

# Geoprocessamento para identificar padrões do perfil de nascimentos na região do Vale do Paraíba

*Geoprocessing to identify the pattern of birth profile in Vale do Paraíba*

## Artigo original

### Palavras-chave

Distribuição espacial da população  
Cesárea  
Parto  
Perfil de saúde  
Nascimento vivo/epidemiologia  
Baixo peso ao nascer  
Morbidade  
Mortalidade infantil  
Gravidez  
Adolescente

### Keywords

Residence characteristics  
Cesarean section  
Parturition  
Health profile  
Live birth/epidemiology  
Infant, low birth weight  
Morbidity  
Infant mortality  
Pregnancy  
Adolescent

### Resumo

**OBJETIVO:** aplicar técnicas de geoprocessamento para a análise espacial do perfil de nascimentos por município. **MÉTODOS:** foi um estudo ecológico e exploratório com dados do Sistema de Informações de Saúde sobre nascidos vivos de 2004 e utilizando técnicas de geoprocessamento. Foram estimadas as autocorrelações espaciais das variáveis: parto cesáreo, escolaridade materna, baixo peso ao nascer, escore de Apgar de cinco minutos, prematuridade, número de consultas e mães adolescentes, além do mapa com o índice de desenvolvimento humano. Foi utilizada a estatística I de Moran para detecção de agregados de eventos no espaço, pelo programa TerraView 3.1.3 (desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e de acesso público). Foram construídos mapas espaciais com estas variáveis e estimados os coeficientes de correlação de Pearson. **RESULTADOS:** os resultados mostraram que as proporções de nascidos vivos de mães com escolaridade acima de primeiro grau e de cesáreas, apresentaram padrão espacial visualmente identificável e autocorrelação espacial significativa. O baixo peso ao nascer, a prematuridade, o índice de Apgar, o número de consultas de pré-natal e o de mães adolescentes apresentaram padrão espacial aleatório, demonstrando que, nesta escala de análise, estes indicadores não discriminaram grupos de risco, apesar do seu inquestionável valor preditivo para morbimortalidade infantil em nível individual. Houve correlação positiva entre parto cesáreo e escolaridade, e entre parto cesáreo e índice de desenvolvimento humano e correlação negativa entre mães adolescentes e índice de desenvolvimento humano, com significância estatística ( $p < 0,05$ ). **CONCLUSÕES:** esta metodologia permitiu identificar aglomerados espaciais para as variáveis parto cesáreo e escolaridade materna, além de aprofundar o conhecimento sobre o perfil de nascimentos nos municípios, apresentando potencial no direcionamento de ações voltadas para áreas específicas.

### Abstract

**PURPOSE:** to apply geoprocessing techniques for the spatial birth profile analysis of each municipality. **METHODS:** ecological and exploratory study, using data from the Health Information System about born alive babies in 2004, and using geoprocessing techniques. The spatial autocorrelations of the variables: cesarean section, mother's schooling, low birth weight, Apgar score at five minutes, prematurity, number of medical appointments and adolescent mothers, besides the map with the index of human development were estimated. For the detection of spatial events aggregates, Moran's  $I_M$  statistics, through the program Terra View 3.1.3 (developed by INPE and available to the public) was used. Spatial maps with those variables were built, and Pearson's correlation coefficients, estimated. **RESULTS:** results have shown that the rate of born alive babies, from mothers with school level over primary school and from cesarean sections, presented a spatial pattern visually identifiable and significant spatial self-correlation. Low birth weight, prematurity, Apgar score, number of pre-natal appointments and adolescent mothers have presented a random spatial pattern, showing that, in this analysis scale, those markers have not discriminated the risk groups, despite their unquestionable predictive value for children's morbidity-mortality at individual level. There has been a positive correlation between cesarean section and schooling, and between cesarean section and human development index; and a negative correlation between adolescent mothers and human development index, with statistical significance ( $p < 0.05$ ). **CONCLUSIONS:** this methodology has allowed us to identify spatial clusters for the variables cesarean section and mother's schooling, besides deepening our knowledge on birth profile in the municipalities, presenting good potential on how to direct actions for specific areas.

### Correspondência:

Luiz Fernando Costa Nascimento  
Rua Durval Rocha, 500  
CEP 12515-710 – Guaratinguetá (SP), Brasil  
E-mail: lfcr@unitau.br

### Recebido

15/4/09

### Aceito com modificações

30/4/09

Parte da Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – Guaratinguetá (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Médico do Serviço de Ginecologia e Obstetrícia do Hospital Universitário de Taubaté – HUT – Taubaté (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Professor-assistente; Doutor do Departamento de Medicina da Universidade de Taubaté – UNITAU – Taubaté (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Professor-assistente; Doutor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP – São Paulo (SP), Brasil.

## Introdução

O georreferenciamento dos eventos de saúde é importante para a análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente as relacionadas com o meio ambiente e com o perfil socioeconômico da população. O Sistema de Informação Geográfica (SIG), conjunto de ferramentas utilizadas para a manipulação de informações espacialmente apresentadas<sup>1</sup>, permitem o mapeamento das doenças e contribuem para a estruturação e análise de riscos socioambientais<sup>2</sup>. Para estas análises é necessária a localização geográfica dos eventos, associando informações gráficas (mapas) a bases de dados de saúde, alfanuméricas. Em um país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se for baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, no qual o conhecimento é adquirido localmente.

Recentemente, a literatura nacional vem contando com artigos de aplicação de geoprocessamento na saúde e epidemiologia. São estudos sobre mortalidade neonatal e infantil<sup>3,4</sup>, saúde materno-infantil<sup>5</sup>, mortalidade por infarto<sup>6</sup> e também sobre características dos nascimentos no Rio de Janeiro<sup>7</sup>. Estes estudos analisam dados de fontes oficiais como o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC).

Os métodos de análise espacial na saúde coletiva vêm sendo usados principalmente em estudos ecológicos, para detecção de aglomerados espaciais ou espaço-temporais, na avaliação e monitoramento ambiental e vêm sendo aplicados ao planejamento e avaliação de uso de serviços de saúde, buscando identificar espacialmente áreas com características específicas, a fim de subsidiar programas ou políticas voltadas para a melhoria da saúde materno-infantil,

e visando aumentar a eficiência na utilização de recursos públicos, definindo áreas prioritárias de atuação<sup>8</sup>.

O objetivo do presente trabalho é detectar a existência de padrão espacial dos nascidos vivos no Vale do Paraíba paulista.

## Métodos

Este é um estudo do tipo ecológico e de análise exploratória utilizando-se técnicas de análise espacial de área. A unidade de análise foi constituída pelos nascidos vivos no ano de 2004, nos 28 municípios pertencentes à região administrativa de Taubaté, no Vale do Paraíba em São Paulo, que contava com uma população aproximada de 840 mil habitantes nesta época (Figura 1).

Os dados foram obtidos do portal da Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo (<http://www.saude.sp.gov.br>) em 9 de Janeiro de 2007, geocodificados com o auxílio do campo referente ao município de residência da mãe, presente na Declaração de Nascido Vivo (DN).

O SINASC é um subsistema de informações de âmbito nacional implantado em 1990 pelo Ministério da Saúde, sob responsabilidade das Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, e tem como instrumento de coleta de dados a DN, que se constitui em um documento individualizado e padronizado em nível nacional. Entre as principais características epidemiológicas do recém-nascido, da gravidez e do parto incluídas na DN estão: índice de Apgar, peso ao nascer, duração da gestação e tipo de parto. Outras características importantes relativas à mãe são a idade materna, a escolaridade e o número de consultas de pré-natal.

Foram selecionadas dentre as constantes da DN, sete variáveis que têm importância epidemiológica em relação à mãe, ao recém-nascido (RN), à gravidez e ao parto, a saber: idade materna (em anos); escolaridade (em anos de estudo concluídos, dividido em seis itens); peso ao nascer (em gramas); índice de Apgar no quinto minuto (de zero a dez); duração da gestação (em semanas, divididos em sete itens conforme a DN); tipo de parto, vaginal ou cesáreo (dividido em três itens conforme a DN); número de consultas no pré-natal (dividido em cinco itens conforme a DN).

A partir dos dados constantes na DN, foram criadas sete novas variáveis para cada município. Foram calculadas, em relação ao total de nascidos vivos, as proporções de mães adolescentes (<20 anos), mães com escolaridade acima de primeiro grau (oito anos ou mais de estudo), baixo peso do RN ao nascer (<2.500 g), Apgar bom no quinto minuto (>7), prematuridade (<37 semanas), parto cesáreo, mães com sete ou mais consultas de pré-natal.

Foi utilizado o programa Epi-Info 3.4 (versão de 30 de abril de 2007), que é um sistema integrado voltado

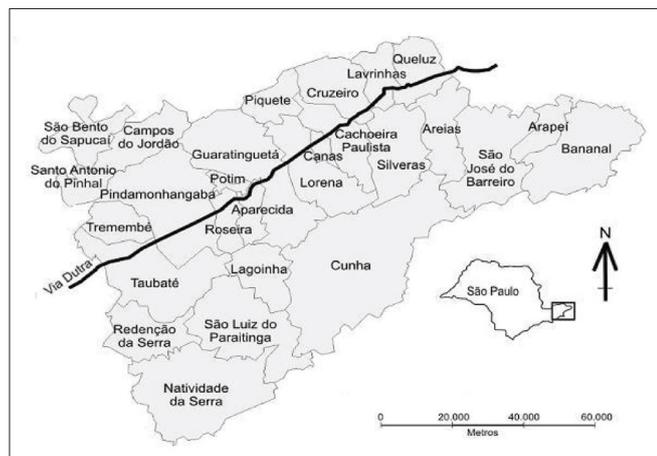


Figura 1 - Municípios do Vale do Paraíba, região de Taubaté, 2004.

**Tabela 1** - Valores médios, mínimos e máximos de ocorrência, em porcentagem, das variáveis selecionadas com a identificação do município. Vale do Paraíba, 2004

Variável	Média dos municípios (%)	Mínimo (%)	Máximo (%)
Parto cesáreo	56,3	21,4 (Redenção da Serra)	73,6 (Guaratinguetá)
Prematuridade (<37 sem)	6,4	0,9 (São Bento do Sapucaí)	12,5 (Redenção da Serra)
Baixo peso (<2.500 g)	9,0	3,6 (Arapeí)	14,9 (Canas)
Mais de 6 consultas	70,5	35,7 (Canas)	88,1 (Guaratinguetá)
Idade abaixo de 20 anos	17,5	14,6 (Piquete)	29,8 (Bananal)
Apgar (>7) no 5º min.	97,4	94,5 (São Bento do Sapucaí)	99 (Cunha)
Escolaridade (8 anos ou mais)	62,4	35,7 (Canas)	74,7 (Aparecida)

para o gerenciamento de dados epidemiológicos e análise dos dados. Após calcular a frequência de ocorrência das variáveis por município, esses dados foram inseridos no programa TerraView para fazer o mapa de cada variável.

Para a análise estatística espacial, foi utilizado o índice I de Moran, que é a estatística mais difundida na análise espacial e mede a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação à média. Este índice é uma medida global da autocorrelação espacial, pois indica o grau de associação espacial presente no conjunto de dados. A medida de autocorrelação espacial, estatística I de Moran, é um coeficiente de autocorrelação ponderado, utilizado para determinar se as áreas próximas são mais similares do que seria esperado por uma distribuição aleatória<sup>9</sup>.

O índice I de Moran fornece uma medida geral da associação espacial existente no conjunto dos dados. Seu valor varia de -1 a 1. Valores próximos de zero indicam a inexistência de autocorrelação espacial significativa entre os valores dos objetos e seus vizinhos. Valores positivos para o índice indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, o valor do atributo de um objeto tende a ser semelhante aos valores dos seus vizinhos. Valores negativos para o índice, por sua vez, indicam autocorrelação negativa. Foram estimados os coeficientes de correlação (r) de Pearson.

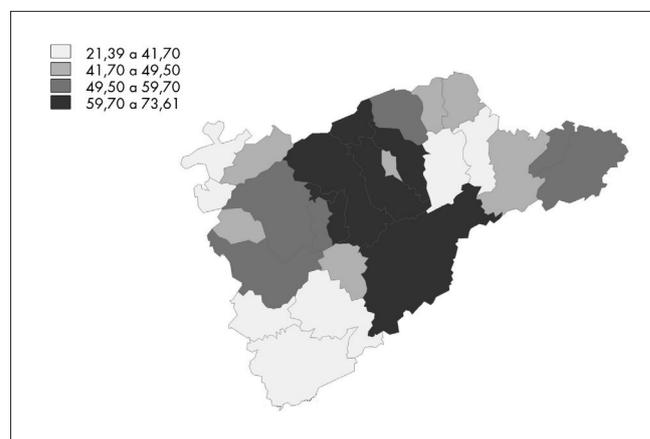
## Resultados

No ano 2004, ocorreram 149.08 nascimentos com recém-nascidos vivos nos 28 municípios da região administrativa de Taubaté. A idade das pacientes que deram à luz aos nascidos vivos variou de 12 a 49 anos, com média de 30,5 anos e desvio padrão de 6,9. As porcentagens médias, mínima e máxima das variáveis de estudo estão na Tabela 1. O peso ao nascer dos RN variou de 340 a 5.095 g, com média de 2.751,6 g e desvio padrão de 1.129,4.

Os resultados do teste I de Moran, que estima a autocorrelação espacial das variáveis, estão na Tabela 2. Pode ser observado que duas variáveis, parto cesáreo ( $I_M=0,42$ ) e escolaridade materna ( $I_M=0,29$ ) mostraram significância estatística.

**Tabela 2** - Análise estatística espacial. Teste I de Moran para os indicadores selecionados e a significância estatística (valor de p). Vale do Paraíba, 2004

Indicadores	Valor do índice de Moran	Valor de p
Parto cesáreo	0,42	0,02
Prematuridade	0,03	0,36
Adolescente	0,14	0,16
Baixo peso	0,12	0,19
Escolaridade	0,29	0,02
Apgar	0,14	0,12
Número de consultas	0,12	0,23

**Figura 2** - Distribuição espacial das taxas de parto cesáreo, em porcentagem, nos municípios do Vale do Paraíba, 2004.

Conforme o esperado pela inspeção visual dos mapas foi verificado que há a presença de autocorrelação espacial da variável “cesárea”, uma vez que o índice I de Moran teve valor de 0,4 ( $p=0,02$ ). O mesmo foi verificado para a variável “escolaridade materna”, com índice I de Moran de valor 0,29 e  $p=0,02$ .

A distribuição espacial da proporção de cesáreas (Figura 2) mostrou concentração dos valores mais elevados na região central nos municípios de Guaratinguetá, Lorena, Cachoeira Paulista e Aparecida, cidades cortadas pela Rodovia Presidente Dutra, nas quais o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (Figura 3) é maior. Os valores mais baixos estão em Redenção da Serra, Natividade e Silveiras que correspondem à zona

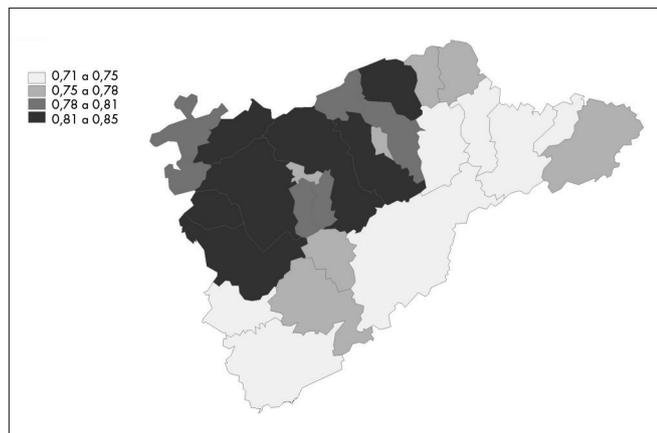


Figura 3 - Distribuição espacial dos valores do índice de desenvolvimento humano nos municípios do Vale do Paraíba, 2004.

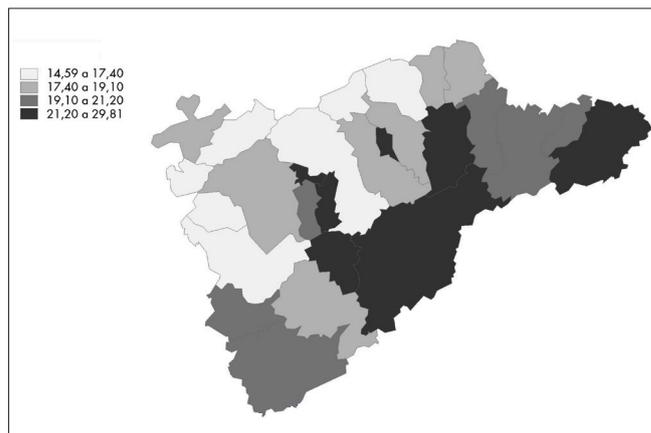


Figura 5 - Distribuição espacial das taxas de mães adolescentes, em porcentagem, nos municípios do Vale do Paraíba, 2004.

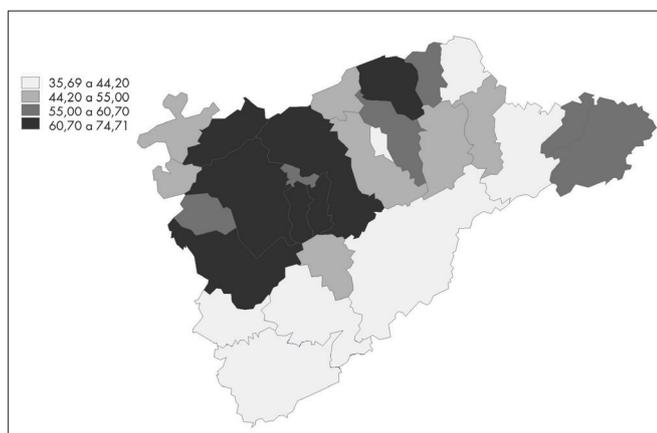


Figura 4 - Distribuição espacial das taxas de escolaridade materna, em porcentagem, dos municípios do Vale do Paraíba, 2004.

rural. As taxas variaram entre 21,4% no município de Redenção da Serra e, 73,6% em Guaratinguetá.

A distribuição geográfica da proporção de mães com escolaridade acima de primeiro grau (Figura 4) apresenta padrão com valores mais altos nos municípios de Aparecida, Guaratinguetá, Taubaté, Pindamonhangaba, que são cidades cortadas pela Rodovia Presidente Dutra e a proporção de cesáreas é mais elevada, com IDHM mais elevados, indicando que os municípios com menos infraestrutura são aqueles com maiores proporções de mães de baixa escolaridade e menores taxas de cesáreas. Para esta variável, as taxas estiveram entre 35,7 (Canas) e 74,7% (Aparecida).

A proporção de mães adolescentes (Figura 5) se concentra na região Centro-sul, uma área rural em que os municípios apresentam uma menor escolaridade, com menos infraestrutura (IDHM menor) e menores taxas de cesáreas. A variação destas taxas ficou entre 14,6 (Piquete) e 29,8% (Bananal). Entre os municípios com maiores taxas estão Lagoinha, Cunha, Silveiras e Bananal, todos não cortados pela Via Dutra.

Em relação às demais variáveis não se observou autocorrelação espacial, sendo que os mapas apresentaram um padrão chamado mosaico, com distribuição aleatória.

Os coeficientes de correlação de Pearson se mostraram positivos para as variáveis “taxa de cesárea” e “escolaridade” ( $r=0,46$ ,  $p=0,02$ ) e “taxa de cesárea” e “IDHM” ( $r=0,42$ ,  $p=0,03$ ). A taxa de partos em adolescentes se correlacionou negativamente com o IDHM ( $r=-0,54$ ,  $p<0,01$ ). As demais variáveis não apresentaram coeficientes com significância estatística.

## Discussão

Neste estudo sobre o perfil de nascimento no Vale do Paraíba, realizado com os dados do SINASC, utilizaram-se as técnicas da análise espacial para identificar aglomerados espaciais no Vale do Paraíba, o que permitiu a identificação de correlação espacial para as proporções de parto cesáreo e mães com escolaridade maior que oito anos.

Entre as variáveis, a taxa de cesárea na região do Vale do Paraíba mostrou-se bastante elevada com média de 56,3%, sendo que existe um município cuja taxa é quase cinco vezes maior que o índice recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Comparando com outros municípios como o Rio de Janeiro com taxa de 44,7%<sup>7</sup>, Belo Horizonte com 42,7%<sup>10</sup> e Ribeirão Preto com 48,8%<sup>11</sup>, a região central do Vale do Paraíba, principalmente os municípios de Guaratinguetá, Lorena, Cachoeira Paulista, Aparecida, Piquete e Potim, apresenta índices muito altos de cesárea. Estes altos índices podem indicar uma distorção da prática obstétrica. É necessário investigar as razões de tal distorção e programar ações que estimulem a prática mais frequente de partos vaginais.

Na inspeção visual dos mapas, é verificado que há a presença de autocorrelação espacial positiva para essa variável. Nos países europeus, os valores mais elevados estão em torno de 12%<sup>12</sup>, nos Estados Unidos eles vêm

umentando e chegando a 30,2%<sup>13</sup>, sendo que o recomendado pela OMS é de no máximo 15%<sup>14</sup>.

A média da escolaridade materna, com oito anos ou mais de estudo, nos municípios do Vale do Paraíba, foi de 62,4%, sendo uma média alta se comparada ao município do Rio de Janeiro, que apresentou 31,8%<sup>7</sup> e Belo Horizonte com 41,4%<sup>10</sup>. Foi verificado que há a presença de autocorrelação espacial da variável “escolaridade”. A distribuição geográfica de mães com grau de instrução de oito anos ou mais de estudo está associada à proximidade com a Rodovia Presidente Dutra, onde existem maiores opções de estabelecimentos de ensino, grandes empresas com maior oferta de empregos e o IDHM é mais elevado. O grau de instrução materno permite avaliar a situação socioeconômica do recém-nascido, e está associado com o resultado da gestação e sobrevivência no primeiro ano de vida<sup>15</sup>.

A escolaridade materna está fortemente associada ao tipo de parto. As mães que apresentam maior grau de instrução têm quase o dobro de chance de terem seus filhos de parto cesáreo, conforme observado neste estudo, em que a proporção de cesáreas em mães sem nenhuma instrução foi de 39,6%, e naquelas com 12 anos ou mais foi de 75,8% (dados não apresentados). Isso parece ser decorrente tanto de opção da mãe, como também da médica, pois o parto cesáreo costuma ocorrer com mais frequência em hospitais privados com convênio médico, e as mães com maior escolaridade, que costumam ter melhores condições econômicas, podem optar por ele<sup>11,16</sup>.

O número de consultas no pré-natal mostrou uma cobertura média de 70% das mães com mais de seis consultas. As mães com maior grau de instrução teriam uma maior chance de realizarem mais de seis consultas no pré-natal, sugerindo que este teria sido iniciado mais precocemente; assim, estas mães dariam maior importância ao pré-natal e/ou teriam um acesso mais fácil ao acompanhamento de sua gestação. No entanto, não houve autocorrelação espacial para esta variável.

Os dados coletados na presente pesquisa mostraram que em média 17,5% dos partos nos municípios do Vale do Paraíba ocorreram em adolescentes. Este percentual é um pouco menor do que o encontrado para todas as adolescentes brasileiras (20%). Apesar de não se notar uma autocorrelação espacial pelo índice de Moran, ao observarmos o mapa parece existir uma concentração maior de mães adolescentes com menor escolaridade nos municípios situados fora do eixo da Via Dutra.

A gravidez na adolescência tem sérias implicações biológicas, familiares, emocionais e econômicas, com maiores taxas de morbidade e mortalidade nesse grupo<sup>17-19</sup>.

Neste estudo foi encontrada uma média de 9% de baixo peso ao nascer, muito semelhante aos municípios de Rio de Janeiro e Belo Horizonte com 10,1 e 10,6%, respectivamente<sup>7,10</sup>. Na análise espacial essa variável apresentou

um padrão aleatório, assim como a prematuridade. Quanto à aleatoriedade espacial na distribuição do baixo peso ao nascer, cabe lembrar que os municípios são unidades heterogêneas quanto ao nível socioeconômico da população, relacionado aos fatores determinantes da ocorrência de baixo peso e prematuridade. É possível que, alterando-se a escala, seja observado um padrão espacial não aleatório do peso ao nascer, conforme encontrado por outros autores<sup>20</sup>.

A prematuridade que afeta o desenvolvimento do RN antes de terem sido completadas 37 semanas de gestação, é um dos grandes problemas de saúde pública, contribuindo com elevados números para a morbimortalidade infantil e invalidez, principalmente em países em desenvolvimento. O achado neste estudo (6,4%) ficou abaixo da média do estado de São Paulo (7,5%)<sup>21</sup>. Esta mesma lógica pode ser explicada na distribuição do índice de Apgar, pois também não foi observada uma correlação espacial apresentando um padrão aleatório nesta análise, diferentemente do encontrado por outros autores<sup>7</sup>, em que a autocorrelação espacial foi encontrada para a proporção de recém-nascidos com índice de Apgar superior a sete. O índice de Apgar é um indicador mais diretamente relacionado à qualidade da assistência no momento do parto. Apesar da influência das condições prévias do RN durante o período intrauterino, que determinam a vitalidade no momento do nascimento, uma má assistência, na qual ocorra sofrimento fetal, pode implicar em um recém-nato com Apgar abaixo de oito, mesmo em gestações a termo com peso adequado.

A capacidade de um indicador detectar populações de risco varia conforme o local e a escala de análise. Nas situações em que o diferencial socioeconômico é refletido diretamente no aporte nutricional da gestante, a incidência de baixo peso ao nascer, a prematuridade e a baixa escolaridade têm grande importância na identificação de grupos de risco para a mortalidade neonatal.

O trabalho de Nascimento et al.<sup>3</sup> confirma esta análise, no qual se demonstra que a mortalidade neonatal precoce ocorreu mais em um aglomerado de municípios na porção central do Vale do Paraíba Paulista, com valores que indicavam a dependência espacial entre os municípios analisados, quanto à mortalidade neonatal precoce e total. Para a mortalidade neonatal tardia não houve significância estatística, possivelmente pelo baixo número de eventos no período. Assim, este estudo permitiu identificar aglomerados de municípios autocorrelacionados espacialmente quanto ao parto cesáreo e escolaridade materna, além de propor intervenções para diminuir esta proporção de partos cesáreos.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2008/51485-6.

## Referências

1. Aronoff S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: WDL Publications; 1990.
2. Barcellos C, Ramalho W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. *Inform Pública*. 2002;4(2):221-30.
3. Nascimento LFC, Batista GT, Dias NW, Catelani CS, Becker D, Rodrigues L. Análise espacial da mortalidade neonatal no Vale do Paraíba, 1999 a 2001. *Rev Saúde Pública*. 2007;41(1):94-100.
4. Shimakura SE, Carvalho MS, Aerts DRGC, Flores R. Distribuição espacial do risco: modelagem da mortalidade infantil em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(5):1251-61.
5. Friche AAL, Caiaffa WT, César CC, Goulart LMF, Almeida MCM. Indicadores de saúde materno infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2001: análise dos diferenciais intra-urbanos. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(9):1955-65.
6. Melo ECP, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no município do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(6):1225-36.
7. D'Orsi E, Carvalho MS. Perfil de nascimentos no município do Rio de Janeiro: uma análise espacial. *Cad Saúde Pública*. 1998;14(2):367-79.
8. Hayes MV. On the epistemology of risk: language, logic and social science. *Soc Sci Med*. 1992;35(4):401-7.
9. Cliff AD, Ord JD. Spatial processes: model and application. London: Pion; 1981.
10. Rodrigues CS, Magalhães Júnior HM, Evangelista PA, Ladeira RM, Laudares S. Perfil dos nascidos vivos no Município de Belo Horizonte, 1992-1994. *Cad Saúde Pública*. 1997;13(1):53-7.
11. Yazlle MEHD, Rocha JSY, Mendes MC, Patta MC, Marcolin AC, Azevedo GD. Incidência de cesáreas segundo fonte de financiamento da assistência ao parto. *Rev Saúde Pública*. 2001;35(2):202-6.
12. Thiery M, Deron R. Review of evaluation studies on cesarean section. Part I – Trends in cesarean section and perinatal mortality. In: Kaminsky M, Breart G, Buekens P, Huisjes HJ, Mclwaine G, Selbman HK, editors. *Perinatal care delivery systems: description and evaluation in European Community countries*. Oxford: Oxford Community Press; 1986. p. 93-113.
13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). QuickStats: percentage of all live births by cesarean delivery – National Vital Statistics System, United States, 2005. *MMWR Wkly Rep*. 2007;56(15):373.
14. [No authors listed]. Appropriate technology for birth. *Lancet*. 1985;2(8452):436-7.
15. Mello Jorge MHP, Gotlieb SLD, Soboll MLMS, Almeida MF, Latorre MRDO. Avaliação do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos e o uso de seus dados em epidemiologia e estatísticas de saúde. *Rev Saúde Pública*. 1993;27 Supl:1-46.
16. Haidar FH, Oliveira UF, Nascimento LFC. Escolaridade materna: correlação com os indicadores obstétricos. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(4):1025-9.
17. Organización Mundial de La Salud. Necesidades de salud de los adolescentes: informe de un Comité de Expertos de la OMS. Ginebra: OMS; 1977.
18. Fraser AM, Brockert JE, Ward RH. Association of young maternal age with adverse reproductive outcomes. *N Engl J Med*. 1995;332(17):1113-7.
19. Metello J, Torgal M, Viana R, Martins L, Maia M, Casal E, et al. Desfecho da gravidez nas jovens adolescentes. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2008;30(12):620-5.
20. Victora CG, Grassi PR, Schmidt AM. Situação de saúde da criança em área da região sul do Brasil, 1980-1992: tendências temporais e distribuição espacial. *Rev Saúde Pública*. 1994;28(6):423-32.
21. Ministério da Saúde. DATASUS [Internet]. Informações de Saúde: nascidos vivos: Brasil. Brasília (DF); Ministério da Saúde; 2009 [citado 2009 Abr 28]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>>