social materna, a qual tem estreita e direta relação com o seu grau de escolaridade. Mesmo nos países desenvolvidos, as mães em situação socioeconômica desfavorável e com baixa escolaridade apresentam-se com maior vulnerabilidade para o nascimento de filhos com baixo peso.¹

Por outro lado, a utilização de novas tecnologias em saúde nos períodos pré-concepcional, pré-natal e perinatal levou a um aumento da proporção de baixo peso ao nascimento, sobretudo nos estratos sociais mais afluentes que dispõem de um maior acesso a esses procedimentos.² Da mesma forma, as gestações tardias colaboram para esse desfecho. Estudos observacionais recentes mostraram um aumento do BPN em grupos sociais privilegiados, bem como nas regiões com maior desenvolvimento econômico.^{3,4}

Atualmente, verifica-se, no Brasil, uma intensa transição demográfica e epidemiológica, caracterizada pela redução das taxas de mortalidade infantil, especialmente pela diminuição dos óbitos pelas doenças infectocontagiosas e pela redução marcante das taxas de fertilidade. Diante desse cenário, foi desenvolvida uma hipótese de que, nas duas extremidades das classificações sociais, se observaria uma elevada proporção de BPN: numa delas, devido à escassez de recursos, e noutra, por excesso de tecnologias. Essa hipótese foi denominada similaridade na desigualdade.^{5,6}

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo investigar a hipótese de similaridade na proporção de BPN entre os dois extremos dos estratos sociais, traduzidos pelo nível de escolaridade materna, por intermédio de uma meta-análise. Com os resultados obtidos, pretende-se obter subsídios para elaboração de estratégias nas políticas públicas orientadas para uma equalização dos recursos empregados na área de saúde materno-infantil.

Métodos**Estratégia de busca e seleção dos artigos**

A busca de artigos foi realizada até novembro de 2011, utilizando-se a base de dados bibliográficos MEDLINE. A estratégia de busca, previamente definida com a combinação dos descritores em ciências da saúde, foi *“socioeconomic factors”[Mesh] AND “infant, low birth weight”[Mesh] AND (“cohort studies”[Mesh] OR “cross-sectional studies”[Mesh])*. Para a inclusão na pesquisa, os artigos deveriam apresentar delineamento de estudo transversal ou de coorte; publicação na língua inglesa, portuguesa ou espanhola; o baixo peso ao nascer (< 2.500 g) como desfecho e a variável grau de escolaridade materna distribuída em três estratos (baixo, médio e alto). Dois revisores independentes localizaram e selecionaram os artigos. As dúvidas existentes foram discutidas com um terceiro revisor para definição final sobre a inclusão ou não do artigo.

Avaliação da qualidade dos artigos (Escala de Newcastle-Ottawa)

A qualidade interna dos estudos incluídos foi avaliada utilizando-se a Escala de Newcastle-Ottawa,⁷ que avalia o delineamento e a qualidade dos estudos não randomizados e ainda facilita a tarefa de incorporar as avaliações de qualidade na interpretação dos resultados de meta-análise, não sendo utilizada como critério de inclusão ou de exclusão dos artigos. A avaliação de cada artigo é dada por uma pontuação em número de estrelas sob três perspectivas: a) seleção (máximo: quatro estrelas); b) comparabilidade (máximo: duas estrelas); e c) resultados (máximo: três estrelas).

Assim, no processamento da análise de qualidade dos artigos, podem ser obtidas, no máximo, nove estrelas para os estudos de alta qualidade. Estudos com qualidade inferior obtêm menor número de estrelas.

Análise estatística

Dos artigos incluídos, as informações foram obtidas em números absolutos, utilizando-se o estrato de baixa escolaridade materna como referência. As análises foram realizadas comparando-se, de forma individual, os níveis de escolaridade alto e médio com o baixo. Para a obtenção das medidas de sumário de efeito, foram realizadas as análises seguindo o modelo de efeito aleatório.⁸ A heterogeneidade entre os estudos foi analisada através da estatística I^2 .⁸⁻¹⁰ As análises foram realizadas utilizando-se o Programa STATA 10.0, e para as estimativas de efeito combinado utilizou-se o comando *metan*. O viés de publicação foi analisado através da execução de gráficos de funil (*funnel plot*), utilizando-se o comando *metafunnel*, por intermédio do Teste de Egger. Para ajustar possíveis vieses de publicação, o método *Trim-and-Fill* foi utilizado. Ele verifica a assimetria do gráfico de funil, imputa um número suspeito de estudos perdidos e recalcula o sumário de efeito do resultado que pode ser utilizado para analisar a extensão do viés de publicação que possa afetar a estimativa.¹¹

Resultados

Conforme a estratégia de busca utilizada, foram identificados inicialmente 729 artigos. Desses, após a leitura do título e do resumo, foram selecionados 114 artigos, que foram lidos na íntegra (15,6% dos artigos selecionados preliminarmente). Desse total, foram excluídos 97 artigos pelos seguintes motivos: inexistências das variáveis propostas na investigação (23); delineamentos diferentes dos estabelecidos pela pesquisa (7); apresentação dos resultados em formato diferente das três estratificações sociais propostas - alta, média e baixa (35) -; ou com informações insuficientes ou inadequadas (40). Dos 17 artigos restantes, ainda foram excluídos mais oito estudos pelo terceiro revisor, em virtude da discordância entre os dois primeiros. Restaram nove artigos que contemplavam a estratificação da escolaridade em três níveis. O fluxograma completo da seleção final dos artigos para a meta-análise encontra-se descrito na figura 1.

A relação final dos nove artigos encontra-se na tabela 1,¹²⁻²⁰ na qual é possível verificar que a proporção de BPN não apresenta um padrão de distribuição similar entre os diferentes níveis de escolaridade materna, assim como não se mostra mais prevalente nos extremos da classificação. Menores proporções de BPN foram observadas nos grupos de baixa escolaridade em três estudos, os quais foram realizados em países desenvolvidos (Estados Unidos, Irlanda e Noruega), enquanto que em apenas um estudo (Canadá) foi verificado um menor percentual de baixo peso na escolaridade média.

Na avaliação da qualidade dos artigos, conforme a Escala de Newcastle-Ottawa, apenas um deles apresentou cinco estrelas (ê). Entre os demais, observou-se a seguinte classificação: três artigos (6 ê); três (7 ê); um (8 ê) e um (9 ê) - tabela 1.

Para analisar a influência do grau de escolaridade materna sobre o risco para baixo peso ao nascer, foram realizadas duas meta-análises: uma comparando a escolaridade materna elevada com a baixa, e a outra comparando a média sobre a baixa. O número total de participantes incluídos nas análises foi de 70.900 pares de mães-filhos.

Meta-análise do efeito da escolaridade materna elevada sobre o BPN

A figura 2 apresenta o resultado do sumário de efeito da meta-análise, que foi de 0,67 (IC 95%: 0,51 - 0,88), mostrando efeito protetor para o BPN conferido pela escolaridade materna elevada, quando comparada à baixa.

A heterogeneidade (I^2) de 66,6% é considerada como moderada. O Teste de Egger, utilizado para a avaliação do viés de publicação dos estudos incluídos nessa meta-análise, mostrou a ausência de viés ($p = 0,148$).

Meta-análise do efeito da escolaridade materna média sobre o BPN

A figura 3 apresenta o resultado do sumário de efeito da meta-análise, que foi de 0,86 (IC 95%: 0,70 - 1,06), demonstrando ausência de efeito protetor significativo para a ocorrência do BPN no grupo de escolaridade materna média, quando comparado à baixa.

A heterogeneidade (I^2) foi considerada moderada, com um percentual de 70,4%.

O Teste de Egger, diferentemente da análise anterior, evidenciou a presença de viés ($p = 0,027$). Para recalcular o tamanho do efeito em cada inserção até que o gráfico de funil se torne simétrico, foi utilizado o método *Trim-and-Fill*, que estimou uma perda de cinco estudos. Posteriormente a essa correção, o sumário de efeito foi de 0,71 (IC 95%: 0,56 - 0,88).

Discussão

A hipótese de similaridade na desigualdade foi testada para investigar se o baixo peso ao nascer (similaridade) estaria relacionado com os níveis extremos de escolaridade materna - baixa e alta (desigualdade). Essa teoria foi desenvolvida inicialmente por Silveira *et al.*, em 2005, para tentar expli-

ARTIGOS	
Totais	Excluídos
n = 729 (inicialmente identificados*)	
	594 (pela análise do título e resumo)
n = 135	
	14 (consenso entre os dois revisores)
n = 121	
	7 (pelo 3º revisor mediante discordância entre os dois revisores)
n = 114	
	97 (após leitura do texto completo)
n = 17	
	8 (pelo 3º revisor mediante discordância entre os dois revisores)
n = 9	

* Conforme estratégia de busca utilizada.

Figura 1 Fluxograma da seleção de artigos para a meta-análise.

Tabela 1 Relação dos artigos incluídos na análise final da meta-análise e as taxas de baixo peso ao nascer nos diferentes estratos sociais

Artigos	Tipo	País de estudo	Escala Newcastle-Ottawa	Total	Proporção de baixo peso ao nascer (%)		
					Nível de escolaridade		
					Baixo	Médio	Alto
Akoijam et al. ¹²	Transversal	Índia	5 estrelas	4.662	17,3	11,9	10,1
Dubois & Girard ¹³	Coorte	Canadá	9 estrelas	2.048	4,8	2,4	3,5
Gorsky & Colby ¹⁴	Coorte	EUA	8 estrelas	51.126	7,7	5,1	4,1
Ko et al. ¹⁵	Coorte	Taiwan	6 estrelas	624	0,0	5,8	5,0
Miller & Jekel ^{a,16}	Transversal	EUA	6 estrelas	711	2,5	2,7	0,9
Miller & Jekel ^{a,16}	Transversal	EUA	6 estrelas	311	2,8	4,4	3,5
Niedhammer et al. ¹⁷	Coorte	Irlanda	7 estrelas	676	1,4	3,7	3,0
Starfield et al. ^{a,18}	Coorte	EUA	7 estrelas	1.368	11,9	11,4	7,7
Starfield et al. ^{a,18}	Coorte	EUA	7 estrelas	2.349	6,2	6,1	2,8
Vadhaninia et al. ¹⁹	Transversal	Irã	6 estrelas	3.726	4,7	5,1	1,2
Wergeland et al. ²⁰	Transversal	Noruega	7 estrelas	3.299	2,4	3,5	4,1
Total/Média				70.900	7,2	6,9	5,0

* Os estudos de Miller & Jekel¹⁶ e de Starfield et al.¹⁸ apresentaram os dados com a análise estratificada por etnia, avaliando o BPN entre mães brancas e negras, e estão representados duas vezes como se fossem estudos individuais.

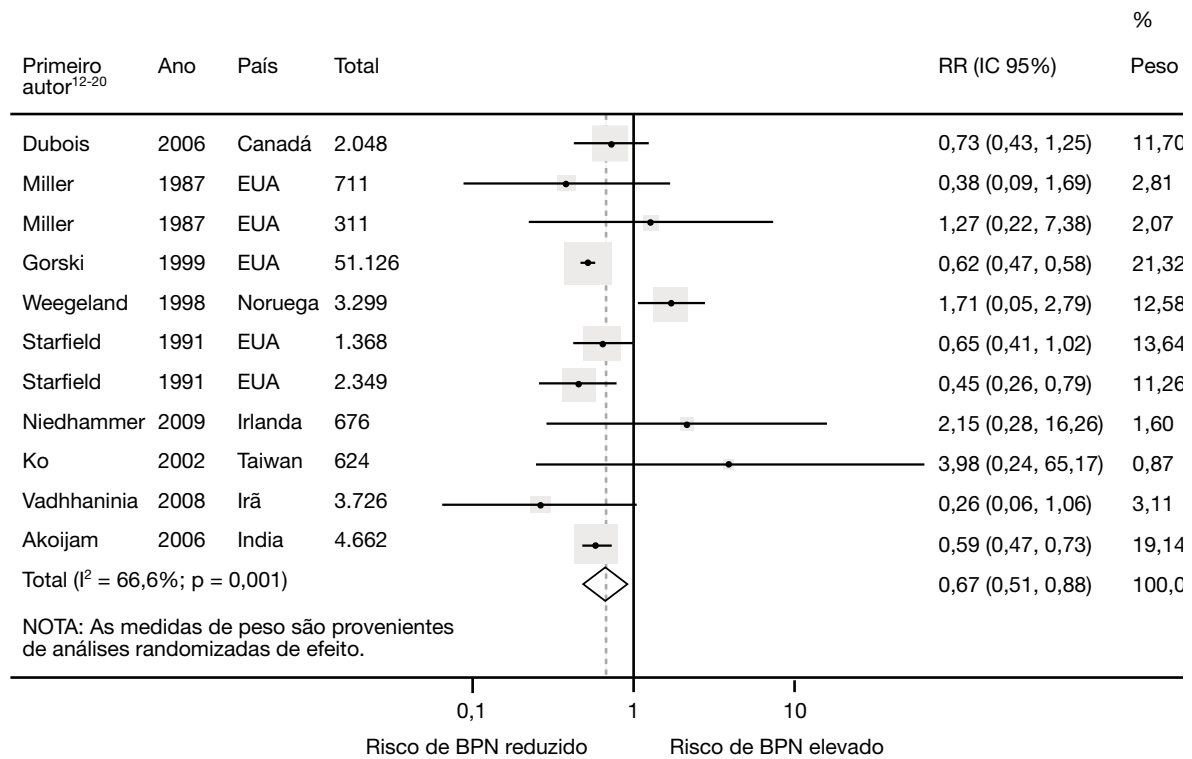


Figura 2 Forest Plot do efeito do grau de instrução materno elevado, em relação ao baixo, sobre o baixo peso ao nascer. BPN, baixo peso ao nascer; IC, intervalo de confiança; RR, risco relativo.

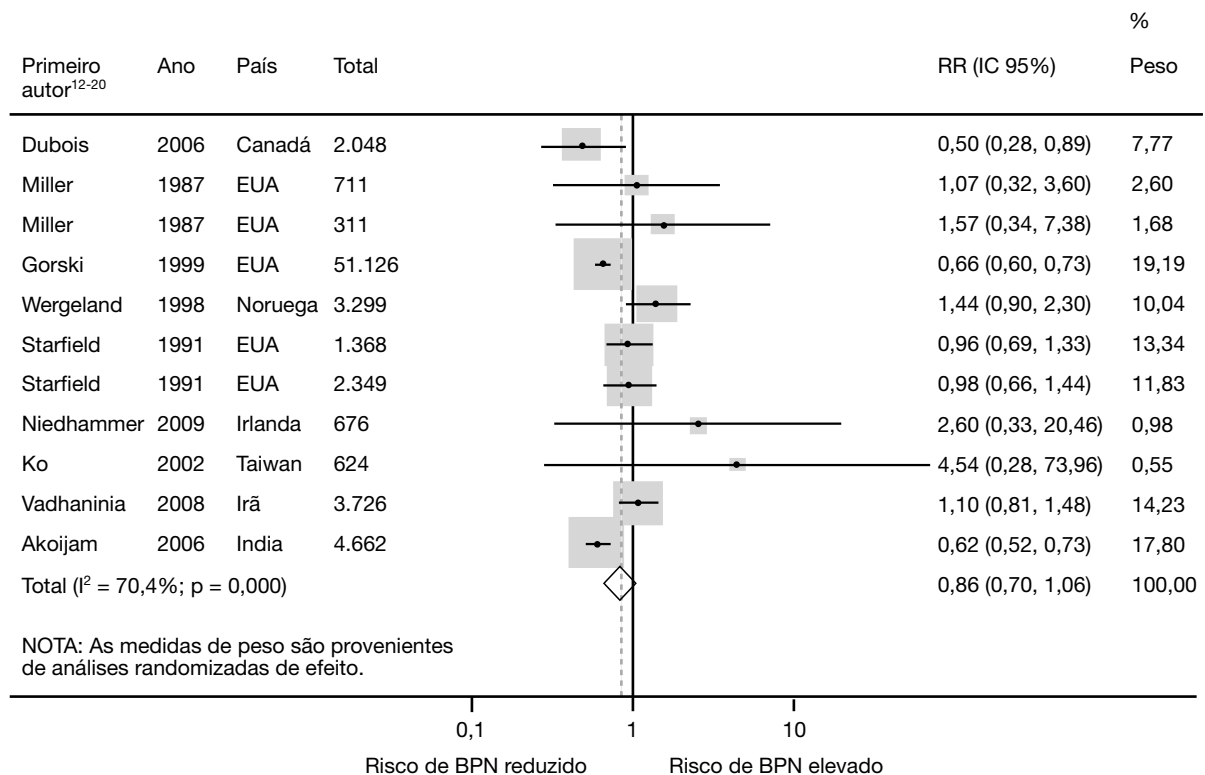


Figura 3 Forest Plot do efeito do grau de instrução materno médio, em relação ao baixo, sobre o baixo peso ao nascer. BPN, baixo peso ao nascer; IC, intervalo de confiança; RR, risco relativo.

car a epidemia da obesidade na América Latina, com prevalências semelhantes entre os extremos dos estratos sociais.⁶ De forma semelhante, a hipótese foi ratificada quando se observou que as diferenças regionais no Brasil, em relação à proporção de BPN, parecem estar mais relacionadas à disponibilidade de assistência perinatal do que às condições sociais, fenômeno que os autores chamaram de “paradoxo epidemiológico do baixo peso ao nascer no Brasil”.²¹

Porém, a meta-análise realizada não comprovou a hipótese previamente proposta. Identificou-se um efeito protetor de 33% para o risco de BPN entre as mulheres com escolaridade elevada, quando comparado com a categoria de baixa educação materna. Diferentemente, ao avaliar o risco de baixo peso em relação às mães de escolaridade média, quando comparadas às de escolaridade baixa, não houve um resultado significativo.

A escolha da escolaridade materna como uma variável representativa da inserção social foi estabelecida pela sua representatividade no contexto socioeconômico contemporâneo atual, traduzido pela sua relação com os bens materiais bem como com os não materiais, tais como o acesso à informação e o comportamento diante de desafios de saúde e de prestígio social. Entretanto, o impacto dessa variável sobre um determinado desfecho pode estar relacionado com a forma como ela foi estratificada no processamento das análises (contínua, quartil ou percentual, por exemplo) modificando, portanto, os resultados encontrados.

A educação materna tem sido considerada uma variável adequada para mensurar desigualdade em saúde e para avaliar os desfechos da gestação.²²⁻²⁴ Particularmente, em relação a eles, os resultados têm-se mostrado contraditórios. Alguns pesquisadores observaram um aumento da proporção de BPN entre grupos sociais mais afluentes.³

A influência da educação materna sobre o peso de nascimento também pode ser observada em diferentes continentes. No Irã, a prevalência de BPN em filhos de mulheres sem instrução foi de 16,9%, diminuindo para 5,4% ($p < 0,008$) com o aumento da escolaridade.²⁵ Na Ásia, uma pesquisa realizada em Bangladesh demonstrou que a incidência de BPN foi de 32,7% em filhos de mulheres que não apresentavam educação formal e de 1,8% naquelas com ensino médio ou superior.²⁶

Outros estudos encontraram resultados semelhantes: mulheres que não completaram o ensino médio têm uma probabilidade 9% maior de ter um filho com BPN do que as mulheres com ensino médio ou um nível de escolaridade superior.²⁷ Também foi observado que as mães com menos de oito anos de estudo têm 1,5 vezes mais chance de ter recém-nascidos com baixo peso.²⁸

Isoladamente, a média de peso de nascimento também se mostra relacionada com o grau de instrução materna. Mães que possuíam curso universitário ou um nível superior de educação tiveram filhos com um peso de até 82 g [IC 95%: 4 - 160] maior do que aquelas que haviam concluído apenas o ensino médio ou um nível de educação inferior.²⁹ Outra pesquisa com o mesmo objeto de investigação verificou que as crianças nascidas de mães com baixa escolaridade têm, significativamente, um peso de nascimento de aproximadamente 123g menor do que às nascidas de mães com maior escolaridade.³⁰ Diferentemente, um estudo norte-americano não identificou diferenças entre os níveis de

instrução materna sobre o baixo peso ao nascer, de acordo com a classificação étnica: a escolaridade de mulheres não brancas, nos EUA, não tem influência sobre o baixo peso ao nascer.³¹

A justificativa para a associação do nível da escolaridade materna com o BPN parece estar relacionada ao baixo padrão socioeconômico das mães que, possivelmente, apresentem um menor ganho de peso na gestação, iniciem tardiamente o seu pré-natal e realizem um menor número de consultas do que o preconizado. Em relação à assistência pré-natal, o número de consultas também se mostrou associada à escolaridade materna. Mães com maior nível de instrução tinham duas vezes mais chances de efetuarem mais de seis consultas durante o pré-natal, e o seu início ocorria mais precocemente.²⁸

A relação da importância da escolaridade materna sobre a saúde materno-infantil pode ser compreendida pelo fato de que as mulheres com maior nível de instrução são mais hábeis em cuidar de si mesmas, têm maior conhecimento dos cuidados que devem ser realizados, possuem uma condição socioeconômica diferenciada e melhor discernimento na tomada de decisões em termos de saúde e de sua atenção. Diversas pesquisas desenvolvidas em diferentes países têm evidenciado que a educação é o mais forte preditor socioeconômico, de forma isolada, em relação às condições de saúde e o mais importante fator determinante do peso ao nascer de uma população.^{32,33}

Muitos dos artigos selecionados possuíam, além da variável escolaridade materna, a classe social, a posse de bens, a segregação social, a renda, o bairro de moradia e a vizinhança e poucas informações das características maternas individuais, que era o objetivo da presente pesquisa. Não há uma correlação objetiva entre o conjunto das diversas variáveis e o desfecho de BPN. Individualmente, demonstraram relação com o peso de nascimento em diferentes proporções com suas limitações específicas.

Particularmente, em relação à escolaridade materna, um número expressivo de artigos classificou essa variável em mais de três estratos, impossibilitando sua inclusão. Além disso, diversos estudos não informaram de que forma foi realizada a sua classificação nos estratos alto, médio ou baixo, pois cada país adota diferentes parâmetros baseados na sua realidade social e, dessa forma, eles poderiam influenciar os achados de proteção do nível de escolaridade elevado.

Outro aspecto importante diz respeito às amostras utilizadas nos artigos, e muitos estudos apresentaram tamanhos pequeno e médio. Aqueles mais robustos, caracterizados com um tamanho maior da amostra, de alguma forma, podem direcionar os resultados finais durante o processamento das análises.

Finalizando, merece destaque que a hipótese dos autores, a qual motivou a realização da meta-análise, foi formulada nos últimos anos. Todavia, a seleção dos artigos incluídos abrangente um período de praticamente três décadas, o que, certamente, contribui para os resultados encontrados.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Shi L, Macinko J, Starfield B, Xu J, Regan J, Politzer R, et al. Primary care, infant mortality, and low birth weight in the states of the USA. *J Epidemiol Community Health*. 2004;58:374-80.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Assisted reproductive technology and trends in low birthweight - Massachusetts, 1997-2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2009; 58:49-52.
- Silva AA, Bettiol H, Barbieri MA, Pereira MM, Brito LG, Ribeiro VS, et al. Why are the low birthweight rates in Brazil higher in richer than in poorer municipalities? Exploring the epidemiological paradox of low birthweight. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2005;19:43-9.
- Homrich da Silva C, Goldani MZ, de Moura Silva AA, Agranonik M, Bettiol H, Barbieri MA, et al. The rise of multiple births in Brazil. *Acta Paediatr*. 2008;97:1019-23.
- Goldani MZ, Mosca PR, Portella AK, Silveira PP, Silva CH. The impact of demographic and epidemiological transition in the health of children and adolescents in Brazil. *Rev HCPA & Fac Med Univ Fed Rio Gd do Sul*. 2012;32:49-57.
- Silveira PP, Portella AK, Goldani MZ. Obesity in Latin America: similarity in the inequalities. *Lancet*. 2005;366:451-2.
- Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Ottawa, Canada: Ottawa Health Research Institute; 2011 [citado em 2011 August 10]. Disponível em: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm
- Harris R, Bradburn M, Deeks J, Harbord R, Altman D, Sterne J. Metan: fixed- and random-effects meta-analysis. *Stata J*. 2008; 8:3-28.
- Fletcher RH, Fletcher SW. *Epidemiologia Clínica: elementos essenciais*. 4th ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
- Higgins JP, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med*. 2002;15:1539-58.
- Grote NK, Bridge JA, Gavin AR, Melville JL, Iyengar S, Katon WJ. A meta-analysis of depression during pregnancy and the risk of preterm birth, low birth weight, and intrauterine growth restriction. *Arch Gen Psychiatry*. 2010;67:1012-24.
- Akoijam BS, Thangjam ND, Singh KT, Devi SR, Devi RK. Birth weight pattern in the only referral teaching hospital in Manipur. *Indian J Public Health*. 2006;50:220-4.
- Dubois L, Girard M. Determinants of birthweight inequalities: population-based study. *Pediatr Int*. 2006;48:470-8.
- Gorsky RD, Colby JP Jr. The cost effectiveness of prenatal care in reducing low birth weight in New Hampshire. *Health Serv Res*. 1989;24:583-98.
- Ko YL, Wu YC, Chang PC. Physical and social predictors for preterm births and low birth weight infants in Taiwan. *J Nurs Res*. 2002;10:83-9.
- Miller HC, Jekel JF. The effect of race on the incidence of low birth weight: persistence of effect after controlling for socioeconomic, educational, marital, and risk status. *Yale J Biol Med*. 1987;60:221-32.
- Niedhammer I, O'Mahony D, Daly S, Morrison JJ, Kelleher CC; Lifeways Cross-Generation Cohort Study Steering Group. Occupational predictors of pregnancy outcomes in Irish working women in the Lifeways cohort. *BJOG*. 2009;116:943-52.
- Starfield B, Shapiro S, Weiss J, Liang KY, Ra K, Paige D, et al. Race, family income, and low birth weight. *Am J Epidemiol*. 1991;134:1167-74.
- Vahdaninia M, Tavafian SS, Montazeri A. Correlates of low birth weight in term pregnancies: a retrospective study from Iran. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2008;8:12.
- Wergeland E, Strand K, Bordaahl PE. Strenuous working conditions and birthweight, Norway 1989. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1998;77:263-71.
- Silva AA, Silva LM, Barbieri MA, Bettiol H, Carvalho LM, Ribeiro VS, et al. The epidemiologic paradox of low birth weight in Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2010;44:767-75.
- Braveman P, Cubbin C, Marchi K, Egerter S, Chavez G. Measuring socioeconomic status/position in studies of racial/ethnic disparities: maternal and infant health. *Public Health Rep*. 2001;116:449-63.
- Silva LM, Jansen PW, Steegers EA, Jaddoe VW, Arends LR, Tiemeier H, et al. Mother's educational level and fetal growth: the genesis of health inequalities. *Int J Epidemiol*. 2010;39: 1250-61.
- Andrade CL, Szwarcwald CL, Gama SG, Leal Mdo C. Socioeconomic inequalities and low birth weight and perinatal mortality in Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2004;20:S44-51.
- Jafari F, Eftekhari H, Pourreza A, Mousavi J. Socio-economic and medical determinants of low birth weight in Iran: 20 years after establishment of a primary healthcare network. *Public Health*. 2010;124:153-8.
- Dhar B, Mowlah G, Kabir DM. Newborn anthropometry and its relationship with maternal factors. *Bangladesh Med Res Council Bull*. 2003;29:48-58.
- Ahmed F. Urban-suburban differences in the incidence of low birthweight in a metropolitan black population. *J Natl Med Assoc*. 1989;81:849-55.
- Haidar FH, Oliveira UF, Nascimento LF. Maternal educational level: correlation with obstetric indicators. *Cad Saúde Pública*. 2001;17:1025-9.
- Astone NM, Misra D, Lynch C. The effect of maternal socioeconomic status throughout the lifespan on infant birthweight. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2007;21:310-8.
- Jansen PW, Tiemeier H, Looman CW, Jaddoe VW, Hofman A, Moll HA, et al. Explaining educational inequalities in birthweight: the Generation R Study. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2009;23:216-28.
- Nicolaidis C, Ko CW, Saha S, Koepsell TD. Racial discrepancies in the association between paternal vs. maternal educational level and risk of low birthweight in Washington State. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2004;4:10.
- Maddah M, Karandish M, Mohammadpour-Ahranjani B, Neyestani TR, Vafa R, Rashidi A. Social factors and pregnancy weight gain in relation to infant birth weight: a study in public health centers in Rasht, Iran. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59:1208-12.
- Howard DL, Marshall SS, Kaufman JS, Savitz DA. Variations in low birth weight and preterm delivery among blacks in relation to ancestry and nativity: New York City, 1998-2002. *Pediatrics*. 2006;118:1399-405.