

## RELAÇÃO ENTRE BAIXO PESO AO NASCER E POLUIÇÃO DO AR

*Sebastião Afonso Viana Macedo Neves<sup>1</sup>*

*Alexander Higuchi<sup>2</sup>*

*Maria Aparecida Buzinari de Oliveira<sup>3</sup>*

*Sandra Márcia Carvalho de Oliveira<sup>4</sup>*

### RESUMO

**Introdução:** O baixo peso ao nascer tem correlação com a morbimortalidade bem como com o número de hospitalização. Estudos recentes tem demonstrado associação entre poluição do ar e o baixo peso ao nascer. **Objetivo:** Estimar frequência de recém-nascidos com baixo peso ao nascer e a poluição do ar no município de Rio Branco-AC. **Metodologia:** estudo quantitativo sob a forma de revisão de dados do SINASC baseado em dados obtidos por fichas de declaração de nascido vivo de mães residentes no município de Rio Branco-AC nos anos de 2006 a 2009 e dados do SISAM. Na análise dos dados foi usado o pacote estatístico SPSS. A pesquisa foi aprovada pelo CEP/FUNDHACRE com parecer de n.o 069/2010. **Resultados:** Durante o período estudado a prevalência de baixo peso ao nascer (BPN) foi 2.025(7.5%). As variáveis via de parto a OR (Odds ratio) foi 1.20 (IC95% 1.08-1.33), prematuridade OR 29.07 (IC95% 25.04-33.74) e exposição ao CO<sub>2</sub> acumulado no 1º Trimestre OR 1.01 (IC95% 1.00-1.01) foram os fatores de risco. E as variáveis sexo do recém-nascido feminino a OR foi 0.81 (IC95% 0.73-0.89), a idade materna OR 0.88 (IC95% 0.82-0.95), idade gestacional OR 0.08 (IC95% 0.07-0.79), número de consultas OR 0.75 (IC95% 0.70-0.79) e raça e cor da pele OR 0.91 (IC95% 0.87-0.96) foram os fatores protetores. **Conclusão:** O presente estudo revelou associações significativas entre o baixo peso ao nascer e a poluição do ar pelo CO<sub>2</sub> no primeiro trimestre de gestação.

**Palavras chaves:** Baixo peso ao nascer. Poluição. Saúde. Meio Ambiente

---

<sup>1</sup>Professor Adjunto do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Acre (UFAC). Acre. Brasil.

<sup>2</sup>Médico do Estado do Acre. Brasil.

<sup>3</sup>Pesquisadora e Escritora no Estado do Acre. Brasil.

<sup>4</sup> Professora Adjunta do Curso de Graduação em Medicina e Direito da Universidade Federal do Acre (UFAC). E-mail: [sandraoliveira@ufac.br](mailto:sandraoliveira@ufac.br)

## RELATIONSHIP BETWEEN LOW BIRTHWEIGHT AND AIR POLLUTION

### ABSTRACT

Low birthweight has correlation with morbi-mortality as well as the number of hospitalization. Recent studies have demonstrated an association between air pollution and low birth weight. Objective: To estimate the frequency of newly born with low birthweight and air pollution in the Rio Branco city, Acre. Methodology: quantitative in the form review of SINASC data based on data sheets by the birth certificate of mothers living in Rio Branco-AC in the years 2006 to 2009 and data SISAM. In the data analysis package was used SPSS. Results: During the period studied the prevalence of low birth weight (LBW) was 2025 (7.5%). The variable mode of delivery the OR (Odds ratio) was 1.20 (95% CI 1:08 to 1:33), prematurity OR 7.29 (95% CI 25.04-33.74) and exposure to CO<sub>2</sub> accumulated in the first quarter OR 1.01 (95% CI 1:00 to 1:01) were the risk factors. And the gender of the newborn female OR was 0.81 (95% CI 0.73-0.89), maternal age OR 0.88 (95% CI 0.82-0.95), gestational age OR 0.08 (95% CI 0.07-0.79), number of OR 0.75 (95% CI 0.70-0.79) and race and skin color OR 0.91 (95% CI 0.87-0.96) were protective factors. Conclusion: This study revealed significant associations between low birthweight and air pollution by CO<sub>2</sub> in the first trimester of pregnancy.

**Keywords:** Low birthweight; Air pollution. Health.

### INTRODUÇÃO

O reconhecimento de que os níveis de poluição do ar ambiente podem produzir efeitos adversos na saúde humana tem motivado um amplo debate sobre o tema. Os primeiros estudos que examinaram a associação entre poluição atmosférica e saúde datam da primeira metade do século XX e relataram aumento significativo na morbidade e mortalidade em cidades de países desenvolvidos (MARCILIO, 2007).

Nos últimos 20 anos, a literatura associa a poluição do ar com diversas doenças e grupos de riscos: idosos (MARTINS, et al. 2006, CENDON, et al. 2006), gestantes e crianças (RIBEIRO, 2010; BAKONYI, et al. 2004; NASCIMENTO, et al. 2006).

Diversos estudos apresentaram a associação da poluição do ar com internações respiratórias e cardiovasculares (GOUVEIA, et al. 2006; CANÇADO, et al. 2006).

Em gestantes, estudos tentam estimar no Brasil e no mundo, o risco que a exposição à poluição do ar no período pré-natal pode proporcionar para o baixo peso ao nascer (BPN). Ainda em gestantes estudos tentam associar a poluição do ar com o risco de má formação congênitas (VRIJHEID, 2010; DADVAND, 2010).

Segundo a World Health Organization (1980), o BPN é um o fator mais importante na sobrevivência infantil.

O peso ao nascer é um importante indicador da saúde de uma população e está associado a um grande número de fatores, tal como idade gestacional, gravidez múltipla, alta paridade e doenças intercorrentes da gestação, como pré-eclampsia. Há também evidências de que outros fatores ambientais menos conhecidos podem afetar o crescimento do feto (MORAES, 2007).

O BPN (peso inferior a 2,500g) pode expressar o retardo do crescimento intrauterino ou a prematuridade (tempo gestacional inferior a 37 semanas), é o principal determinante de mortalidade neonatal, pós-neonatal e infantil. Quanto menor o peso ao nascer, maior a probabilidade de morte precoce (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2008).

A poluição do ar em Rio Branco-AC deve-se em parte as queimadas locais, a queimadas de outros estados (Mato Grosso e Rondônia) e de outro país da Bolívia (INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ACRE, 2010).

As queimadas são responsáveis pela emissão de poluentes do ar como CO<sub>2</sub> e material particulado. A queima de combustível fóssil por veículos e indústrias também são responsáveis por essa emissão de poluentes (JÚNIOR; LACAVA, 2003).

A capital do estado; Rio Branco; concentra o maior número de habitantes com aproximadamente 45,2% da população total do estado (IBGE 2010).

Sabendo que a poluição do ar possui relação direta com agravos a saúde humana, obter informações sobre esta relação é importante para definir condutas e estabelecer ações para a interrupção da cadeia causal e para a busca de estratégias para a sua prevenção. Essa pesquisa visa estimar a relação entre a poluição do ar e o número de recém-nascidos com baixo peso ao nascer, no município de Rio Branco, Acre.

## **METODOLOGIA**

### **AMOSTRA**

Trata-se de um estudo retrospectivo com abordagem quantitativa, através da análise de dados do SINASC; obtidos de fichas de declaração de nascido vivo (DN) preenchidas de todos os nascidos de mães residentes no município de Rio Branco-AC.

No período abordado por esse estudo; 1º janeiro 2006 a 30 de setembro de 2010; no município de Rio Branco-AC foram preenchidas 32.986 fichas de DN. Tendo como amostra final o total de 26.725.

Obteve-se autorização institucional para exame das fichas de regulação e coleta de dados, além da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hospital Estadual do Acre, FUNDHACRE, com parecer de número 069/2010, com data de relatoria de 16/12/2010.

## PROCEDIMENTOS

A coleta dos dados foi obtida por análise de fichas de declaração de nascidos vivo preenchidas e arquivadas na Divisão de Informação e Análise de Dados epidemiológicos do Departamento de Vigilância Epidemiológica Ambiental da Secretaria de Saúde, responsável pelo processamento das informações ao Sistema de Informações sobre nascimentos no município de Rio Branco. E de dados do Projeto Sistema de Informações Ambientais Integrado à Saúde Ambiental (SISAM).

Foram coletados os dados do SISAM referentes a todos os dias de 1 de janeiro de 2006 a 30 de setembro de 2010. Esses dados foram agrupados conforme o dia de nascimento e a idade gestacional sendo necessário usar o ponto médio superior de cada classe como número de dia da última menstruação provável fazendo o somatório do 1 dia da data provável da última menstruação até a data do parto chamando esse somatório de valor médio acumulado

As seguintes variáveis foram consideradas de interesse para o estudo, tendo como base as categorias da DN: Bloco I – Cartório (Data, Município e UF); Bloco II – Local da Ocorrência (hospital, outros estabelecimentos de saúde e domicílio e outros e ignorado); Bloco III – Mãe (Idade, estado civil, escolaridade, número de filhos tidos em gestações anteriores); Bloco IV - Gestação e Parto (duração da gestação (em semanas), tipo de gravidez, tipo de parto e número de consultas de pré-natal); Bloco V – Recém - nascido (data do nascimento, sexo, índice de apgar, raça e cor da pele, peso ao nascer (em gramas) e detectada alguma malformação congênita e/ou anomalia cromossômica. E tendo como base as categorias do site da SISAM: concentração de poluentes CO média - (ppb), concentração de poluentes PM<sub>2,5</sub> média - (ug/m<sup>3</sup>) e número de focos de queimada.

Foram incluídas na pesquisa apenas recém-nascidos vivos cadastradas no SINASC por fichas de declaração de nascido vivo de mães residentes no município de Rio Branco/AC arquivadas na Divisão de Informação e Análise de Dados epidemiológicos do Departamento de Vigilância Epidemiológica Ambiental da Secretaria de Saúde, responsável pelo processamento das informações ao Sistema de Informações sobre nascimentos no município de Rio Branco.

Foram excluídos todos os recém-nascidos com peso inferior a 1,000g; recém-nascido com peso superior a 5,500g; recém-nascido que não conste o dado idade

gestacional; recém-nascido com que tenham sido achado anomalias cromossômicas; recém nascido que não conste o dado sexo, recém nascido que não conste o dado a via de parto; recém-nascidos de partos gemelares; ou ainda nascimentos ocorridos antes de 1 de julho de 2006; pessoas não cadastradas no SINASC e que não foi preenchida a DN; pessoas cadastradas no SINASC que as mães não são residentes em Rio Branco-AC.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram inseridos em banco de dados no programa de software Statistical Package for Social Sciences – SPSS, para posterior análise. Foram realizadas análises estatísticas, em forma de proporções, estabelecendo a frequência das variáveis, representadas posteriormente em tabelas e gráficos. Para a análise específica de significância, foi realizado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ). Os valores foram considerados estatisticamente significantes quando  $p < 0,05$ .

Os dados inseridos no SPSS foram também analisados no programa de software Stata, versão 11.0 para Windows, para realizar regressão linear univariada e multivariada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período abordado por esse estudo, de 1º janeiro 2006 a 30 de setembro de 2010, houve no município de Rio Branco-AC o preenchimento de 32.986 fichas de DN (declaração de nascidos vivos). Dessas, 21 foi detectada alguma malformação congênita e/ou anomalia cromossômica, 102 não apresentavam o peso, 160 não apresentava a idade gestacional, 579 apresentou gravidez múltipla, 128 não apresentavam a via de parto, 5.271 nascimentos ocorreram antes de 1 de julho de 2006 todos esses foram excluídos ficando 26.725 recém-nascidos na amostra final. Desses 24.700 (92.5%) não apresentavam BPN e 2.025 eram BPN (7.5%).

Os resultados deste estudo sugerem que existe uma associação entre a poluição atmosférica e o baixo peso ao nascer no município de Rio Branco. Como relatado em outros estudos com o mesmo tema. Na tabela 1 estão apresentados dados em que a idade gestacional consta como um fator muito protetor, com odds ratio (OR), de 0.08.

Tabela 1. Fatores maternos e do recém-nascido para o baixo peso ao nascer de 1º de julho 2006 a 30 de setembro de 2010 em Rio Branco-AC.

Características	OR	IC 95%	P
			<0.00001
Sexo do recém-nascido	0.81	0.73 0.89	
Local de nascimento	0.52	0.16 1.70	
Escolaridade materna	0.95	0.90 1.00	
Idade materna	0.88	0.82 0.95	
Estado civil materno	1.03	0.99 1.06	
Idade gestacional	0.08	0.07 0.09	
Via de parto	1.20	1.08 1.33	
Número de consultas pré-natal	0.75	0.70 0.79	
Raça e cor da pele	0.91	0.87 0.96	

Fonte: Dados primários

No presente estudo o peso médio ao nascer foi de aproximadamente 3.221g; menor quando comparado aos resultados da literatura; no Rio de Janeiro 3.239g, Connecticut and Massachusetts 3.431g e Beijin 3.300g (BELL, EBSISU e BELANGER, 2007; JIANG, 2007; JUNGER; LEON, 2007; GOUVEIA, 2006)

No relatório da WHO do ano de 2004 mostra uma taxa de 15,% de todos os nascimentos, ou seja, mais de 20 milhões de crianças em todo o mundo nascem com BPN. O nível de BPN nos países em desenvolvimento (16,5%) é mais do dobro do nível de regiões desenvolvidas (7%). Há uma variação significativa no BPN, incidência entre as principais regiões geográficas, variando de 6-18%. Na América Central e América do Sul têm, em média, taxas mais baixa (10%). Nesse estudo a porcentagem de BPN foi de 7,5%, porcentagem dentro da média para a região segundo o DATASUS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Este estudo apresentou características maternas relacionadas ao risco de BPN: faixa etária entre 20 a 29 anos; união consensual em mais de 50% da amostra e escolaridade abaixo de 12 anos.

Em relação aos fatores protetores para o BPN, foi constatado tanto nesse estudo como no de Junger (2007) e Guimarães (2002), que a escolaridade e a maior idade gestacional são fatores importantes, apresentando OR de 0.95 e de 0.08 respectivamente.

O estudo mostrou ainda, que o estado civil da mãe parece diminuir a chance de baixo peso ao nascer, pois quando casada a OR foi igual a 0,76.

Foi demonstrado que a maioria dos nascimentos se deu em hospital, 26.673 (99,81%), sendo que 37 (0.14%) desses nascimentos ocorreram em domicílio. E que a via de parto mostrou maior número de parto vaginal na amostra total 15.385 (57,57%), sendo a amostra dos BPN de 1.136 (56,1%) e dos NBPN de 14.249 (57,7%). Segundo Bobak (2000) o BPN não está associado ao tipo de parto.

O estudo demonstrou que o parto em domicílio aparenta aumentar o BPN (OR de 4,53). E que a idade gestacional menor que 32 semanas é fator de risco para o baixo peso ao nascer; a OR foi 23,36 (22 a 27 semanas) e 17,70 (28 a 31 semanas).

O número de consultas pré-natal esta possivelmente associado inversamente com o baixo peso ao nascer, a OR para faixa de 1 a 3 consultas foi 0.46, para 4 a 6 consultas foi 0.29 e para 7 ou mais consultas foi 0.22.

O estudo demonstrou que a amostra total apresentou um ligeiro predomínio do sexo feminino 13.5028 (48,75%) para o BPN. Quanto a raça e cor da pele a cor parda aparenta ter o risco de BPN diminuído pois a OR foi 0,69.

Tabela 2. Mostra as características de exposição a poluentes de mães residentes em Rio Branco de acordo com o trimestre gestacional. E que a média de poluição; do CO<sub>2</sub> médio acumulado, PM<sub>2,5</sub> médio acumulado e número de focos de fogo acumulado nos três trimestre de gestação apresentaram valores semelhantes.

Tabela 2 – Características de exposição a poluentes de mães residentes em Rio Branco-AC de acordo com o trimestre gestacional de 1º de julho 2006 a 30 de setembro de 2010.

Poluente	Media(DP)	Mínimo	P10	P25	P50	P75	P90	Máximo
CO <sub>2</sub> médio acumulado(ppb)								
1º Trimestre	15863.63(30077.52)	474.3	636.2	1042	4704.4	11335.7	61129.4	136003.1
2º Trimestre	15916.21(30189.15)	474.3	634.4	1042	4704.4	11382.9	61635.3	136003.1
3º Trimestre	14458.91(28482.96)	37	545.5	861.4	3895.8	10499.8	47927.9	135497.2
PM <sub>2,5</sub> médio acumulado(ug/m3)								
1º Trimestre	2370.962(4341.968)	111.1	136.2	190.2	444.9	1882.2	9265.6	18648.9
2º Trimestre	2375.299(4353.088)	111.1	135.5	190.2	444.4	1874.6	9265.6	18648.9
3º Trimestre	2160.833(4115.891)	11.4	125.2	171.6	354.7	1742	7820.7	18622.4
Número de focos de fogo								
1º Trimestre	93.01852(151.6619)	0	0	1	6	147	365	1024
2º Trimestre	91.95858(147.9977)	0	0	1	6	147	356	839
3º Trimestre	85.21093(144.5914)	0	0	1	4	119	314	960

Tabela 3. Mostra a exposição a poluição do ar de acordo com o trimestre gestacional e o BPN. E dispõe que a exposição ao CO<sub>2</sub> no primeiro trimestre aumenta o risco para BPN, com OR de 1.01. Que a PM<sub>2,5</sub> não apresenta significância para o BPN. No entanto o número de focos de queimadas apresenta significância para o BPN.

Tabela 3 – Exposição a poluição do ar de acordo com o trimestre gestacional e o baixo peso ao nascer de 1º de julho 2006 a 30 de setembro de 2010 em Rio Branco-AC.

Poluente	OR	IC95%	Coeficiente (DV)	IC 95%
CO2 médio acumulado(ppb)				
1º Trimestre	1.01	1.00	1.01	0.0001469
2º Trimestre	0.99	0.98	0.99	-0.0001046
3º Trimestre	0.99	0.99	1.01	-0.0000409
PM2,5 médio acumulado(ug/m3)				
1º Trimestre	0.99	0.99	1.01	-0.0001523
2º Trimestre	0.99	0.99	1.01	-0.0000422
3º Trimestre	1.01	0.99	1.01	0.0001845
Número de focos de fogo				
1º Trimestre	1.01	0.99	1.01	0.0044626
2º Trimestre	1.01	0.99	1.01	0.0025386
3º Trimestre	0.99	0.98	0.99	-0.0079385

Fonte: Dados primários

Tabela 4. Mostra a exposição a poluição do ar de acordo com o trimestre gestacional e a prematuridade. Apresenta que a exposição ao CO<sub>2</sub> aumenta o risco de prematuridade com a OR de 1.01 invertendo essa tendência quando analisado a exposição no 3º trimestre. Que a exposição ao material particulado no segundo trimestre demonstrou um efeito deletério. Que o número de focos de queimada apresentou efeito deletério no primeiro trimestre. E que a prematuridade é um fator importante para o baixo peso ao nascer com OR 29.07.

Tabela 4 – Exposição a poluição do ar de acordo com o trimestre gestacional e a prematuridade 1º de julho 2006 a 30 de setembro de 2010 em Rio Branco-AC.

Características	OR	IC 95%	P
			<0.00001
Baixo peso ao nascer	29.07	25.04-33.74	
CO2 1º Trimestre	1.01	1.00-1.02	
CO2 2º Trimestre	0.99	0.99-1.00	
CO2 3º Trimestre	0.99	0.98-0.99	
PM2,5 1º Trimestre	0.99	0.98-0.99	
PM2,5 2º Trimestre	1.01	1.01-1.02	
PM2,5 3º Trimestre	1.00	0.99-1.00	
Número de focos de fogo 1º Trimestre	1.01	1.01-1.01	
Número de focos de fogo 2º Trimestre	1.01	0.99-1.01	
Número de focos de fogo 3º Trimestre	0.98	0.98-0.99	

Fonte: Dados primários

Corbett et al. (2005) em um estudo conduzido na cidade de Sydney, Austrália, no ano de 1998 a 2000 encontrou significância estatística entre exposição a NO<sub>2</sub> e CO no segundo e terceiro trimestre de gestação e o BPN. Ainda foi observado uma



diminuição do peso estimado ao nascer de 7 a 29g com um aumento de 1 parte por milhão de CO e uma diminuição do peso esperado ao nascer de 1 a 34g com um aumento de 1 parte em um bilhão de NO<sub>2</sub>.

Hansen, et al. (2006) sugere que a exposição a baixos níveis de poluição do ar apresenta associação com o pré-termo.

Segundo Jiang, et al (2007) a poluição do ar contribui para o risco de pré-termo em Shanghai.

Wang, et al. (1997) demonstra uma redução estimada de 7,3g e 6,9g com um aumento de 100ug;m<sup>3</sup> de SO<sub>2</sub> e de um total de partículas em suspensão respectivamente.

Morello, (2010) em seu estudo na Califórnia, EUA, entre o ano de 1996 a 2006 encontrou associação do BPN com a poluição do ar observando uma diminuição de 5.4g do peso esperado por ppm de CO, 9.0g por pphm NO<sub>2</sub>, 5,7g por pphm ozônio, 7,7g por 10ug;m<sup>3</sup> pm<sub>10</sub>, 12,8g.

Parker, et al. (2005) no estudo na Califórnia, EUA, apresentou uma pequena diferença no peso médio ao nascer entre crianças com as exposições de PM<sub>2.5</sub>.

Maisonet, et al. (2001) apresentam em um estudo conduzido em seis cidades do nordeste dos Estados Unidos, resultados que sugerem que a exposição a poluentes CO e SO<sub>2</sub> acrescentam um maior risco para o baixo peso ao nascer.

Bell, Ebisu e Belanger, (2007) revela que a baixa poluição do ar apresenta um aumento do risco do baixo peso ao nascer.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados do presente estudo permitem concluir a existência de associações significativas entre o baixo peso ao nascer e a poluição do ar pelo CO<sub>2</sub> no primeiro trimestre de gestação. Foram encontradas associações deletérias com a via de parto e prematuridade. Sendo a prematuridade a variável que mais influenciou no BPN. Sendo assim, é de fundamental importância que seja traçado a relação entre a poluição do ar e o número de recém - nascidos com BPN de determinada região, para que se conheçam os alvos que necessitam de maiores incentivos a medidas preventivas e para que haja para um maior preparo dos profissionais de saúde na assistência dessas ocorrências de forma efetiva.

## REFERÊNCIAS

BAKONYI, S.M.C. et al. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. **Rev Saúde Pública**, v.38, n.5, p.695-700, 2004.

BELL, M. L.; EBISU, K.; BELANGER, K. Environmental Health Perspectives. Ambient air pollution air low birth weight in Connecticut and Massachusetts. **National Institute of Environmental Health Sciences**, v. 115, n.7, , p.1118-1124, jul. 2007.

BOBAK, M. Outdoor Air Pollution, Low Birth Weight, and Prematurity. **Childrens Health**, p. 173-176, Fev, 2000.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Indicadores e Dados Básicos** - Brasil - 2009. IDB-2009, 2009. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibd2009/matriz.htm>>. Acesso em: 01 out. 2010.

CANÇADO, J.E.D. et al. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **J Bras Pneumol**, v 32, n.1, p. 55-S11, 2006.

CENDON, S. et al. Efeitos da poluição do ar no infarto do miocárdio. **Rev Saúde Pública**, p. 414-419, 2006.

CORBETT, S. et al. Impact of ambient air pollution on birth weight in Sydney,Australia. **Occup Environ Med, Sydney**, v. 62, n. 24, p. 524–530, Feb. 2005.

DADVAND, P. et al. Association between maternal exposure to ambient air pollution and congenital heart disease: a register-based spatiotemporal analysis. **American journal of epidemiology**, p. kwq 342, 2010.

GOUVEIA, N. et al. Hospitalizações por causas respiratórias e cardiovasculares associadas à contaminação atmosférica no Município de São Paulo, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 22, n. 12, p. 2669-77, 2006.

GUIMARÃES, E. A. A.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. Determinantes do baixo peso ao nascer a partir do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos em Itaúna, Minas Gerais. **Rev. bras. saúde matern. infant**, v. 2, n. 3, p. 283-290, 2002.

HANSEN, C. et al. Maternal exposure to low levels of ambient air pollution and preterm birth in Brisbane, Australia. **BJO An International Journal of Obstetrics and Gynaecology**, Australia, p. 935-94, 2006.

IBGE. **IBGE Censo 2010**. IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados\\_divulgados/index.php?uf=12](http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=12)>. Acesso em: 10 Nov 2010.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ACRE. ACRE: EMISSOR OU RECEPTOR DE FUMAÇA ? **Sigma** - Sistema de Informações Geográficas Aplicadas ao Meio

Ambiente, 2010. Disponível em: <<http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas/material3os/imacfumaca.doc>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

JIANG, L. L. et al. A Time Series Analysis of Outdoor Air Pollution and Preterm Birth in Shanghai, China. **Biomedical and environmental sciences**, China, p. 426-431, 2007.

JUNGER, W. L.; LEON, A.P. Poluição do ar e baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, Brazil 2002. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. S588-S598, 2007.

JÚNIOR, J.A.C.; LACAVAL, P.T. **Emissões em processos de combustão**. São Paulo: UNESP, 2003.

MAISONNET, M. et al. Relation between Ambient Air Pollution and Low Birth Weight in the Northeastern United States. **Environmental Health Perspectives**, p. 351-356, jun. 2001.

MARCILIO, I.; GOUVEIA, N. Quantifying the impact of air pollution on the urban population of Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 529-536, 2007.

MARTINS, L.C. et al. Efeitos da poluição do ar nas doenças cardiovasculares: estruturas de defasagem. **Rev Saúde Pública**, v. 40, n. 4, p. 677-683, 2006.

MORAES, A.B. **Baixo peso de nascidos vivos no Rio Grande do Sul, Brasil: Uma análise estatística multinível**. 2007. 156p. Dissertação (Doutorado em Epidemiologia) - Programa de pós graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Jan 30, 2007. Disponível em: <[http://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&cd=3&ved=0CCkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.lume.ufrgs.br%2Fbitstream%2Fhandle%2F10183%2F10588%2F000599697.pdf%3Fsequence%3D1&ei=F08JTdWUGoKKlwj9tHwAQ&usg=AFQjCNH6riswWpRHRNCXm6imge6G\\_6ung](http://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&cd=3&ved=0CCkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.lume.ufrgs.br%2Fbitstream%2Fhandle%2F10183%2F10588%2F000599697.pdf%3Fsequence%3D1&ei=F08JTdWUGoKKlwj9tHwAQ&usg=AFQjCNH6riswWpRHRNCXm6imge6G_6ung)>. Acesso em: 09 nov. 2010.

MORELLO, F. E. A. Ambient air pollution exposure and full-term birth weight in California. **Environmental Health**, 2010.

NASCIMENTO, L.F.C. et al. Efeitos da poluição atmosférica na saúde infantil em São José dos Campos, SP. **Rev Saúde Pública**, v. 40, n. 1, p. 77-82, 2006.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2. ed. Brasília: [s.n.], 2008.

PARKER, J. D. et al. Air Pollution and Birth Weight Among Term Infants in California. **PEDIATRICS**, Illinois, 1 Janeiro 2005, p.121-128, 2005.

RIBEIRO, H.; PESQUERO, C. Queimadas de cana-de-açúcar: avaliação de efeitos na qualidade do ar e na saúde respiratória de crianças. **Estud. av.**, v. 24, n. 68, p. 255-271, 2010.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS. SISAM. 2010. <<http://sisam.cptec.inpe.br/msaude/index.html>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

VRIJHEID, M. et al. Ambient Air Pollution and Risk of Congenital Anomalies: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Environ Health Perspect**, v.119, n.5, p.598-606, 2011.

WANG, X. et al. Association between Air Pollution and Low Birth Weight: A Community-based Study. **Environmental Health Perspectives**, 105, n. 5, Maio 1997, p. 514-520, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. The incidence of lowbirth-weight: a critical review of available information. **World Health Stat.** [S.l.], p. 197-224, 1980.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos acadêmicos, Minoru Martins Kinpara, Sebastião Afonso Viana Macedo Neves e Maria Aparecida Buzinari de Oliveira, por possibilitarem o desenvolvimento desta pesquisa.

**Artigo recebido em:** 19/07/2015

**Artigo aprovado em:** 16/06/2016