Brazilian Journal of Development

Análise espacial da taxa de mortalidade infantil no Paraná

Space analysis of child mortality rate in Paraná

DOI:10.34117/bjdv5n10-127

Recebimento dos originais: 10/09/2019
Aceitação para publicação: 10/10/2019

Tiago Marcello
Formação acadêmica mais alta: Mestre em Desenvolvimento Regional
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
Email: gotiax@hotmail.com

Irides Aparecida Cavalari
Formação acadêmica mais alta: Mestranda do Programa em Ciências Aplicadas à Saúde
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: iaccarraro@gmail.com

Manoela de Carvalho
Formação acadêmica mais alta: Doutora em Saúde Coletiva
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Universitária, 1619 - Universitário, Cascavel - PR, 85819-170
E-mail: man0ela@hotmail.com

Adilson Carlos da Rocha
Formação acadêmica mais alta: Doutor em administração
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: adilson28@hotmail.com

Franciele Aní Caovilla Follador
Formação acadêmica mais alta: Doutora em Engenharia Agrícola
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: francaovilla@hotmail.com

Ana Paula Vieira
Formação acadêmica mais alta: Doutora em Ciência de Alimentos
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: ana.vieira@unioeste.br

Guilherme Welter Wendt
Formação acadêmica mais alta: Doutor em Psicologia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: guilherme.wendt@unioeste.br

Brazilian Journal of Development

Gerson Henrique da Silva
Formação acadêmica mais alta: Doutor em Agronomia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: gerson.silva@unioeste.br

Lirane Elize Defante Ferreto
Formação acadêmica mais alta: Doutora em Saúde Coletiva
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Endereço: R. Maringá, 1200 - Vila Nova, Francisco Beltrão - PR, 85605-010
E-mail: lirane.ferreto@unioeste.br

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil associada às variáveis socioeconômicas no Paraná para o ano de 2010, e identificar os municípios que estão correlacionados no espaço.
Métodos: Estudo ecológico e exploratório realizado com 399 municípios paranaenses. Foram obtidos, do Departamento de Informações e Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), dados sobre mortalidade infantil no estado do Paraná no ano de 2010 e do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) os dados referentes ao índice de Gini que mensura desigualdades sociais e do nível de concentração de renda. Foram calculadas as taxas de mortalidade por 1000 nascidos vivos (NV). Por meio da aplicação da metodologia de análise espacial utilizando o programa computacional Geoda 1.10, verificou-se a associação entre taxa de mortalidade infantil e variáveis socioeconômicos distribuídas no território do estado do Paraná.
Resultados: A taxa média de mortalidade infantil no Paraná foi de 12,71 por mil NV ± 11,78. O I de Moran bivariado global, ao correlacionar a taxa de mortalidade infantil para as variáveis taxa de pobreza e índice de GINI, foi de (0,121 e 0,085) e com o Índice de Desenvolvimento Humano foi de -0,104. Os melhores resultados da correlação espacial foram evidenciados nas regiões Norte, Central, Noroeste e Oeste. Os resultados da pesquisa apontam uma semelhança de correlação espacial abrangendo as mesmas mesorregiões do Paraná para as variáveis taxa de pobreza, índice de GINI e IDH, sendo a região Centro-Sul paranaense a mais deficitária.
Conclusão: Com os resultados das análises obtidas neste estudo, é possível aos gestores municipais implantarem políticas para redução da mortalidade infantil e bem-estar da população paranaense.

Palavras chave : Mortalidade Infantil. Epidemiologia. Análise Espacial

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial distribution of the infant mortality rate associated with socioeconomic variables in Paraná for the year 2010, and to identify the municipalities that are correlated in space.
Methods: Ecological and exploratory study conducted with 399 municipalities of Paraná. Data were obtained from the Information and Informatics Department of the Unified Health System (Datasus) on infant mortality in the state of Paraná in 2010 and from the Paraná Institute of Economic and Social Development (IPARDES) data regarding the Gini index that measures

inequalities. and the level of income concentration. Mortality rates per 1000 live births (NV) were calculated. Through the application of the spatial analysis methodology, the association between infant mortality rate and socioeconomic variables distributed in the territory of the state of Paraná was verified. Spatial analysis was performed using the computer program Geoda 1.10.
Results: The average infant mortality rate in Paraná was 12.71 per 1,000 live births ± 11.78 dp. The global bivariate Moran's I, when correlating the infant mortality rate to the poverty rate and GINI index variables, was (0.121 and 0.085) and with the HDI, it was -0.104. The best results of the spatial correlation were evidenced in the North, Central, Northwest and West regions. The research results indicate a similarity of spatial correlation covering the same mesoregions of Paraná for the variables poverty rate, GINI index and Human Development Index, being the center-south region of Paraná the most deficient.
Conclusion: With the results of the analyzes obtained in this study it is possible for municipal managers to implement policies to reduce child mortality and welfare of the population of Paraná.

Keywords: Child mortality. Epidemiology. Spatial analysis

1 INTRODUÇÃO

A relação entre as condições socioeconômicas e ambientais em que vivem a população e os problemas de saúde é observada especialmente nas taxas de mortalidade infantil. A mortalidade infantil (MI) permanece como problema da atualidade e sua redução é um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Em 2008, as mortes infantis por 1.000 nascidos vivos (NV) variavam de 1,8 em Luxemburgo a 15,2 no México (FOX, 2011). Os avanços em medicina e em saúde pública no Século XX não foram suficientes para que houvesse reduções nas taxas agregadas de mortalidade infantil nos Estados Unidos, classificando-se mal em comparação a outros países considerados desenvolvidos, com uma taxa de 6,7 óbitos para cada 1.000 NV. Já em países que compõem a Nações da Europa Ocidental (Reino Unido, França, Alemanha e países nórdicos) a taxa de MI variou de 2,5 a 4,7 mortes por 1.000 nascidos vivos (KIM; SAADA, 2013).

No Brasil, no período de 2000 a 2010, segundo o censo de 2010, a taxa de óbitos com crianças menores de um ano decresceu 47,6%, de 29 para 15 mil NV, inclusive na região Nordeste, que se destaca pela pobreza. Em 2000, a taxa de mortalidade infantil (TMI) era de 41,6 óbitos/1000NV; em 2008, 21,7 óbitos/1000NV. O Brasil ocupa a posição 107 na tabela de morte de crianças, embora destaque-se por ter sido responsável por uma redução de 73% da mortalidade infantil, acima da média mundial de aproximadamente 40% (CARETI; SCARPELINI; FURTADO, 2014).

Países em desenvolvimento que tiveram diminuição na mortalidade infantil também obtiveram uma redução nas causas associadas a fatores exógenos, como condições adequadas

de saneamento básico, o que limita a exposição a doenças infecciosas e parasitárias, nutrição, assistência médico-hospitalar, alfabetização da mãe e nível de renda mais elevado. Estas podem ser consideradas medidas preventivas a ser reproduzida por países ou regiões que detêm de recursos limitados (PAIXÃO; FERREIRA, 2012).

Os óbitos infantis são influenciados pelas condições sociais da população (moradia, trabalho, renda, escolaridade e proteção social) e pela disponibilidade de saneamento básico e de serviços de saúde adequados. A taxa de MI é um indicador de qualidade de vida, pois a mesma está diretamente relacionada aos índices de MI, sendo que a oferta de condições adequadas de acesso à saúde pode garantir a baixa destes indicadores. Vedovato, Lourenço e Donalísio (2011, p. 02) afirmam que "as relações entre a localização espacial e os eventos de saúde (...) são bons exemplos de estudos no campo da saúde capazes de avaliar o impacto de condições ambientais adversas sobre a saúde das pessoas". Portanto, este estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil associada às variáveis socioeconômicas no Paraná para o ano de 2010, e identificar os municípios que estão correlacionados no espaço.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de estudo quantitativo, do tipo ecológico, desenvolvido mediante a utilização de técnicas de análise espacial de dados através do *software* Geoda 1.10. Por meio da aplicação da metodologia de análise espacial, verificou-se a associação entre taxa de mortalidade infantil e variáveis socioeconômicos distribuídas no território do estado do Paraná. A amostra incluiu os 399 municípios do estado do Paraná. O período de referência estudado foi o ano 2010. Os dados utilizados são de fontes secundárias, disponibilizados pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) e pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), através do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM).

A principal variável de estudo foi a taxa de mortalidade infantil. Já as variáveis socioeconômicas foram o Índice de GINI - que mensura o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, evidenciando dessa forma a concentração de renda -, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - que compara aspectos da educação, da renda, da longevidade -, e taxa de pobreza (que expressa o porcentual da população com renda *per capita* de até meio salário mínimo em determinado espaço, no ano considerado, representando assim as condições sociais).

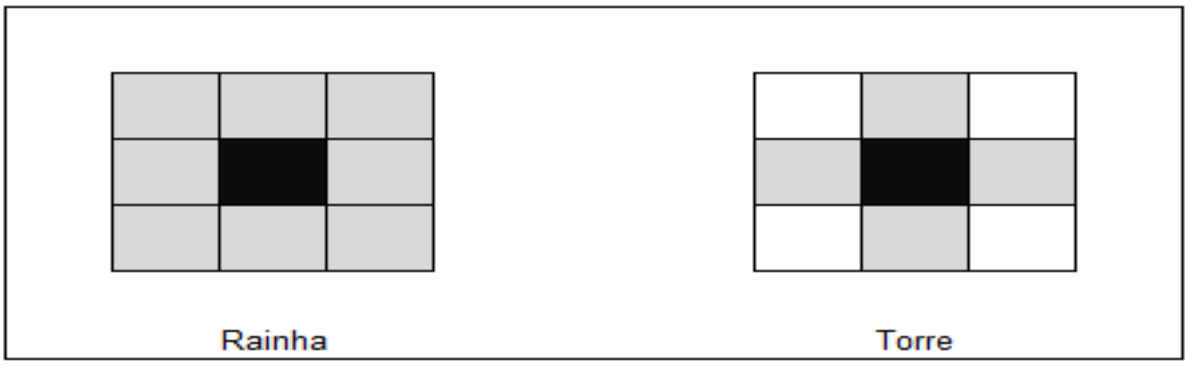
Brazilian Journal of Development

Segundo Almeida *et al.* (2008), a análise exploratória de dados espaciais (AEDE) é um método que aborda diretamente os efeitos decorrentes da dependência espacial e da heterogeneidade espacial. Ou seja, a AEDE objetiva descrever a distribuição espacial, a formação de *clusters* espaciais, detectar observações atípicas (*outliers* espaciais), sugerir diferentes regimes espaciais e outras formas de instabilidade espacial.

O primeiro passo no estudo de AEDE, de acordo com Almeida (2012, p. 104-105), consiste na testagem de que os dados espaciais estejam distribuídos de modo aleatório, o que aponta que valores detectados em uma dada região não sejam dependentes dos observados em áreas próximas. Portanto, é necessário estimar uma matriz de pesos espaciais, a qual irá permitir a estimação dos valores de correlação, que, por conseguinte, irão fornecer uma estimativa do grau de interação entre as unidades espaciais. Sua construção se baseia no critério de conexão geográfica, dado pela ideia de proximidade, sendo esta definida pela contiguidade, em que duas regiões são vizinhas, caso compartilhem a mesma fronteira física, ou pela distância geográfica, que é baseada na medida em milhas ou quilômetros a partir dos centroides de cada polígono (ALMEIDA, 2012).

Na literatura existem diversas convenções para definir fronteiras geográficas. No entanto, as matrizes de pesos espaciais mais utilizadas são as matrizes rainha e torre, conforme se observa na Figura 1. Na convenção de contiguidade do tipo rainha, as interações ocorrem em todos os lados; portanto, a região central tem como vizinhos 8 regiões. Por outro lado, na convenção do tipo torre, os vértices não são considerados; deste modo a região central possui somente 4 regiões vizinhas.

FIGURA 1 – Matriz de Pesos Espaciais



Fonte: Almeida (2012)

Brazilian Journal of Development

A matriz de peso espacial utilizada neste estudo está baseada na ideia da contiguidade do tipo rainha, por expressar geograficamente uma melhor condição de vizinhança entre as unidades. Utilizando-se da medida de autocovariância na forma de produto cruzado, Moran (1948) criou o primeiro coeficiente de autocorrelação espacial, denominado I de Moran, que é expressado algebricamente por:

$$I = \frac{n}{\sum\sum W_{ij}} \frac{\sum\sum W_{ij}\ (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum(y_i - \bar{y})^2} \qquad (1)$$

Onde:

n= número de regiões;

y_i= é a variável de interesse;

W_{ij}= representa o peso espacial para as unidades espaciais i ej, definidos seguindo uma matriz de ponderação espacial.

Pretende-se, com este índice, descobrir se o valor de um atributo observado numa dada região está relacionado espacialmente com os valores deste mesmo atributo em regiões vizinhas. Do mesmo modo, é possível verificar se um atributo observado numa dada região está relacionado espacialmente com outro atributo de regiões vizinhas, conhecida por estatística I de Moran bivariada (ALMEIDA, 2012).

O Índice de Moran apresenta variação de –1 a +1, sendo que valores positivos indicam uma similaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo. Em outras palavras, valores elevados em uma dada variável tendem a estar cercados por altos valores nas regiões vizinhas; valores baixos, por outro lado, tendem a estar cercados por baixos valores nas regiões vizinhas. Já valores negativos indicam uma dissimilaridade dos dados, ou seja, altos valores de uma variável de interesse tendem a estar cercados por baixos valores nas regiões vizinhas e baixos valores tendem a estar cercados por altos valores nas regiões vizinhas. Valores iguais a zero significam que não existe correlação espacial (ALMEIDA, 2012).

Ocorre que, para avaliar o grau de associação espacial, os indicadores globais acabam por ignorar a instabilidade estrutural espacial, o que é corrigido pelos indicadores locais. Assim, indicador local LISA é construído a partir da decomposição dos indicadores globais e precisa satisfazer dois critérios. Primeiro, o LISA para cada observação deve indicar a formação de *clusters* espaciais significantes de valores similares ao redor de cada observação.

Brazilian Journal of Development

Segundo, o somatório dos indicadores LISA, em todas as regiões, deve ser proporcional ao indicador global (ANSELIN, 1995).

Ao combinar as informações do diagrama de dispersão de Moran e a informação do mapa de significância das medidas de associação local, obtêm-se o mapa de *cluster* LISA. Este será divido em *clusters* do tipo alto-alto, baixo-baixo, baixo-alto, alto-baixo e em regiões em cinza mais claro, que significa que tal região não se encontra em nenhum agrupamento porque o valor da variável para essa região não é diferente, em termos estatísticos, da média de todas as regiões, ou seja, ela não apresentou significância (ALMEIDA, 2012).

3 RESULTADOS

Inicialmente, apresenta-se na Tabela 1 dados de estatística descritiva resultantes da pesquisa. Tais dados incluem a média, valores mínimo e máximo, bem como os desvios-padrão das variáveis utilizadas.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis de estudo

	Taxa Mortalidade Infantil (mil nascidos vivos)	Taxa de Pobreza (%)	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	Índice de Gini - Geral
Mínimo	0,00	0,84	0,546	0,33
Máximo	61,22	38,11	0,823	0,66
Média	12,71	10,27	0,702	0,47
Desvio-Padrão	11,78	7,21	0,039	0,06

FONTE: Dados da pesquisa (2010)

Em relação a taxa de mortalidade infantil, 222 municípios paranaenses situam-se abaixo da média (12,71/mil NV), sendo que destes, 110 municípios apresentam o valor mínimo, enquanto que o valor máximo de 61,22/mil NV corresponde ao município de Santa Cecília do Pavão.

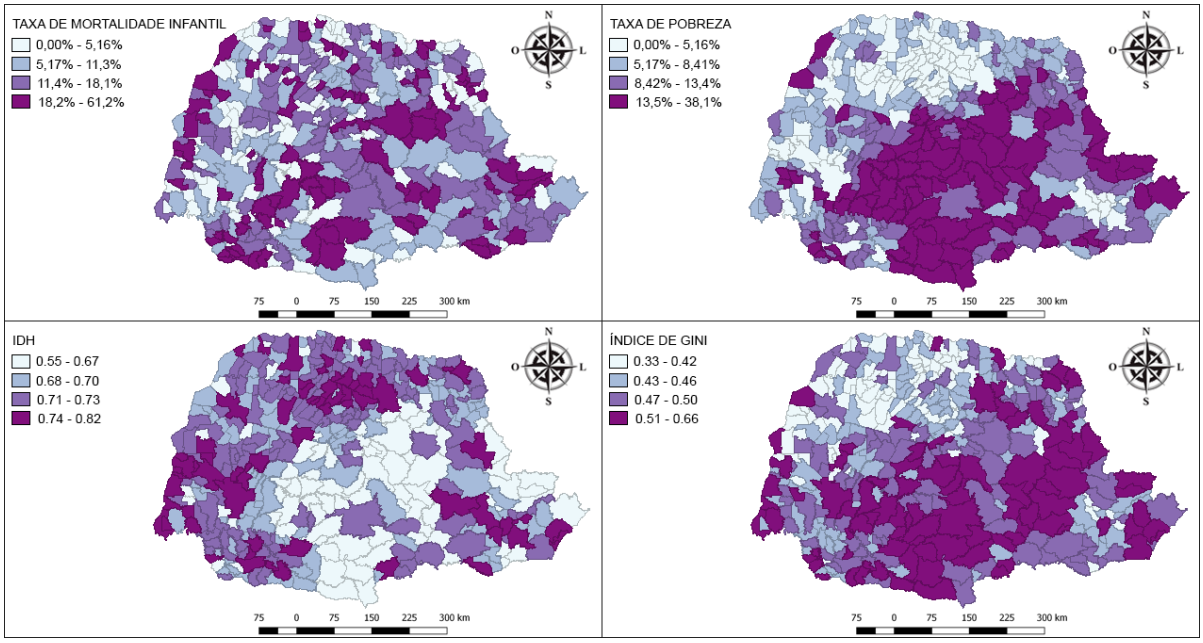
Quanto à taxa de pobreza, 59,64% dos municípios estão abaixo da média (10,27%), sendo que o município de Pato Bragado apresenta o valor mínimo, e o município de Doutor Ulysses, o valor máximo. Quanto ao IDH, 43,36% dos municípios apresentam índices inferiores à média do Estado (0,702). Constatou-se que, novamente, o município de Doutor Ulysses apresentou o valor mínimo, enquanto que o valor máximo está atribuído a Curitiba, capital do estado.

Brazilian Journal of Development

Observou-se, ainda, a concentração de renda (medida pelo índice de GINI). Identificou-se que 50,88% dos municípios estão acima da média, sendo que os municípios de Nossa Senhora das Graças e Pitangueiras apresentaram o menor índice, enquanto o município de Jardim Alegre apresentou o maior índice de desigualdade.

Observadas as estatísticas descritivas das variáveis no espaço, a Figura 2 apresenta o mapa temático da distribuição espacial dos indicadores da saúde e socioeconômicos. Notam-se as disparidades dos municípios quanto à taxa de mortalidade infantil (Figura 2A), taxa de pobreza (Figura 2B), índice de desenvolvimento humano (Figura 2C) e índice de GINI (Figura 2D).

Figura 2 A, B, C, D – Mapa de *quantile* da taxa de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos e dos aspectos socioeconômicos: Índice de Gini, taxa de pobreza e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) - 2010.



FONTE: Dados da pesquisa (2010)

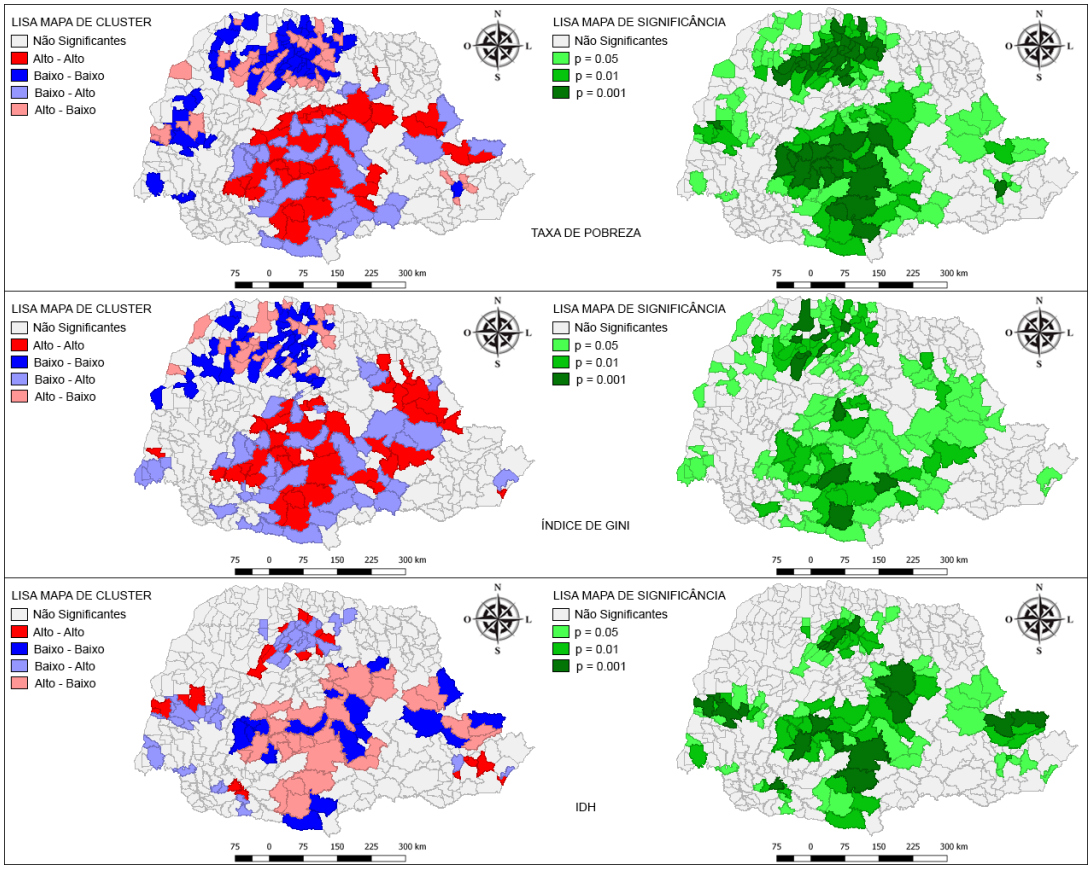
Apesar da dispersão da distribuição da taxa de mortalidade infantil em relação aos demais indicadores socioeconômicos, é possível diagnosticar que 202 municípios (51%) apresentam coeficientes maiores que 11,4/1000 NV. Estes municípios tendem a estar próximos das mesorregiões Centro-Sul, Sudeste, Centro Oriental e parte do Sudoeste paranaense, áreas que apresentam as maiores taxas de pobreza, os maiores indicadores de concentração de renda e menores índices de desenvolvimento humano. Outro achado do estudo foi a constatação de que os municípios de Laranjeiras do Sul, Virmond, Chopinzinho, Guarapuava, Manoel Ribas, Ivaiporã, Mallet, Paulo Frontin, Paula Freitas, São Mateus do Sul, Telêmaco Borba, Lapa,

Brazilian Journal of Development

Palmeira e Carambeí apresentaram IDH acima da média do estado, embora se encontrem em regiões onde os demais indicadores apresentam os piores resultados.

Foi possível verificar a existência de autocorrelação espacial entre os municípios do Paraná para as variáveis selecionadas, ou seja, se os resultados de uma variável de um município estão correlacionados com a outra variável dos seus respectivos vizinhos. A Figura 3 exibe o resultado do *I* de Moran local bivariado, que verifica o comportamento da taxa de mortalidade infantil em relação as variáveis socioeconômicas.

Figura 3 A-B-C – Mapa de cluster e de significância da taxa de mortalidade infantil em relação aos indicadores socioeconômicos - 2010.



FONTE: Dados da pesquisa (2010)

A Figura 3A ilustra a correlação da taxa de mortalidade infantil com a taxa de pobreza, sendo possível observar a formação de *cluster* alto-alto (AA), composto por 37 municípios pertencentes as regiões Centro Ocidental, Centro Oriental, Centro-Sul, Norte Central e Sudeste Paranaense. Nessas mesmas regiões estão 38 municípios que formam *clusters* alto-baixo (AB). Os *clusters* do tipo baixo-baixo (BB) englobam 60 municípios localizados principalmente nas

regiões Centro-Sul, Noroeste e Oeste Paranaense, sendo que estas regiões ainda contemplam 34 municípios com formação de *cluster* baixo-alto (BA). Com relação ao mapa de significância desta variável, nota-se que 42,35% dos municípios foram significativos em relação a correlação espacial, sendo 73 municípios a 5%, 47 a 1% e 49 a 0,1%.

Na Figura 3B, a taxa de mortalidade infantil é correlacionada com o índice de GINI. Verifica-se que as regiões onde se formam os *clusters* espaciais são praticamente semelhantes as do mapa de correlação da taxa de pobreza; contudo, com relação ao *cluster* AA, observa-se a inclusão do Oeste Paranaense. Assim, a distribuição dos *clusters* contempla 40 municípios no índice AA, 41 no BB, 42 no BA e 23 no AB, sendo que 36,59% da amostra foram significativos, contemplando 88 municípios a 5%, 47 a 1%, e 11 ao nível de 0,1%.

O *I* de Moran bivariado global, ao correlacionar a taxa de mortalidade infantil para as variáveis taxa de pobreza e índice de GINI, foi positivo (0,121 e 0,085 respectivamente), indicando uma similaridade entre as variáveis no espaço. Esse resultado mostra que a maior parte das regiões que apresenta elevada taxa de mortalidade infantil é cercada pelas maiores taxas de pobreza e maiores índices de concentração de renda.

A Figura 3C apresenta a correlação da taxa de mortalidade infantil com o IDH, evidenciando uma situação de dissimilaridade, pois o valor global do *I* de Moran foi de -0,104. Nesta situação, 38 munícipios apresentam *cluster* BA, 31 AB, 22 AA e 19 BB, sendo todos estes localizados nas regiões Centro Oriental, Centro-Sul, Metropolitana de Curitiba, Noroeste, Norte Central, Norte Pioneiro, Oeste e Sudeste Paranaense, onde somente 27,56% da amostra é significativa, sendo 50 municípios a 5%, 40 a 1% e 20 a 0,1%. Esta situação de dissimilaridade é causada pelo fato do indicador IDH ser um índice para o qual valores altos representam uma boa condição de desenvolvimento humano; portanto, os municípios que apresentam altas taxas de mortalidade infantil são rodeados por munícipios com baixo IDH, já os que apresentam baixa taxa de mortalidade infantil são cercados por alto IDH.

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise espacial das variáveis selecionadas apontam uma semelhança nos municípios localizados nas mesorregiões do Estado do Paraná, sendo a região Centro-Sul a mais problemática. No estudo, identificou-se a correlação positiva nos casos da taxa de pobreza e índice de GINI. Esse resultado indica que os municípios com elevada taxa de mortalidade infantil são vizinhos de municípios com alta taxa de pobreza ou de concentração de renda. Por outro lado, os municípios com baixa taxa de mortalidade infantil

são cercados por municípios com baixa taxa de pobreza ou concentração de renda. Já com relação ao IDH, notou-se que os municípios com elevada taxa de mortalidade infantil são vizinhos de municípios com baixo IDH; por outro lado, os municípios com baixa taxa de mortalidade infantil são cercados por municípios com alto IDH.

Em relação ao índice local de associação espacial (LISA), este revelou que a maior parte dos municípios paranaenses com piores resultados formaram *clusters* na região Centro-Sul e partes das regiões Centro Ocidental, Centro Oriental, Norte Central e Sudeste; já os melhores resultados foram evidenciados nas regiões Norte Central, Noroeste e Oeste. Os resultados apontam que os municípios correlacionados espacialmente estão localizados praticamente nas mesmas mesorregiões do Paraná, o que acaba por reforçar as constatações obtidas por Kihal-Talantikite *et al*. (2013) , Singh *et al*. (2011), Padilla *et al*. (2013) e Olds *et al*. (2014), segundo os quais as questões socioeconômicas nas quais a população (incluindo mães e crianças) são submetidas acabam por afetar a mortalidade infantil. Investimentos em políticas sociais melhoram a disponibilidade e acessibilidade dos serviços de saúde, o que reduz as chances de mortalidade infantil. Ocorre que, em algumas regiões, o desenvolvimento ocorreu predominantemente a partir de atividades baseadas em grandes propriedades rurais, o que acabou por fortalecer bases econômicas estreitas e de baixo dinamismo. Outro fator que pode ajudar a explicar os achados diz respeito a longos períodos de ausência quase total de vias de comunicação, provocando um entrave para a integração viária entre regiões (IPARDES, 2004).

A região Centro-Sul ocupa 15,29% do território paranaense, o que a torna a maior mesorregião do Estado em termos geográficos. Contudo, a sua população, segundo o censo de 2010, era de 544.190 mil habitantes (5,21% da população total do Paraná). Além de uma baixa densidade populacional, a composição social desta mesorregião tem uma característica particular, por incorporar dois segmentos sociais que realizam trajetórias marcadas pelas dificuldades de superação da pobreza. Nela estão concentradas 61,7% das áreas indígenas e 41,7% das áreas de assentamentos rurais do estado (IPARDES, 2004, 2017).

Os piores resultados dos indicadores sociais concentraram-se na região Centro-Sul. Além disso, a região também possui o maior percentual de pessoas abaixo da linha da pobreza, a maior média de tamanho das propriedades rurais (muitos latifúndios) e a menor renda *per capita* se comparadas as outras regiões do Estado. Outro destaque que mostra a disparidade dessa mesorregião é o PIB, que em 2014 foi de 12.971.006 milhões; no entanto, cabe destacar que apenas três municípios (Guarapuava, Quedas do Iguaçu e Pinhão) são responsáveis por

49,84% do PIB, sendo os que os demais 26 municípios contribuem com o restante (IPARDES, 2017).

Singh *et al.* (2011) examinaram a interação entre a pobreza, a alfabetização feminina e a nutrição infantil, explorando as regiões geográficas que eram menos privilegiadas em relação a estes fatores na Índia. Como método, foram utilizadas técnicas geoespaciais, como o *I* de Moran, LISA uni- e bivariada, regressão de erro espacial e regressão espaciotemporal para responder ao problema da pesquisa. Concluiu-se que as regiões geográficas desprivilegiadas em riqueza, nutrição infantil ou alfabetização também estão em desvantagem em termos de sobrevivência infantil, e, embora o *status* econômico tenha menos impacto na explicação da mortalidade infantil ao longo dos anos, a educação da mãe tem sido um fator importante na mortalidade infantil.

Na França, Padilla *et al.* (2013) realizaram o mapeamento das distribuições espaciais da ocorrência da mortalidade infantil por meio de uma análise de *cluster*. Investigou-se a associação entre variáveis socioeconômicas, e exposição ao ar ambiente (CO_2) e mortalidade infantil nas áreas metropolitanas de Lille e Lyon, entre os anos de 2002 e de 2009. Os resultados apontaram uma taxa de mortalidade média de 4,2 e 4,7 a cada mil NV para as áreas metropolitanas de Lille e Lyon. Ainda, encontraram-se evidências de *clusters* significativos de mortalidade infantil elevada para Lille, e no sentido Leste-Oeste de mortalidade para Lyon. No estudo, a exposição ao CO_2 não explicou a relação espacial. Houve evidência de mortalidade infantil elevada em relação ao bairro com *status* socioeconômico baixo.

Kihal-Talantikite *et al.* (2013) investigaram o impacto das características do *status* socioeconômico e níveis de ruído ambiental na distribuição espacial da mortalidade infantil na região metropolitana de Lyon, na França. Os resultados encontrados indicam que a mortalidade infantil não está distribuída aleatoriamente no território, estando concentrada em grupos de alto risco no Sudeste da área metropolitana de Lyon.

Olds *et al.* (2014) avaliaram o efeito do programa de visitas domiciliares realizado por enfermeiras sobre os resultados da gravidez e a saúde materna e infantil durante o período de 1990 a 2011. A partir de ensaio clínico randomizado em um sistema público de cuidados obstétricos e pediátricos em Memphis, no Estado do Tennessee (EUA), a amostra selecionada incluía principalmente mulheres afro-americanas e seus filhos nascidos vivos em bairros urbanos com baixa renda. Concluiu-se que a visitação domiciliar pré-natal e infantil de enfermeiras constituiu um meio de reduzir a mortalidade nas mães e a mortalidade de seus

primogênitos que vivem em ambientes com má qualidade de vida (ambientes com extrema pobreza e moradias sem acesso a água potável e ao saneamento básico).

Kumar *et al.* (2013) investigaram a associação entre os gastos com saúde pública e a probabilidade de morte entre lactantes e crianças na Índia. Utilizou-se dados históricos de nascimento para criar painéis com variáveis de nascimentos no ano, óbitos infantis, gastos públicos, produção de grãos alimentares e variáveis domésticas para o período de 1980-2005. Os resultados sugerem que há uma associação entre a despesa pública de saúde e mortalidade infantil, e que alguns fatores afetam a mortalidade infantil como o sexo da criança, a ordem de nascimento, a idade da mãe, a escolaridade da mãe e a localização da residência (urbana ou rural).

Tomados em conjunto, os resultados deste estudo corroboram a literatura, que aponta as questões sociais e as econômicas como capazes de influenciar a taxa de mortalidade infantil. Ademais, reforça a concepção de que políticas públicas voltadas para estes problemas são necessárias no sentido de proporcionar melhores condições de vida para a população residente em regiões de risco.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar a distribuição espacial da mortalidade infantil e verificar a sua relação com as variáveis socioeconômicas nos municípios do Paraná deve contribuir com avanços no entendimento de determinantes de agravos à saúde e pode colaborar com a implantação de políticas de saúde voltadas a redução da mortalidade infantil. Encontrar os principais fatores socioeconômicos - que possam determinar a redução da mortalidade infantil – é um passo importante para apontar quais áreas da sociedade devem servir de foco aos gestores públicos e aos demais responsáveis pela implementação de políticas públicas visando proporcionar um nível maior de bem-estar para a população paranaense.

REFERENCIAIS

ALMEIDA, Eduardo Simões de; PEROBELLI, Fernando Salgueiro; FERREIRA, Pedro Guilherme Costa. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 1, p. 31-52, 2008.

ALMEIDA, Eduardo**. Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, p. 498 2012.

ANSELIN, Luc. **Local indicators of spatial association – LISA. Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, abril. p. 93-115, 1995.

BARROS, Fernando. C. *et al*. Recent trends in maternal, newborn, and child health in Brazil: progress toward Millennium Development Goals 4 and 5. **American Journal of Public Health**, Washington, DC, v. 100, n. 10, p. 1877-1889, 2010.

CARETI, Camila Marques; SCARPELINI, Ana Helena Parra; FURTADO, Maria Cândida de Carvalho. Perfil da Mortalidade Infantil a partir de investigações de óbitos. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 16, n. 2, p. 352-360, abr./jun. 2014.

FOX, Jonathan. **Public health, poor relief and improving urban child mortality outcomes in the decade prior to the new deal**. Max Planck Institute for Demographic Research, Rostock, Germany, 2011.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica Centro-Sul Paranaense**. Curitiba: IPARDES: BRDE, 2004.

IPARDES. **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/imp.php> Acesso em 12 de Agosto 2017.

KIHAL-TALANTIKITE, Wahida et al. **An exploratory spatial analysis to assess the relationship between deprivation, noise and infant mortality: an ecological study**. Environmental Health, v. 12, n. 1, p. 109, 2013.

KIM, Daniel; SAADA, Adrianna. **The social determinants of infant mortality and birth outcomes in Western developed nations: a cross-country systematic review**. International journal of environmental research and public health, v. 10, n. 6, p. 2296-2335, 2013.

KUMAR, Kaushalendra et al. **Public health spending and infant and child mortality in India: a state-year panel analysis**. Munich Personal RePec Archive, 2013.

LAKEW, Yihunie et al. **Geographical variation and factors influencing modern contraceptive use among married women in Ethiopia: evidence from a national population based survey**. Reproductive health, v. 10, n. 1, p. 52, 2013.

OLDS, David L. et al. **Effect of home visiting by nurses on maternal and child mortality: results of a 2-decade follow-up of a randomized clinical trial**. JAMA pediatrics, v. 168, n. 9, p. 800-806, 2014.

PADILLA, Cindy M. et al. **Cluster analysis of social and environment inequalities of infant mortality. A spatial study in small areas revealed by local disease mapping in France**. Science of the total environment, v. 454, p. 433-441, 2013.

PAIXÃO, Adriano Nascimento; FERREIRA, Taissa. **Determinantes da mortalidade infantil no Brasil**. Informe Gepec, v. 16, n. 2, p. 6-20, 2012.

SIMAO, Razão; GALLO, Paulo Rogério. **Mortes infantis em Cabinda, Angola: desafio para as políticas públicas de saúde**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 16, n. 4, p. 826-837, 2013.

SINGH, Abhishek et al. **Infant and child mortality in India in the last two decades: a geospatial analysis**. PLoS One, v. 6, n. 11, p. e26856, 2011.

VEDOVATO, Maria Aparecida; LOURENÇO, Roberto Wagner; CORDEIRO, Maria Rita Donalisio. **Análise espacial da Mortalidade Infantil e suas a relações socioambientais em área urbana**. Revista Sociedade & Natureza, v. 23, n. 3. 2011.