



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

#### ASSOCIAÇÃO ESPACIAL ENTRE VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS E RISCOS RELATIVOS DE NASCIMENTOS PRÉ-TERMO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Marina Jorge de Miranda ([marinajmiranda@usp.br](mailto:marinajmiranda@usp.br)) - Universidade de São Paulo

Ligia Vizeu Barrozo ([lja@usp.br](mailto:lja@usp.br)) - Universidade de São Paulo

#### Eixo 2: Geotecnologias Aplicadas a Análise dos Processos Saúde-Doença

##### Resumo

**Introdução:** O nascimento pré-termo (gestação inferior a 37 semanas) afeta desproporcionalmente mulheres desfavorecidas socioeconomicamente. É também consequência de uma convergência complexa de fatores biológicos, genéticos, sociais e econômicos, sendo ainda um dos grandes problemas de saúde pública no Brasil. **Justificativa:** No estado de São Paulo, ele ainda foi pouco estudado pela perspectiva ecológica e espacial. **Objetivo:** é verificar se as condições socioeconômicas (taxa de desemprego, taxa de analfabetismo, porcentagem de assentamentos precários e índice de privação socio-material) estão associadas espacialmente com os riscos relativos de nascimentos pré-termo no estado de São Paulo (entre 2002 e 2007). **Métodos utilizados:** Análise espacial exploratória e de padrão de associação espacial local e global (I Moran Global e Local). **Resultados:** tanto os riscos relativos a nascimentos pré-termo como as variáveis socioeconômicas apresentaram autocorrelação espacial global significativa. Ocorreu uma associação espacial global significativa entre o risco relativo (RR) e taxa de analfabetismo (TA), só que ela é inversa (I Moran = -0,0658 e o valor de  $p < 0,05$ ), ou seja, o risco a nascimento pré-termo diminuiu, ao mesmo tempo em aumenta a taxa de analfabetismo. Também houve associação espacial global significativa entre o risco relativo (RR) e a percentual de assentamentos precários: (I Moran = 0,0480 e o valor de  $p < 0,05$ ). Houve associação espacial local significativa entre os riscos relativos de nascidos prematuros com todas as variáveis socioeconômicas testadas. As distribuições geográficas destas associações ocorreram de maneira não aleatória e heterogênea pelo território paulista, demonstrando a forte e complexa relação entre indicadores de saúde dos recém-nascidos com as condições socioeconômicas em que estão inseridos.

**palavras-chave:** nascimentos prematuros, variáveis socioeconômicas, análise espacial, estado de São Paulo.

##### Abstract

**Introduction:** Preterm birth (less than 37 weeks gestation) affects women disproportionately socioeconomically disadvantaged. It is also a consequence of a complex convergence of biological, genetic, social and economic, is still a major public health problem in Brazil. **Justification:** In São Paulo, it has been poorly studied by ecological and spatial perspective. Therefore, the objective of this study is to assess if socioeconomic conditions (unemployment, illiteracy rate, percentage of slums and deprivation index socio-materials) are spatially associated with relative risks of preterm births in the state of São Paulo (between 2002 and 2007). **Methods:** Exploratory spatial analysis and pattern of global and local spatial association (Moran I global and Local). **Results:** Both risks related to preterm births and socioeconomic variables showed significant global spatial autocorrelation. There was a significant overall spatial association between the relative risk (RR) and illiteracy (TA), only it is reversed (Moran I = -0.0658 and  $p < 0.05$ ), ie, the risk preterm birth decreased, while increasing the rate of illiteracy. There were also significant overall spatial association between the relative risk (RR) and the percentage of slums: (Moran I = 0.0480 and  $p < 0.05$ ). We found that there was significant local spatial association between the relative risks of preterm infants with all the socioeconomic variables tested. The geographic distributions of



these associations were heterogeneously and not randomly across the state territory, demonstrating the strong and complex relationship between health indicators of newborns with the socioeconomic conditions in which they live.

**keywords:** premature birth, socioeconomic status, spatial analysis, state of São Paulo.

## 1. INTRODUÇÃO

Prematuros ou pré-termos são considerados os recém-nascidos com idade gestacional inferior a 37 semanas, o que resulta num grupo heterogêneo de crianças com idades próximas ao termo, ou ainda aquelas com idades gestacionais abaixo de 32 semanas. O CID-10 define idade gestacional: termo – de 37 a 42 semanas de gestação (de 260 a 293 dias); pré-termo – menos de 37 semanas (menos de 259 dias); pós-termo – 42 semanas ou mais (mais de 293 dias). Quanto menor a idade gestacional, maior a probabilidade de risco para a mortalidade, abandono, problemas de saúde etc. (CID-10, 1997).

Uma revisão sistemática de estudos de base populacional de nascimentos pré-termo mostrou que a prevalência aumentou cerca de 4%, no início dos anos 1980, para mais de 10%, após o ano 2000. Essa tendência de aumento foi confirmada por estudos periódicos realizados em duas cidades brasileiras (BETIOL et al., 2000), utilizando-se métodos padronizados ao longo do tempo (SILVEIRA et al., 2008).

A contribuição das intervenções médicas, como as cesarianas, para o aumento dos nascimentos pré-termo tem sido bastante discutida no Brasil: enquanto alguns estudos mostram uma associação (BARROS et al., 2008), outros indicam que o nascimento pré-termo aumentou igualmente entre os nascimentos por cesariana ou por parto vaginal (VICTORIA et al, 2011).

Os riscos biológicos de nascimento pré-termo incluem fatores que comprometem a saúde das mães como: baixo peso, sobrepeso, disfunção cervical, infecção, gestação múltipla, ruptura prematura de membranas, e histórico de partos prematuros anteriores. Os fatores culturais e psicossociais, incluindo o estresse crônico, raça africano-americana, pobreza, tabagismo e acesso a cuidados médicos têm uma grande importância também (SOUTH et al., 2012).

Os fatores de risco individuais associados à prematuridade infantil também já apontados pela literatura médica (SILVEIRA et al, 2008) são a gravidez na adolescência ou precoce (10 a 19 anos), a gravidez tardia (SUSUKI, et al 2007) com a maternidade acima dos 35 anos, as condições socioeconômicas da mãe e o acesso ao sistema de saúde materna e do recém nascido. No entanto, ainda permanecem muitas lacunas na



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

compreensão da prematuridade e novas perspectivas são necessárias para efetivamente reduzir a sua incidência. Ao mesmo tempo, poucos estudos têm ajudado a explicar a prematuridade infantil do ponto ecológico e espacial para São Paulo.

A análise ecológica leva em conta informações de saúde de grupos de populações por unidade geográfica, num dado tempo. Quando há interesse nas características sociais, culturais, políticas e econômicas do processo saúde-doença, as inferências são sobre a sociedade como um todo, não somente pelo indivíduo (MEDRONHO, 2009). Dentro de qualquer população, a heterogeneidade desses fatores ou combinações de fatores podem obscurecer a identificação de fatores de risco passíveis de intervenções destinadas a evitar o nascimento prematuro. Isso pode ser especialmente verdadeiro em grandes e diversos ambientes urbanos, onde as disparidades de risco de parto prematuro são consideráveis.

Dessa maneira, análises geográficas a partir de município, estado, a nível nacional ou internacional de dados desenvolvidas de forma consistente podem ajudar a identificar os fatores de risco específicos para nascimentos prematuros.

Uma pesquisa bastante relevante desenvolvida na França utilizou a análise espacial para identificar os setores censitários, onde se localizavam as gestantes de nascidos prematuros mais vulneráveis em relação às condições socioeconômicas e de acesso ao sistema de saúde (CHARREIRE & COMBIER, 2009). Em Ohio, nos EUA, pesquisadores também reconheceram a importância da perspectiva espacial para detecção das áreas mais vulneráveis ao alto risco de bebês prematuros (SOUTH et al., 2012).

Diante destas problemáticas levantadas, o presente trabalho pretende verificar se as condições socioeconômicas estão associadas espacialmente com os riscos relativos de nascimentos pré-termo no estado de São Paulo.

## 2. METODOLOGIA DE TRABALHO

Desenvolvemos a presente pesquisa em duas etapas:

1. Análise exploratória retrospectiva do padrão espacial do riscos relativos de nascimentos pré-termo e das variáveis operacionais (ou socioeconômicas) para todos os municípios do estado de São Paulo.

2. Análise ecológica de associação entre os riscos relativos de nascimentos pré-termo e as variáveis operacionais que permitem inferir sobre o contexto geográfico (Taxa de



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

Desemprego, Taxa de Analfabetismo, Porcentagem de Assentamentos Precários<sup>1</sup>, Índice de Privação Sócio-material, Índice de Gini) dos municípios do estado de São Paulo.

Muitos pesquisadores evocam para a necessidade urgente de investigar e compreender espacialmente as variáveis explicativas que determinam as desigualdades em saúde (ROJAS, 2008). As técnicas estatísticas e computacionais quando combinadas com funções de visualização, formam, em Sistemas de Informação Geográficos atuais, um conjunto de ferramentas que suporta a *Análise Exploratória de Dados Espaciais* (Exploratory Spatial Data Analysis - ESDA).

Este conjunto de ferramentas é definido na literatura como sendo uma coleção de técnicas para descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar situações atípicas, descobrir padrões de associação espacial, agrupamento de valores semelhantes (*clusters*) e sugerir regimes espaciais ou outras formas de heterogeneidade espacial (CARVALHO et al, 1996). Além disso, as contribuições dos estudos geográficos para a saúde pública são reforçadas quando estas são reconhecidas pelos tomadores de decisão das políticas públicas de saúde e do planejamento tendo em vista a promoção da saúde.

#### 2.1 Cálculo dos riscos relativos de nascimentos pré-termo.

A partir da base do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)<sup>2</sup>, coletamos os seguintes dados secundários (epidemiológicos e demográficos) socioeconômicas) para nos anos de 2002 a 2007, agregados por municípios do estado de São Paulo:

- ✓ Número total de Nascidos Vivos;
- ✓ Número total de mulheres em idade reprodutiva (entre 10 e 49 anos);
- ✓ Número total de mulheres grávidas entre 20 e 34 anos, gravidez precoce (10 a 19 anos) e gravidez tardia (acima de 35 anos);
- ✓ Número total de nascidos vivos prematuros de mães entre 20 e 34 anos, entre 10 e 19 anos e acima de 35 anos;

Em seguida, utilizamos o Programa *SatScan v.8.0* (KULLDORFF, 2010) para calcularmos os riscos relativos de nascimentos pré-termo, tendo como co-variável a faixa-

<sup>1</sup> Este termo é amplo e inclui as "favelas", cortiços e ocupações ilegais. Aqui o termo "assentamentos precários" refere-se apenas às favelas.

<sup>2</sup> O SINASC é um subsistema de informações de âmbito nacional, sob responsabilidade das Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, concebido para diminuir a subenumeração e melhorar a qualidade da informação sobre nascidos vivos. Este sistema é alimentado pelas declarações de nascido vivo (DN), documento oficial emitido pelo hospital onde ocorre o nascimento. Avaliação do Sinasc no Estado de São Paulo demonstrou uma excelente cobertura (99,5%) e boa fidedignidade para quase todas as variáveis, exceto o índice de Apgar e o nível de instrução da mãe (MELLO JORGE et al., 1993).



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

etária das mães. O risco relativo (RR) é a razão entre o coeficiente de incidência entre expostos e não expostos, isto é, uma razão entre duas probabilidades:

$$RR = \frac{\text{Coef. Inc. entre expostos (prematuros, por faixa-etária)}}{\text{Coef. Inc. entre não expostos (total de nascidos vivos, por faixa etária)}}$$

Empregamos o modelo discreto de Poisson para o cálculo do risco relativo de prematuridade, usando a co-variável idade da mãe.

O programa foi ajustado para encontrar janelas que incluíssem até 10 e até 50% da população em risco. A significância estatística foi testada para 999 interações, sendo considerados significativos os agrupamentos espaciais com valor de  $p < 0,05$ , para o agrupamento mais provável e de  $p < 0,02$ , para os agrupamentos secundários.

#### **2.2 Análise espacial exploratória de associação entre os riscos relativos e as variáveis socioeconômicas.**

Coletamos do site do DATASUS, no item informações demográficas e socioeconômicas as seguintes variáveis socioeconômicas:

- Taxa de Desemprego (TD): represente o percentual da população de 16 anos e mais, economicamente ativa, desocupada.

- Taxa de Analfabetismo (TA): consideram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever ou que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram, e as que apenas assinavam o próprio nome. As pessoas capazes de ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhecem são consideradas alfabetizadas.

- Porcentagem de Aglomerados Subnormais ou Assentamentos Precários (BA): são assentamentos irregulares conhecidos como favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, entre outros.

- Índice de privação sócio-material (IP) a privação sociomaterial foi avaliada através de um indicador que é resultado da soma da padronização de três indicadores socioeconômicos do Censo 2010 do IBGE: a) Taxa de desemprego, b) Taxa de analfabetismo e 3) Porcentagem de assentamentos precários). Ele pode variar entre  $< 0 >$ , quanto mais negativo, melhores são as condições socioeconômicas e quanto mais positivo, piores. Ou quanto mais próximo de zero, menos díspares.

Utilizamos o programa *GeoDa 1.0.1. (October 20, 2011)* para os testes de padrão e associação espacial entre os riscos relativos e as variáveis socioeconômicas. Empregamos o Índice de Moran (I) e o Local Indicator for Spatial Autocorrelation (LISA)



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

(CÂMARA, 2001). O Índice de Moran (I) mede a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação à média e é calculado por:

$$I = \frac{n \sum w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{S_0 \sum (z_i - \bar{z})^2} \quad \text{onde: } S_0 = \sum_{i \neq j} w_{ij}$$

$n$  = nº de áreas;

$z_i$  = valor da variável considerada na área "i";

$\bar{z}$  = valor médio da variável na região de estudo;

$w_{ij}$  = elementos da matriz de vizinhança;

$z_j$  = valor da variável considerada na área "j";

O I de Moran avalia a autocorrelação espacial das variáveis "z" de interesse para o estudo em diferentes áreas i e j, ( $z_i$ ,  $z_j$ ), ponderada pela proximidade geográfica medida por  $w_{ij}$  (Matriz de Vizinhança), onde o numerador evidencia a média dos produtos dos desvios das áreas i e j em relação à média global, e o denominador é uma medida de variabilidade dos desvios. Os valores de I de Moran correspondem ao declive da reta de regressão e, à semelhança de um coeficiente de correlação linear, normalmente variam entre 1 e -1, ou seja:

O I é *positivo* quando existe *dependência espacial*, com os valores das áreas vizinhas evidenciando similaridade entre si. Sendo o valor 1 atribuído a uma *autocorrelação positiva* perfeita. O I é *negativo* quando existe dependência espacial, mas os *valores das áreas vizinhas são dissemelhantes*. Sendo o valor -1 atribuído a uma *autocorrelação negativa* perfeita;

Testamos o uso de uma matriz de vizinhança de primeira ordem com qualquer contiguidade (modo "queen") (ANSELIN, 2005). Para análise dos resultados, comparamos os valores de I de Moran e a significância dos testes. Utilizamos a Base Cartográfica do Centro de Estudos da Metrópole (CEM): do Estado de São Paulo e o programa ArcGis 9.3 para a confecção dos mapas temáticos.

Usamos o método coroplético para representação cartográfica, na qual os valores abaixo de 1 estão em tons de azul (número de casos observados menor do que os esperados) e acima de 1, em tons de vermelho (número de casos observados maior do que o de casos esperados).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os riscos relativos variaram entre 0,24 e 1,75 em todo o estado de São Paulo (Figura 1). O município de Ribeirão dos Índios, próximo a Presidente Prudente (noroeste do estado), apresentou o menor risco de 0,24, enquanto que o município de Guaraçai (também no noroeste do estado) apresentou o maior risco de 1,75. Os municípios de Botucatu, Anhembi e Bofete (centro do estado) apresentaram risco acima entre 1,6; assim como um



# VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

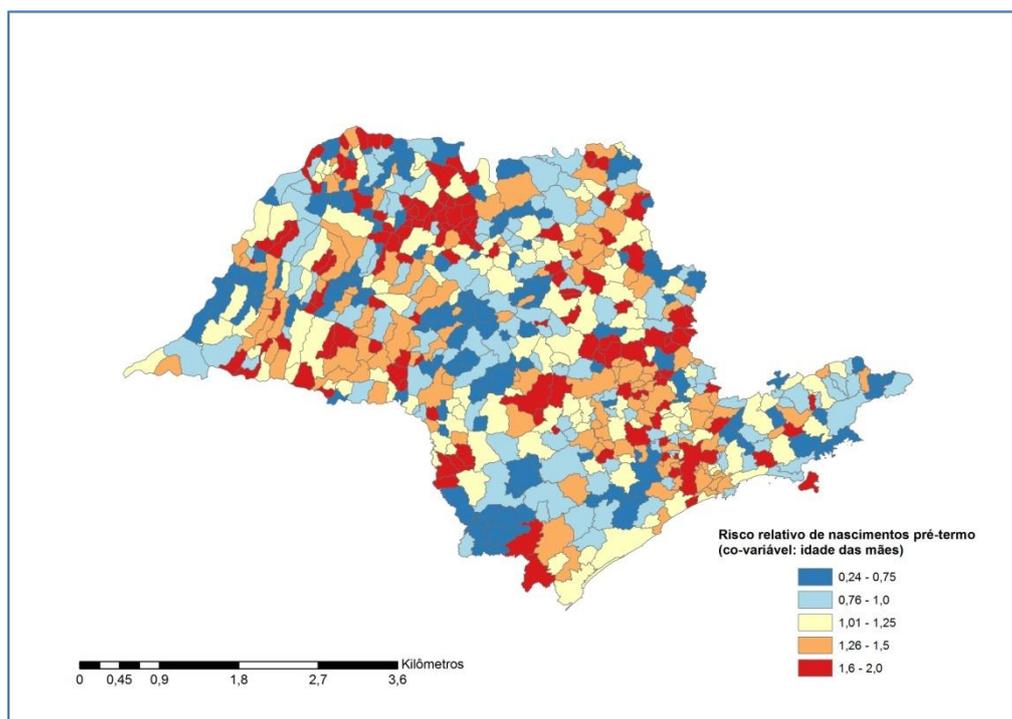
## III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

aglomerado de municípios no entorno de São José do Rio Preto, de Jales (noroeste do estado).

**Figura 1** - Mapa dos riscos relativos de nascimentos pré-termo no estado de São Paulo entre 2002 e 2007, co-variável: idade das mães.



Na porção centro-leste, os municípios de Rio Claro, Araras, Ipeúna, Corumbataí, Itirapina, Analândia e Charqueada, Mogi-Guaçu, Espírito Santo do Pinhal, Santo Antonio do jardim, São João da Boa Vista e no município de Cajuru, próximo a Ribeirão Preto (nordeste do estado) também tiveram riscos mais altos.

Os municípios de Barra do Turvo e Iporanga (no extremo-sul do estado), da RMSP (São Paulo, Embu, Barueri, Vargem Grande Paulista, Salesópolis); Mongaguá (litoral sul); Nazaré Paulista, Aparecida (Vale do Paraíba), tiveram riscos alto de nascimentos pré-termo, além da Ilhabela (litoral norte).

**Tabela 1** - Correlação simples entre o risco relativo e as variáveis socioeconômicas.

ESTADO_SP	Valor de r
RR X TD	0,0132
RR X TA	-0,1340
RR X BAR	0,0467
RR X IP	-0,0442



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

As correlações simples entre o risco relativo e as variáveis socioeconômicas não foram significativas como um todo (Tabela 1). Somente entre o risco e porcentagem de assentamentos precários ou favelas que ela foi um pouco superior a 10% (-0,1340).

**Tabela 2** - Autocorrelação espacial global das variáveis

ESTADO_SP	I Moran Global – Univariado	Valor de p
Risco Relativo (RR)	0,1482	0,001**
Taxa de Desemprego (TD)	0,3384	0,001**
Taxa de Analfabetismo (TA)	0,3879	0,001**
Porcent. de assentamentos precários (BAR)	0,4789	0,001**
Índice de Privação (IP)	0,3282	0,001**

\*p<0,05, \*\*p<0,01

O risco relativo, assim como todas as variáveis socioeconômicas apresentaram um padrão espacial não aleatório (Tabela 2), ou seja, existem autocorrelações significativas demonstradas pelos o valores de p<0,01.

**Tabela 3** - Correlação espacial global entre o risco relativo e as variáveis socioeconômicas.

ESTADO_SP	I Moran Global – Bivariado	Valor de p
RR X TD	0,0053	0,384
RR X TA	-0,0658	0,002*
RR X BA	0,0480	0,030*
RR X IP	-0,0074	0,415

\*p<0,05, \*\*p<0,01

Ocorreu uma associação espacial global significativa entre o risco relativo (RR) e taxa de analfabetismo (TA), só que ela é inversa (I Moran - Bivariado = -0,0658 e o valor de p <0,05), ou seja, apesar do Moran's I estar próximo de zero (Tabela 3) o risco a nascimento pré-termo diminuiu, ao mesmo tempo em aumenta a taxa de analfabetismo. Também houve associação espacial global significativa entre o risco relativo (RR) e a percentual de assentamentos precários: I Moran - Bivariado = 0,0480 e o valor de p<0,05 - Tabela 3). Dessa maneira, podemos inferir que o risco a nascimentos pré-termo é maior, conforme aumenta o percentual de assentamentos precários.

Para as análises dos padrões espaciais locais (LISA), também aplicamos o módulo bivariado para identificar os agrupamentos de municípios mais vulneráveis em relação ao riscos de nascimentos pré-termo quando associados as variáveis socioeconômicas.

Na figura 2, os municípios (Ribeirão Preto, Tanabi e Hortolândia) representados em vermelho intenso correspondem a categoria 1 (Alto-Alto), que se refere a valores de alto risco de nascimentos pré-termo com alta porcentagem de assentamentos precários. Os municípios (representados em azul forte pertencem a categoria 2 (Baixo-Baixo), que se refere a baixo risco de nascimentos pré-termo com baixa porcentagem de assentamentos precários.



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

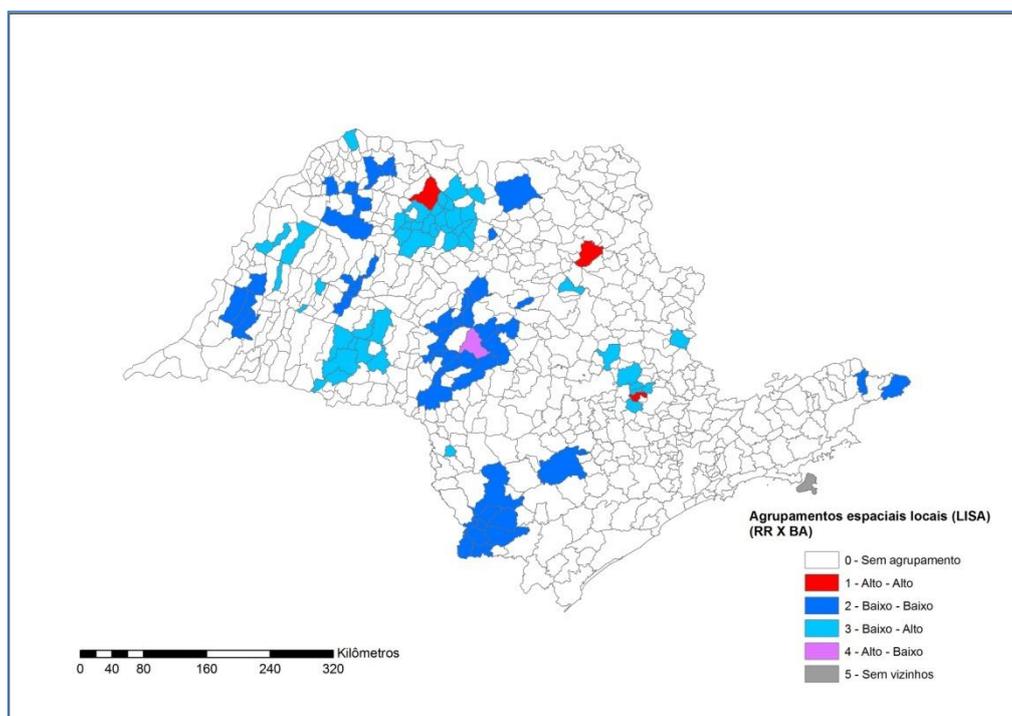
### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

A categoria 3 (Baixo-Alto) são dos municípios representados em azul claro, onde coincidem valores de baixo risco de nascimentos pré-termo, mas com alta porcentagem de assentamentos precários. A categoria 4 (Alto-Baixo), representada pela cor rosa, corresponde ao município de Bauru - com alto risco de nascidos pré-termo e baixa porcentagem de assentamentos precários. A categoria 5, representada em cinza, refere-se a Ilhabela, único município do estado de São Paulo que não apresenta vizinhos. A categoria 0 indica que os municípios, representados pela cor branca, não apresentaram clusters significativos, ou seja, o valor de  $p > 0,05$ .

**Figura 2** - Mapa dos Agrupamentos espaciais locais (LISA) da associação entre Risco relativo e porcentagem de assentamentos precários.



Na figura 3, os municípios representados em vermelho intenso correspondem a categoria 1 (Alto - Alto), que se refere a valores de alto risco de nascimentos pré-termo com alta taxa de desemprego. Os municípios representados em azul forte pertencem a categoria 2 (Baixo-Baixo), que se refere a baixo risco de nascimentos pré-termo com baixa taxa de desemprego.

A categoria 3 (Baixo-Alto) são dos municípios representados em azul claro, onde coincidem valores de baixo risco de nascimentos pré-termo, mas com alta taxa de desemprego. A categoria 4 (Baixo-Baixo), representada pela cor rosa, corresponde a municípios com baixo risco de nascidos pré-termo e baixa taxa de desemprego.



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

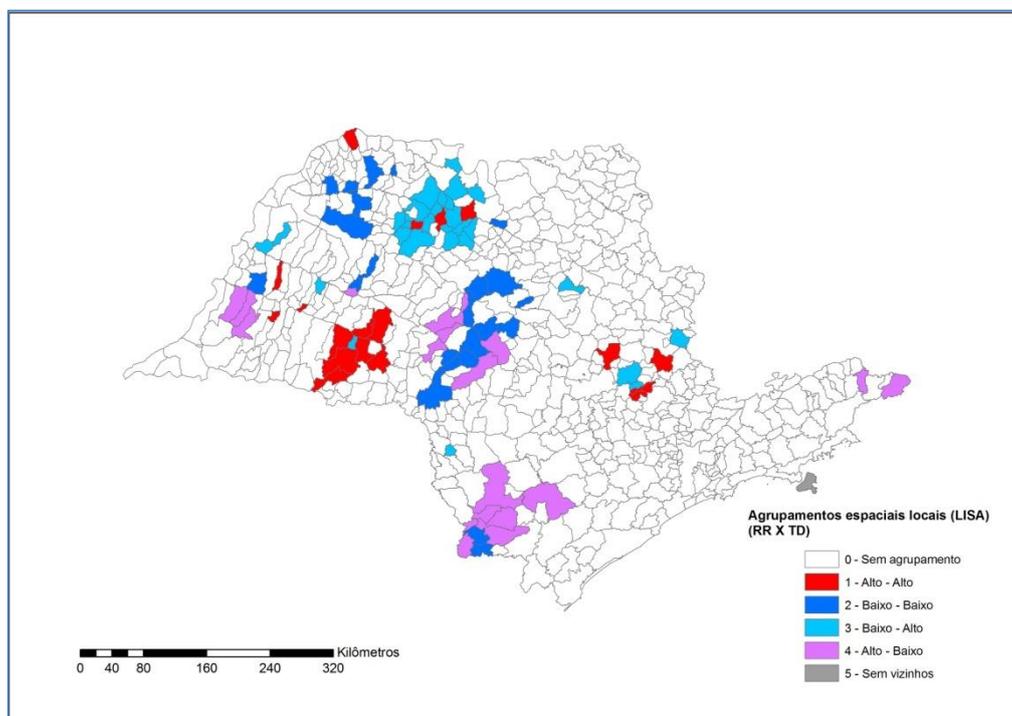
### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

Na figura 4, os municípios representados em vermelho intenso correspondem a categoria 1 (Alto - Alto), que se refere a valores de alto risco de nascimentos pré-termo com alta taxa de analfabetismo. Os municípios representados em azul forte pertencem a categoria 2 (Baixo-Baixo), que se refere a baixo risco de nascimentos pré-termo com baixa taxa de analfabetismo.

A categoria 3 (Baixo-Alto) é a dos municípios representados em azul claro, onde coincidem valores de baixo risco de nascimentos pré-termo, mas com alta taxa de analfabetismo. A categoria 4 (Baixo-Baixo), representada pela cor rosa, corresponde a municípios com baixo risco de nascidos pré-termo e baixa taxa de analfabetismo.



**Figura 3** - Mapa dos Agrupamentos espaciais locais (LISA) da associação entre Risco relativo e taxa de desemprego.

Na figura 5, os municípios representados em vermelho intenso correspondem a categoria 1 (Alto - Alto), que se refere a valores de alto risco de nascimentos pré-termo com alto índice de privação sócio-material. Os municípios representados em azul forte pertencem a categoria 2 (Baixo-Baixo), que se refere a baixo risco de nascimentos pré-termo com baixo índice de privação sócio-material.

A categoria 3 (Baixo-Alto) são dos municípios representados em azul claro, onde coincidem valores de baixo risco de nascimentos pré-termo, porém com alto índice de privação sócio-material. A categoria 4 (Baixo-Baixo), representada pela cor rosa, corresponde a municípios com alto risco de nascidos pré-termo e baixo índice de privação sócio-material.



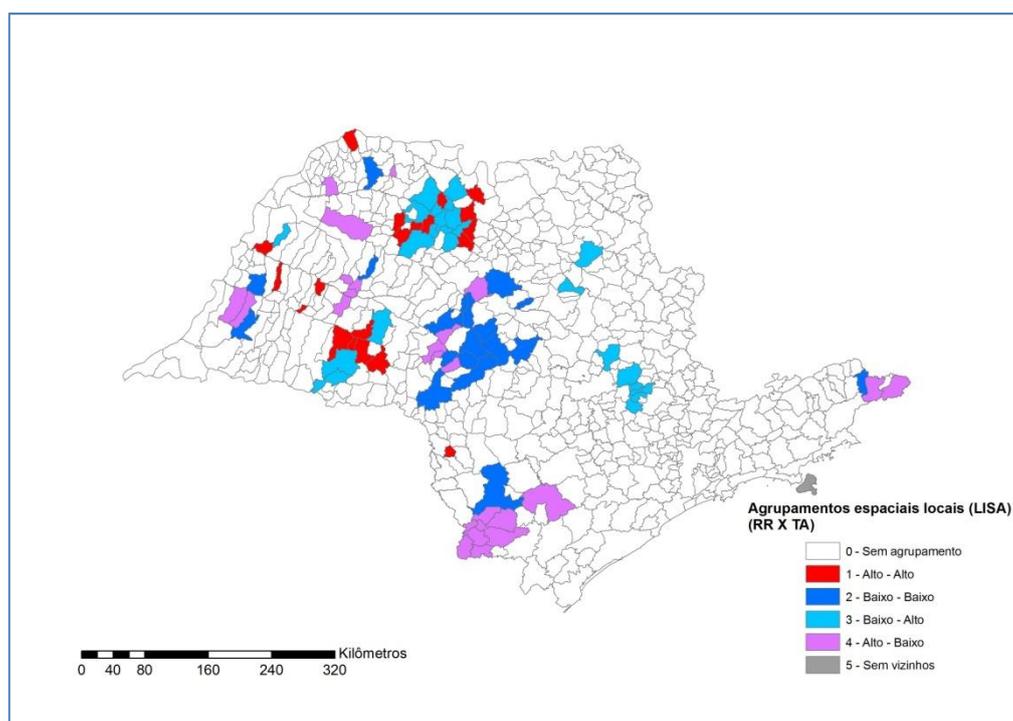
# VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

## III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

**Figura 4** - Mapa dos Agrupamentos espaciais locais (LISA) da associação entre Risco relativo e taxa de analfabetismo.



**Figura 5** - Mapa dos Agrupamentos espaciais locais (LISA) da associação entre Risco relativo e índice de privação sócio-material.

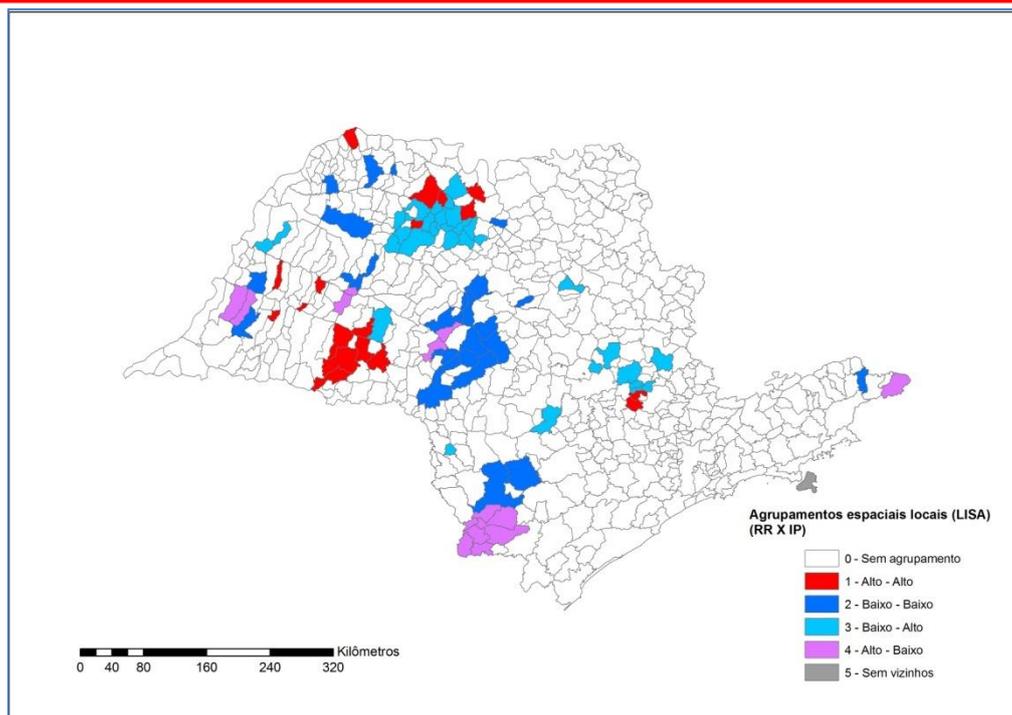


## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.



#### 4. CONCLUSÕES

Tanto os riscos relativos dos nascimentos pré-termo como as variáveis socioeconômicas apresentaram autocorrelação espacial global significativa. No entanto, apenas as variáveis: porcentagem de assentamentos precários e taxa de analfabetismo, que tiveram associação espacial global significativa com os riscos relativos de nascidos prematuros. Houve associação espacial local significativa entre os riscos relativos de nascidos prematuros com todas as variáveis socioeconômicas testadas (porcentagem de assentamentos precários, taxa de analfabetismo, taxa de desemprego e índice de privação socio-material). As distribuições geográficas destas associações ocorreram de maneira não aleatória e heterogênea pelo território paulista, demonstrando relação complexa entre indicadores de saúde infantil e variáveis socioeconômicas.

#### Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento da pesquisa através da concessão da bolsa de doutorado, processo: 2010/15515-8.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA



## VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

### III FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE

Geografia da Saúde: desigualdades socioambientais e promoção da qualidade de vida

São Luís (MA), 21 a 24 de outubro de 2013.

- ANSELIN, L. **Exploring Spatial Data with GeoDa TM: a Workbook**. University of Illinois, Urbana Champaign, 2005
- BETTIOL, H et al. Factors associated with preterm births in southeast Brazil: a comparison of two birth cohorts born 15 years apart. **Paediatr Perinat Epidemiol** 2000; 14: 30–38.
- CÂMARA, G. et al Análise espacial de dados geográficos. Brasília, EMBRAPA, 2002 (ISBN: 85-7383-260-6). Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>
- CARVALHO, M. S; CRUZ, O. G; NOBRE, F.F. Spatial partitioning using multivariate cluster analysis and a contiguity algorithm, **Statistics in Medicine**, 15 (in press), 1996.
- CHARREIRE, E., COMBIER, E. Poor pre-natal care in an urban area: a geographic analysis. **Health & Place** 2009; 15: 412-419.
- CID-10. Classificação **Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**. 10a rev. (v. 1). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.
- DATASUS. Departamento de Informática do SUS, Ministério da Saúde, Informações de Saúde: demográficas e socioeconômicas. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>.
- KULLDORFF, M. INFORMATION MANEGEMENT SERVICES, INC. SatScan (TM)v.7.03: Software for the spatial and space-time scan statistcics. Disponível em: <http://www.satscan.org>. Acessado em 29 de setembro de 2010; 2010.
- MEDRONHO, R A **Geoprocessamento e saúde — uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/NECT; 2009.
- MELLO JORGE, M. H. P.; GOTLIEB, S. L. D.; SOBOLL, M. L. M. S.; ALMEIDA, M. F.; LATORRE, M. R. D. O. Avaliação do sistema de informação sobre nascidos vivos e o uso de seus dados em epidemiologia e estatísticas de saúde. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 27, supl. 6, 1993.
- ROJAS, L.I. La diferenciacion territorial de la salud en la recuperacion de los contextos. In: BARCELOS, C. (Org.). **A geografia e o contexto dos problemas de saúde**. Rio de Janeiro, ABRASCO, 2008.
- SINASC. Sistema Nacional de Informações dos Nascidos Vivos, Ministério da Saúde, Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvsp.def>.
- SILVEIRA et al. Aumento da prematuridade no Brasil: revisão de estudos de base populacional. **Rev. Saúde Pública**, v.42, n°5, 2008, pp. 957-64.
- SOUTH, A. P. et. al. Spatial analysis of preterm birth demonstrates opportunities for targeted intervention. **Matern Child Health J**. 2012 Feb;16(2):470-8.
- SUSUKI, C. M., CECCON, M. E. J., FALCÃO, M. C., VAZ, F. A. C. Análise comparativa da frequência de prematuridade e baixo peso entre filhos de mães adolescentes e adultas. **Rev. Bras. Crescimento Desenvolv. Hum.**; vol. 17(3), 2007, pp. 95-103.
- VICTORA, et al. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. **The Lancet: saúde no Brasil**, maio de 2011, pp. 32-46.