

# Análise Espacial de Óbitos Menores de Vinte Quatro Horas em João Pessoa, PB

## Infant deaths in the first twenty four hours of life - Spatial analysis in João Pessoa, Brazil

ANTHONIANY ANISTAYNE SILVA DE LIMA ALVES<sup>1</sup>  
SADRAQUE ENEAS DE FIGUEIREDO LUCENA<sup>2</sup>  
RONEI MARCOS DE MORAES<sup>3</sup>  
RODRIGO PINHEIRO DE TOLEDO VIANNA<sup>4</sup>

### RESUMO

*Objetivos:* Objetivou-se averiguar a ocorrência de aglomerados espaciais de óbitos ocorridos nas primeiras 24h de vida. *Material e Métodos:* Trata-se de um estudo ecológico, de dados de área, oriundos do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), de 2006 a 2007. Todos os óbitos infantis ocorridos nas primeiras 24h de vida, de mães residentes em João Pessoa, PB nesta base de dados foram estudados. Utilizou-se o índice de autocorrelação espacial de Getis e Ord para identificar aglomerados espaciais significativos. A análise dos dados foi realizada no *software* R. *Resultados:* O coeficiente de mortalidade nas primeiras 24h de vida foi de 4,2 óbitos por mil. Encontrou-se região de aglomeração espacial positiva de altos valores no norte da cidade de João Pessoa, PB, mesma região que concentrou os bairros com maior risco relativo. A duração da gestação foi a variável que mais se destacou nos bairros com aglomerados. *Conclusões:* A hipótese de existência de aglomerados espaciais positivos de altos valores na região norte da cidade, onde o risco relativo era alto, foi corroborada. A prematuridade está diretamente ligada a condições determinantes do óbito precoce, como o baixo peso ao nascer. A condição deve ser mais bem investigada nos bairros com aglomerações espaciais positivas e significativas de óbitos infantis.

### DESCRIPTORIOS

Mortalidade Neonatal Precoce. Estudos Epidemiológicos. Distribuição Espacial da População.

### SUMMARY

*Objectives:* To investigate the occurrence of spatial clusters of deaths in the first 24 hours of life. *Material and Methods:* This is an ecological study, which used data of area from the Mortality Information System (SIM) between 2006 and 2007. Were studied all infant deaths, registered in the database, that occurred within the first 24 hours of life related to mothers living in João Pessoa, PB. We used spatial autocorrelation index of Getis and Ord to identify significant spatial clusters. Data analysis was performed on the software R. *Results:* The mortality rate in the first 24h of life was 4.2 deaths per thousand. It was found a positive spatial clustering region of high values in the northern city of Joao Pessoa, where the neighborhoods presenting the highest relative risk were distributed. Pregnancy length was the variable that stood out in neighborhoods showing clusters. *Conclusions:* The hypothesis of positive spatial clusters of high values in the northern city, where the relative risk was high, was corroborated. Preterm birth is directly related to the determinants of early death conditions, such as low birth weight. This condition should be further investigated in the neighborhoods with positive and significant spatial clusters of infant deaths.

### DESCRIPTORS

Early Neonatal Mortality. Epidemiologic Studies. Residence Characteristics

1 Mestranda em Modelos de Decisão em Saúde, Universidade Federal da Paraíba, Rua Olegário Maciel, 171, 58400-745, Campina Grande, Paraíba, Brasil

2 Departamento de Estatística. Universidade Federal da Paraíba.

3 Departamento de Estatística. Mestrado em Modelos de Decisão em Saúde. Universidade Federal da Paraíba.

4 Departamento de Nutrição. Mestrado em Modelos de Decisão em Saúde. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil.

A mortalidade infantil tem sido considerada indicador secular não somente das condições de vida da criança, mas de toda a população. Estima-se que no mundo 130 milhões de crianças nasçam a cada ano, das quais 4 milhões não alcançam os 29 dias de vida (óbitos neonatais), 98% delas em países em vias de desenvolvimento (WHO, 2005). Dessas mortes, três quartos ocorrem na primeira semana de vida (óbito classificado como neonatal precoce) e mais de um quarto ocorrem nas primeiras vinte quatro horas (WHO, 2005, LAWN, COUSENS, ZUPAN, 2005). Os óbitos infantis são analisados por componentes, correspondentes a três períodos distintos (neonatal precoce, neonatal tardio e pós-neonatal), sendo que cada período apresenta magnitude e fatores causais diferenciados.

A mortalidade neonatal é alvo do quarto objetivo do milênio: reduzir em dois terços as taxas de óbitos neonatais até 2015, nos países onde a mortalidade infantil ainda é elevada (JEHAN *et al.*, 2009). O Nordeste é destaque na temática porque, apesar de não experimentar aumento da taxa de mortalidade infantil ao longo dos últimos anos, mantém elevado percentual de óbitos em relação a outras regiões do país e a redução dos óbitos neonatais tem sido considerada lenta (CARVALHO *et al.*, 2007), atualmente responsável por mais da metade dos óbitos infantis (SOARES, MENEZES, 2010).

O percentual dos óbitos ocorridos nas primeiras 24h de vida é expressivo dentro do componente neonatal. Normalmente este período é abordado dentro dos estudos sobre mortalidade neonatal precoce (MATOS *et al.*, 2007; BARROS *et al.*, 2008). Entretanto, o estudo das características e distribuição espacial dos óbitos menores de 24h, isoladamente, pode revelar fatores que não seriam facilmente detectáveis quando analisado conjuntamente com óbitos de todo o componente neonatal.

O componente neonatal tem merecido atenção especial por ser mais resistente ao declínio nos últimos anos, especialmente os ocorridos nos primeiros dias de vida. As estratégias historicamente adotadas para redução da mortalidade infantil, como o uso de vacinas, ampliação na oferta de medicamentos e serviços, uso de inseticidas para o controle de doenças transmitidas por vetores já se mostram insuficientes, especialmente nos países com elevados índices de mortes infantis. Intervenções biomédicas isoladamente não sustentarão o declínio da mortalidade infantil (OMBOK *et al.*, 2010). Além da continuidade desses serviços, cabe a identificação de novas técnicas de análise que direcionem novas condutas para a área, que possam orientar tomadas de decisões mais específicas para os componentes da mortalidade infantil e seus determinantes mais

resistentes à redução. Conhecer melhor o problema para saber intervir, descentralizando as ações e intervindo de acordo com as características peculiares de cada região.

O estudo dos óbitos menores 24h utilizando novas metodologias, como o geoprocessamento, possibilita um olhar mais amplo sobre o fenômeno, valorizando os elementos do espaço geográfico, antes não tão claros, mas importantes para a ocorrência do evento. As técnicas de análise espacial se aplicam bem neste caso. Através delas é possível verificar se o evento se distribui aleatoriamente ou se mantém algum padrão específico de ocorrência, apontando regiões de maior ou menor risco.

O ponto de partida para o processo de planejamento de ações e serviços em saúde é a existência ou não de áreas de sobre-risco de determinado evento. Este ponto é crucial para o processo decisório e, portanto, para as políticas de controle da mortalidade infantil. Adotar ações de controle e prevenção sem considerar áreas de risco ou sobre-risco, ou seja, dispersas em todo o município aumenta o custo em termos de tempo, recursos humanos, financeiros e materiais, além da perda precoce e desnecessária de vidas.

Pretende-se estudar a distribuição espacial dos óbitos ocorridos especificamente nas primeiras vinte quatro horas de vida, utilizando uma metodologia de fácil aplicação e simples reprodução para objetos de interesse do setor saúde. Objetiva-se identificar padrões espaciais de ocorrência dos óbitos ao distribuí-los nos bairros da cidade de João Pessoa, identificando se obedecem um padrão de distribuição peculiar ou não. Caso seja identificado o aglomerado espacial de óbito, serão comparados os bairros com e sem aglomeração quanto à frequência das variáveis determinantes dos óbitos presentes nas declarações de óbito.

Os resultados podem nortear ações diferenciadas, quando da ocorrência de aglomerados espaciais do fenômeno em determinadas regiões do território geográfico estudado. Assim é possível adicionar aos estudos de mortalidade infantil, uma análise dos óbitos nas primeiras 24h de vida, sob um novo olhar – a relação entre este e o espaço onde as pessoas vivem. Acredita-se que a análise espacial dará maior consistência à análise de óbitos considerados resistentes à redução, podendo resultar em proposições políticas importantes para o setor, antes não compreendidas sem a incorporação do espaço geográfico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados do Sistema de Infor-

mação de Mortalidade (SIM) do setor de Vigilância à Saúde da Secretaria de Saúde do Município (SMS) de João Pessoa, PB. Todos os óbitos infantis ocorridos nas primeiras 24h de vida, de filhos de mães residentes em João Pessoa, cujas declarações estivessem armazenadas nas bases de dados do SIM durante a pesquisa foram selecionados. Dada a possibilidade de se analisar todos os óbitos, já que se trata de um estudo de dados secundários, não houve seleção amostral. Os dados de mortalidade foram analisados considerando os anos de 2006 e 2007 conjuntamente, para dar maior robustez às análises e aos resultados.

O estudo é do tipo ecológico, de base populacional, onde os agregados foram definidos em função dos bairros e das aglomerações espaciais identificadas através de técnicas de análise espacial de dados de área. Os dados foram primeiramente armazenados numa planilha eletrônica, visto a compatibilidade com a extensão dos arquivos gerados pelo SIM e, logo após, convertidos e importados para o *software* R, para análise estatística e análise estatística espacial.

Os arquivos referentes ao mapa digital da cidade de João Pessoa, PB foram obtidos junto ao Laboratório de Estatística Aplicada ao Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LEAPIG) do Departamento de Estatística – UFPB. O mesmo se refere à divisão administrativa do município no ano de 2006, distribuído em 2007 pela Prefeitura Municipal de João Pessoa, PB. Para decodificação dos bairros de residência da mãe tomou-se como parâmetro a lista de classificação interna ao SIM, gerada pelos digitadores da SMS. Logo em seguida, os códigos das declarações de óbito foram convertidos em códigos referentes ao mapa padrão adotado para georreferenciamento dos dados. Para decodificação das causas de óbitos, adotou-se o padrão do Código Internacional de Doenças, versão 10 (CID 10).

O coeficiente de mortalidade dos diversos bairros foi padronizado dividindo-se o coeficiente de mortalidade específico para o bairro pelo coeficiente para a mesma faixa etária e tempo de toda a cidade, possibilitando a comparação entre os bairros. Esta relação possibilitou a construção de um mapa de Risco Relativo médio para o período. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk (BONETT, SEIERB, 2002; SHAPIRO, WILK, 1965) para verificar se quantidade de óbitos menores de 24h por bairro de João Pessoa e seus coeficientes seguiam uma distribuição normal. Este teste de normalidade tem maior poder de eficiência para pequenos tamanhos de amostra. Aplicado aos dados, observou-se não normalidade, ao nível de significância de 5%. Foram então aplicadas as transformações denominadas Box-Cox (DRAPER, SMITH, 1998) na tentativa de normalizar os dados. Por não se obter

sucesso nas tentativas de normalização dos dados, optou-se por utilizar o Índice de Gets Ord, já que este não requer o conhecimento da distribuição dos dados, caracterizando-se como um teste não paramétrico para a análise espacial (ANSELIN, 1992). O teste funciona associando aos dados um mapa particionado em áreas contíguas e disjuntas. Os dados são assim classificados como sendo de área (ASSUNÇÃO, 2001), que são utilizados quando não se dispõe da localização exata dos eventos ou quando se quer preservar a localização dos sujeitos por questões éticas. No caso do desconhecimento das coordenadas geográficas pontuais de cada caso, os valores são agrupados e associados a cada bairro (CARVALHO *et al.*, 2004).

O mapa de Risco Relativo indicou os locais de alto risco, onde era possível provar posteriormente com o teste de autocorrelação espacial os aglomerados espaciais. O Risco Relativo para uma variável indexada espacialmente é um indicador que descreve a intensidade de ocorrência de um fenômeno em uma sub-região com relação a toda região de estudo. Utilizou-se mapas coropléticos para representação espacial do Risco Relativo, destacando regiões que apresentaram os maiores e menores riscos de ocorrência dos óbitos estudados. Os valores do risco foram categorizados em intervalos de classes, aos quais foram associadas cores de acordo com a intensidade do risco (CARVALHO *et al.*, 2004).

A dependência espacial dos dados de área foi testada adotando-se a hipótese nula ( $H_0$ ) de não existência de autocorrelação espacial, envolvendo dois índices: o índice global e o índice local. O índice global é uma medida de associação para toda área de estudo e o índice local, que é associado a cada área  $A_j$ , permite uma análise mais detalhada da associação espacial dos dados. O índice global de Getis e Ord fornece um valor que caracteriza a associação espacial existente em toda região de estudo. Este índice mede a autocorrelação espacial de todas as áreas que estão a uma distância  $d_{ij}$  inferior a  $d$ . Formalmente, a estatística  $G(d)$  é dada por:

$$G(d) = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_i \sum_j x_i x_j}$$

onde  $x_i$  e  $x_j$  são os valores observados nas posições  $i$  e  $j$  respectivamente e  $w_{ij}$  é um peso relativo à distância entre as áreas (ANSELIN, 1992). Embora o índice global dê uma idéia geral do comportamento espacial da variável em estudo, muitas vezes é necessário checar se a hipótese de autocorrelação espacial se verifica localmente. Assim, o índice local fornece estatísticas locais para cada polígono em estudo, permitindo a identificação de agrupamentos, objetos anômalos e de mais de um regime espacial. No método de Getis e Ord

são obtidos dois índices locais, sendo utilizado neste artigo o índice  $G_i^*(d)$ , definido da seguinte forma:

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}(d)x_j}{\sum_{j=1}^n x_j}$$

A estatística  $G_i^*(d)$  foi escolhida por medir a aglomeração de valores semelhantes em torno de uma posição, incluindo o valor desta posição. A interpretação desse método é a seguinte: valores significativos positivos (p-valor inferior à significância adotada – 0,05) indicam aglomeração de altos valores e valores negativos significativos sugerem aglomerados de valores baixos (ANSELIN, 1992). Todas as análises foram realizadas no *software* R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009).

O estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da

Paraíba, respeitando todas as determinações éticas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O trabalho foi aprovado pelo colegiado do CEP por unanimidade na sua 5ª Reunião realizada no dia 07 de junho de 2009.

## RESULTADOS

Os coeficientes de mortalidade médios por mil nascidos vivos (médio para o período de 2006 e 2007) foram de: 4,2 óbitos menores de 24h, 8,8 óbitos neonatais precoces, 2,7 óbitos neonatais tardios e 3,5 óbitos pós-neonatais. As características definidoras dos óbitos foram analisadas separadamente por bairros com e sem aglomeração e conjuntamente para toda João Pessoa. Os resultados estão apresentados em três tabelas.

Com respeito à causa básica do óbito (Tabela 1), a Síndrome da Angústia Respiratória do recém-nascido foi a mais prevalente, independentemente se há aglomerado ou não no bairro. Conclui-se primeiramente que não

**Tabela 1** – Distribuição das causas básicas de óbitos menores de 24h ocorridos em João Pessoa, PB, no período de 2006 e 2007 por bairros com aglomeração espacial ou não.

Causa Básica CID-10	Bairros com aglomeração espacial		Bairros sem aglomeração espacial		Toda João Pessoa	
	N	%	N	%	N	%
P02.7 Feto e recém-nascido afetados por corioamnionite	1	5,6	0	0,0	1	1,1
P07.2 Imaturidade extrema - Idade gestacional inferior a 28 semanas completas (menos que 196 dias completos)	1	5,6	7	9,5	8	8,7
P07.3 Outros recém-nascidos de pré-termo	1	5,6	3	4,1	4	4,3
P21.0 Asfixia grave ao nascer	3	16,7	2	2,7	5	5,4
P21.9 Asfixia ao nascer, não especificada	2	11,1	7	9,5	9	9,8
P22.0 Síndrome da angústia respiratória do recém-nascido	4	22,2	12	16,2	16	17,4
P22.9 Desconforto respiratório não especificado do recém-nascido	0	0,0	7	9,5	7	7,6
P39.9 Infecção própria do período perinatal não especificada	1	5,6	4	5,4	5	5,4
P70.1 Síndrome do filho de mãe diabética - Diabetes mellitus materno (pré-existente) que afeta o feto ou o recém-nascido (com hipoglicemia)	1	5,6	0	0,0	1	1,1
P83.3 Outros edemas e os não especificados próprios do feto e do recém-nascido	1	5,6	0	0,0	1	1,1
Q00.0 Anencefalia	1	5,6	2	2,7	3	3,3
Q89.7 Malformações congênitas múltiplas, não classificadas em outra parte	2	11,1	6	8,1	8	8,7
outras causas básicas	0	0,0	24	32,4	24	26,1
Total	18	100,0	74	100,0	92	100,0

existe uma causa diferenciada de óbito nos aglomerados espaciais, sendo a mesma causa observada no restante da cidade. Outras causas de óbitos menores de 24h merecem destaque: Imaturidade extrema e outros recém-nascidos pré-termo (juntos representam 13% dos óbitos em João Pessoa) e Asfixia ao nascer, grave ou não especificada (15,2% toda João Pessoa).

Características das crianças, apresentadas na Tabela 2, não há diferenças quanto ao sexo nos bairros com aglomeração espacial positiva, porém nos demais bairros e em toda a cidade o sexo masculino teve discreta supremacia percentual (em torno de 52%). A raça/cor parda foi a mais prevalente, independente do bairro de residência. A distribuição percentual do peso ao nascer também não diferiu nos bairros com aglomerado espacial: a faixa classificada como de muito baixo peso ao nascer (menor que 1500g) concentrou maior número de casos (em torno de 70%), independente do bairro de residência da mãe; apenas 5,4% dos casos apresentavam peso ao nascer adequado (3000 e 3999g) em toda a cidade, valores semelhantes foram encontrados nos bairros com ou sem aglomeração.

Quanto ao perfil das mães (Tabela 3), observou-se: a escolaridade das mulheres residentes nos bairros com aglomerados apresentou mesmo percentual (22,2%) nas faixas de 4 a 7 e de 8 a 11 anos de estudo concluídos; nos bairros sem autocorrelação espacial positiva o maior percentual foi de mulheres com 4 a 7 anos de estudo. A ocorrência de mães adolescentes foi percentualmente maior nos bairros sem aglomeração espacial. O percentual de gestação com menos de 22 semanas (prematividade extrema) nos bairros com aglomerados positivos chamou atenção: 22,2%, ao passo que os bairros sem autocorrelação espacial concentraram apenas 1,4% dos óbitos. Contudo, a prematuridade esteve presente em mais de 80% dos casos, independente do bairro. Todos os casos de gemelaridade ocorreram nos bairros sem aglomerados espaciais (6,5% de todos os óbitos ocorridos na cidade). O percentual de partos vaginais foi de 61,1% nos bairros com aglomeração e 71,6% nos demais bairros.

O componente menor de 24h apresenta um dado importante: todas as causas declaradas nos óbitos pertencem aos capítulos XVI – Algumas afecções origi-

**Tabela 2** – Características das crianças que foram a óbito com menos de 24h em João Pessoa, PB, no período de 2006 e 2007 por bairros com aglomeração espacial ou não.

Características da criança	Bairros com aglomeração espacial		Bairros sem aglomeração espacial		Toda João Pessoa	
	N	%	N	%	N	%
<b>Sexo</b>						
Feminino	9	50	33	44,6	42	45,7
Masculino	9	50	39	52,7	48	52,2
Ignorado	0	0	2	2,7	2	2,2
<b>Total</b>	18	100	74	100,0	92	100,0
<b>Raça/cor</b>						
branca	2	11,1	22	29,7	24	26,1
preta	0	0,0	5	6,8	5	5,4
parda	10	55,6	31	41,9	41	44,6
em branco	6	33,3	16	21,6	22	23,9
total	18	100,0	74	100,0	92	100,0
<b>Peso ao Nascer</b>						
menor que 1500g	13	72,2	53	71,6	66	71,7
1500 a 2499g	2	11,1	10	13,5	12	13,0
2500 a 2999g	1	5,6	5	6,8	6	6,5
3000 a 3999g	1	5,6	4	5,4	5	5,4
4000 e mais	1	5,6	0	0,0	1	1,1
em branco	0	0,0	2	2,7	2	2,2
<b>Total</b>	18	100,0	74	100,0	92	100,0

**Tabela 3** – Características maternas de óbitos infantis menores de 24h ocorridos em João Pessoa, PB, no período de 2006 e 2007, por bairros com aglomeração espacial ou não.

Características maternas	Bairros com aglomeração espacial		Bairros sem aglomeração espacial		Toda João Pessoa	
	N	%	N	%	N	%
<b>Escolaridade</b>						
nenhuma	2	11,1	6	8,1	8	8,7
de 1 a 3	1	5,6	5	6,8	6	6,5
de 4 a 7	4	22,2	23	31,1	27	29,3
de 8 a 11	4	22,2	20	27,0	24	26,1
12 e mais	2	11,1	5	6,8	7	7,6
ignorado	2	11,1	7	9,5	9	9,8
em branco	3	16,7	8	10,8	11	12,0
Total	18	100,0	74	100,0	92	100,0
<b>Idade materna</b>						
12 a 15	0	0,0	5	6,8	5	5,4
16 a 19	3	16,7	19	25,7	22	23,9
20 a 24	6	33,3	15	20,3	21	22,8
25 a 29	4	22,2	18	24,3	22	23,9
30 a 34	2	11,1	5	6,8	7	7,6
35 e mais	2	11,1	8	10,8	10	10,9
em branco	1	5,6	4	5,4	5	5,4
Total	18	100,0	74	100,0	92	100,0
<b>Duração da Gestação</b>						
menos de 22	4	22,2	1	1,4	5	5,4
de 22 a 27	3	16,7	33	44,6	36	39,1
de 28 a 31	4	22,2	14	18,9	18	19,6
de 32 a 36	4	22,2	16	21,6	20	21,7
de 37 a 41	3	16,7	8	10,8	11	12,0
em branco	0	0,0	2	2,7	2	2,2
Total	18	100,0	74	100,0	92	100,0
<b>Tipo de Gravidez</b>						
única	18	100,0	65	87,8	83	90,2
dupla	0	0,0	6	8,1	6	6,5
em branco	0	0,0	3	4,1	3	3,3
Total	18	100,0	74	100,0	92	100,0
<b>Tipo de parto</b>						
vaginal	11	61,1	53	71,6	64	69,6
cesáreo	6	33,3	17	23,0	23	25,0
ignorado	1	5,6	0	0,0	1	1,1
em branco	0	0,0	4	5,4	4	4,3
Total	18	100,0	74	100,0	92	100,0

nadas no período perinatal (P00-P96) (83,9%) e XVII – Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas (Q00-Q99) (16,1%) do CID-10. Todos os óbitos ocorreram em alguma instituição hospitalar.

A Figura 1 apresenta o risco de ocorrência de

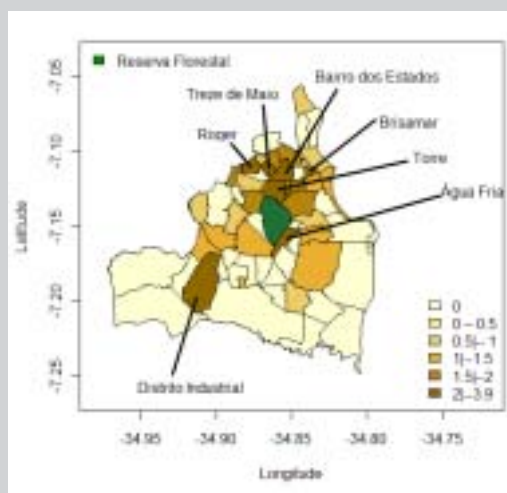
óbitos menores de 24h em cada bairro em relação a João Pessoa. É possível verificar que os bairros da região norte da cidade concentram maiores riscos, como também bairros isolados nas regiões sul (Água Fria) e sudoeste da cidade (Distrito Industrial) destacaram-se



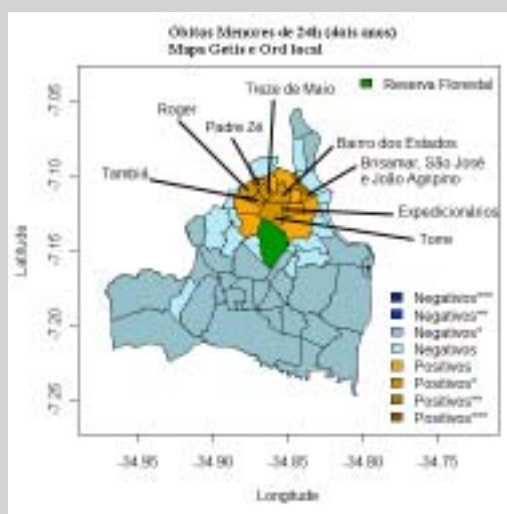
por seus riscos aumentados de óbitos menores de 24h. A legenda apresenta quantas vezes o risco é maior no bairro analisado com relação ao risco na cidade de João Pessoa. Quanto mais escura a intensidade da cor, maior é o valor do risco.

Para verificar possíveis existências de padrões espaciais, foram testadas várias distâncias, sendo que o teste de correlação espacial global de Getis e Ord revelou significância estatística ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) para as distâncias de  $0,02^\circ$  a  $0,11^\circ$ . A distância mais significativa, ou seja, que apresentou menor p-valor e interpretação clara, foi  $0,03^\circ$  – aproximadamente 3,3 km – cujo p-valor tendeu a zero. O mapa para o índice local correspondente está apresentado na Figura 2. Observa-se claramente a ocorrência de uma aglomeração espacial de valores positivos e significativos na região norte da cidade e de aglomerações significativas de baixos valores nas demais regiões. Os bairros identificados no mapa foram os que apresentaram aglomerações espaciais positivas

de maior significância. Estes bairros se caracterizam pelas seguintes variáveis: causas básicas de óbito mais prevalentes - Síndrome da angústia respiratória do recém-nascido (16,7%) e Infecção própria do período perinatal não especificada (16,7%); escolaridade materna - 11,1% das mães declararam-se sem escolaridade, mesmo percentual de mulheres (22,2%) nas duas faixas de escolaridade 4 a 7 anos de estudo e 8 a 11 anos concluídos; as adolescentes (menores de 20 anos) representaram 16,7% e as de 20 e 24 anos 33,3%; 90,9% tiveram gestação pré-termo (menos de 37 semanas); em todos os casos a gestação foi do tipo única e ocorreram a nível hospitalar; 61,1% dos partos foram vaginais e 33,3% cesáreas; 83,0% nasceu com peso inferior a 2500g e mais 5,6% com peso entre 2500 e 3000g, destaque para o percentual de 44,4% com peso entre 500 e 999g; mesmo percentual de 50% para ocorrência de sexo masculino e feminino; 55,6% declararam-se de cor parda.



**Figura 1** – Risco relativo de óbitos ocorridos nas primeiras 24h de vida na cidade de João Pessoa, PB no período de 2006 e 2007.



**Figura 2** - Distribuição espacial da estatística Getis e Ord local para os óbitos em crianças com menos de 24h de vida, na cidade de João Pessoa, PB.

## DISCUSSÃO

Os sistemas de informação em saúde são um excelente instrumento de acompanhamento da evolução das condições de saúde e de vida de uma dada localidade. No município de João Pessoa, PB, os registros de óbitos e nascimentos estão muito próximos de sua total cobertura pelos Sistemas Municipais de Mortalidade e Natalidade, significando que os resultados do presente estudo aproximam-se das reais características dos nascimentos e óbitos da população do referido município. Os dados utilizados foram de 2006 e 2007 porque no período de coleta de dados já estavam consolidados e conferidos, garantindo confiabilidade e oficialidade aos dados utilizados.

Os sistemas de informação sobre dados vitais, como o SIM e o SINASC foram projetados para orientar as ações de intervenção das três esferas de poder: federal, estadual e municipal. Inicialmente esteve mais ligado ao repasse de recursos do setor saúde entre os níveis hierárquicos da administração pública, mas hoje seu uso é muito mais amplo e valorizado por ser um método rápido e barato de investigação das condições de nascimento e óbito de uma determinada população. Se bem coletados e com uma boa cobertura, os dados dos sistemas de informação em saúde podem resultar em indicadores que refletem as condições de vida de uma localidade. Por isso, o seu papel não deve se resumir a uma ferramenta administrativa e burocrática para os gestores em saúde, mas ser um instrumento de pesquisa e controle social para toda a sociedade.

Estudos procuram aprofundar-se em técnicas metodológicas para manipular dados desses sistemas de informação, integrando-os no intuito de ampliar a compreensão do complexo contexto em que se dá o processo saúde-doença (MACHADO *et al.*, 2008). A preocupação em aprimorar as técnicas de análises dos dados, em como combiná-los e, mesmo atualmente, aferir a sua qualidade (MASCARENHAS, GOMES, 2011), demonstra a viabilidade do uso desta fonte de informações, sua importância e contribuição para o planejamento e avaliação de políticas públicas de saúde. O uso dos sistemas de informação em saúde mostra-se assim um tema pertinente e atual. E caso a este tema esteja associada à aplicação de ferramentas metodológicas interdisciplinares que melhorem a capacidade de inferir sobre os eventos em saúde, garante-se a continuidade na utilização dos dados e aumenta-se a probabilidade de que a tomada de decisão repercuta-se em melhorias das condições de vida e saúde da população. O que é também atual quando se trata da problemática da mortalidade infantil no estado, que tem sido objeto de intervenção estatal.

Neste sentido, o geoprocessamento é uma ferramenta atual que necessita ser difundida e utilizada nos estudos epidemiológicos. Comumente utilizada nas investigações sobre doenças infecciosas e transmissíveis (PARISE, ARAÚJO, PINHEIRO, 2011, SALES *et al.*, 2010, BARBOSA, LOURENÇO, 2010) e em outros temas como as causas externas (BATELLA, DINIZ, 2010, SOUZA, CAVENAGHI, MAGALHAES, 2008), a análise espacial pode ser elucidativa para outras questões de saúde pública, como a mortalidade infantil.

As técnicas de análise espacial utilizadas neste trabalho foram bem aplicáveis e neste ponto, o teste Getis e Ord se mostrou de grande utilidade porque não indicou apenas as regiões com autocorrelação espacial positiva de óbitos, mas também aquelas cuja aglomeração espacial foi de baixos valores. Ou seja, mostrou tanto áreas de concentração de óbitos, quanto áreas onde não há aglomerações de casos. Normalmente os estudos focalizam apenas áreas onde a doença ou morte ocorre com mais frequência, desprezando-se a identificação de áreas onde o objeto em estudo está bem controlado ou o fenômeno não demonstra estar relacionado com o espaço, o que é um resultado também significativo. A disseminação de boas práticas gerenciais, do uso de dispositivos locais que resultaram em um bom desempenho dos seus indicadores pode estimular outras áreas da cidade a rever suas estratégias de enfrentamento e alcançar também resultados tão bons quanto às áreas consideradas sobre controle. Logicamente as áreas com maior risco são importantes, a elas devem ser direcionadas ações rápidas e específicas, otimizando recursos e estabelecendo uma melhor relação tempo e resultado das ações executadas.

Os resultados deste trabalho mostram a importância de se analisar com maior atenção os óbitos ocorridos nas primeiras 24h de vida, porque representam contingente expressivo de casos em relação ao total de óbitos infantis. O estudo é relevante também porque a revisão bibliográfica em bases de artigos científicos de impacto na área, como Biblioteca Virtual em Saúde, Scielo, Medline, não resultou em nenhum trabalho que tenha se particularizado nas questões envolvidas nas primeiras 24h depois de nascido e sua correlação com o espaço geográfico. Alguns determinantes do óbito infantil se tornam mais graves nas primeiras 24h de vida, tais como o peso ao nascer. E nos bairros onde o aglomerado foi detectado, outras variáveis mostraram-se críticas, como a prematuridade.

A literatura mostra que a prematuridade afeta principalmente o sistema respiratório da criança, devida a pouca produção de surfactante, levando a desconforto respiratório e morte, caso não haja assistência imediata e de qualidade ao recém-nascido (RN) (CASTRO *et al.*,



2007). A Síndrome do Desconforto Respiratório do RN - causa básica de óbito mais prevalente neste estudo é apontada na literatura como a afecção mais frequente do RN pré-termo e um dos principais indicadores de morbimortalidade neonatal (RIVERÓN *et al.*, 2009). A sobrevivência do RN vai depender da qualidade do atendimento pré-natal, do cuidado ao trabalho de parto e parto e a estrutura de atendimento neonatal das diversas regiões e países do mundo (ALMEIDA *et al.*, 2008). Assim as discrepâncias entre os países desenvolvidos, com maior capacidade de garantir a sobrevivência das crianças, e não desenvolvidos, onde as condições de vida da gestante são mais precárias, estão diretamente ligadas aos óbitos infantis. A prematuridade é claramente um dos aspectos que deve ser contemplado nas estratégias de prevenção, controle e intervenção da mortalidade infantil, especialmente nos bairros onde há aglomerados de óbitos menores de 24h.

Reduzir o número de óbitos neste período de 24h repercutirá no decremento do valor global da mortalidade infantil. Já foi exposto que esse período é o que tem sido mais resistente à redução no número de óbitos. Isto é particularmente importante neste momento para a cidade de João Pessoa, bem como para o estado da Paraíba, que se encontra em fase de pactuação com o gestor federal, estadual, municipais e seus pares para a redução contínua da mortalidade infantil nos próximos anos. Constatou-se que o componente mais resistente à redução tem sido o neonatal precoce, cujo maior percentual de óbitos se dá nas primeiras 24h de vida, que os bairros da região norte da cidade apresentam maior risco e que os casos estão correlacionados com espaço geográfico. É possível inferir que as intervenções nestes pontos melhoram as chances de cumprir o pacto.

Os estados precisam contribuir no processo de redução das mortes infantis, para que também o Brasil cumpra os acordos internacionais já feitos. Sugere-se novos estudos, com novas bases de dados, que tragam para o cenário da pesquisa as variáveis sócio-econômicas, culturais, históricas que não estão completamente elucidadas e que são importantes para a compreensão do evento da mortalidade infantil. Tomar como ponto de partida os bairros com aglomeração positiva de óbitos menores de 24h é uma sugestão. Torna-se clara a necessidade de uso de outros sistemas de informação em saúde e do trabalho intersetorial e multidisciplinar, fortalecendo a comunicação entre os diversos setores da sociedade e da gestão, ampliando o uso das informações em saúde e consolidando sua importância para pesquisadores, gestores e população.

A partir da identificação da região geográfica, como a deste estudo, é possível analisar posteriormente e com maior profundidade outras variáveis que expli-

quem porque há um comportamento peculiar para os óbitos menores de 24h nestes bairros. Tornam-se necessárias novas investigações que identifiquem as condições de vida e de acesso aos serviços de saúde nesta área da cidade de João Pessoa, PB. Dessa forma os gestores e a população poderão continuar vigilantes ao controle da mortalidade infantil, especialmente os óbitos ocorridos nas primeiras 24 horas. É importante também destacar que regiões onde não há aglomerados de óbitos podem oferecer novos rumos de pesquisas, como anteriormente mencionado, pois é imprescindível identificar características dessas localidades que de alguma forma contribuem para a sobrevivência das crianças. O país e os estados poderão avançar nas metas de redução da mortalidade infantil se conhecer melhor para intervir e o geoprocessamento contribuirá neste processo. Ainda que encontre dificuldades para estreitar comunicação com os estudos epidemiológicos, particularmente os de mortalidade, o presente estudo reafirma a importância crescente das técnicas de análise espacial na compreensão dos eventos vitais, como a mortalidade infantil.

## CONCLUSÃO

O objetivo do estudo foi alcançado: identificou-se áreas com aglomerados espaciais significativos de óbitos nas primeiras 24h de vida. A hipótese inicial de que não havia um padrão na distribuição dos óbitos pelos bairros da cidade foi rejeitada. Existem regiões em que os casos se concentram, formando um polígono fechado, bem delimitado na região Norte da cidade. Os óbitos infantis nesta fase são os de mais difícil redução e o estado passou recentemente por uma pactuação em que se comprometeu a continuar declinando seus índices anuais de morte infantil. Para alcançar este objetivo, os gestores deverão encontrar subsídios para uma tomada de decisão cada vez mais ajustada à realidade local, priorizando áreas, otimizando recursos e tempo, e intervindo precocemente nos fatores causais.

Por meio da técnica de análise espacial aplicada neste estudo, foi possível destacar áreas da cidade prioritárias, onde se pode claramente concentrar esforços no sentido de investigar e controlar fatores que aumentam a suscetibilidade das crianças ao óbito. A única variável que tenha apresentado supremacia percentual nos bairros com aglomerados espaciais foi a prematuridade extrema. Outros estudos, que possam incluir na análise outros tipos de informações, podem melhor caracterizar a mortalidade nestes bairros em específico.

A área de geoprocessamento demonstra ser um campo metodológico de grande utilidade na área de

saúde pública, mas de pouca disseminação ainda entre os estudos epidemiológicos. Ao identificar como os eventos se comportam nos diferentes espaços geográficos - cenário de complexas interações humanas

e ambientais, é que se apreenderá mais claramente a forma peculiar de adoecer e morrer das coletividades humanas, especialmente aquelas mais susceptíveis, como as crianças.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA MFB, GUINSBURG R, MARTINEZ FE, PROCIANOY RS, LEONE CR, MARBA STM *et al.* Fatores perinatais associados ao óbito precoce em prematuros nascidos nos centros da Rede Brasileira de Pesquisas Neonatais. *J. Pediatr.* 84(4):300-307, 2008.
- ANSELIN L. *Spatial data analysis with GIS: as introduction to application in the social sciences.* Santa Barbara: National Center for Geographic Information and Analysis. University of California; 1992. 53 p.
- ASSUNÇÃO RM. *Estatística Espacial com Aplicações em Epidemiologia, Economia e Sociologia.* 1. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 2001, 131 p.
- BARROS AJD, MATIJASEVICH A, SANTOS IS, ALBERNAZ EP, VICTORA CG. Neonatal mortality: description and effect of hospital of birth after risk adjustment. *Rev. Saúde Pública.* 42(1):1-9, 2008.
- BARBOSA GL, LOURENÇO RW. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 43(2):145-151, 2010.
- BATELLA, WB, DINIZ, AMA. Análise espacial dos condicionantes da criminalidade violenta no estado de Minas Gerais. *Soc. nat.* 22(1):151-163, 2010.
- BONETT DG, SEIERB E. A test of normality with high uniform power. *Computational Statistics and Data Analysis.* 40(3):435-445, 2002.
- CARVALHO MS, CÂMARA G, CRUZ OG, CORREA V. Análise de dados de áreas. In: DRUCK S, CARVALHO MS, CÂMARA G, MONTEIRO AVM. *Análise espacial de dados geográficos, 1. ed.* Brasília: EMBRAPA, 2004, 208p.
- CARVALHO PI, PEREIRA PMH, FRIAS PG, VIDAL SA, FIGUEIROA JN. Fatores de risco para mortalidade neonatal em coorte hospitalar de nascidos vivos. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 16(3):185-194, 2007.
- CASTRO LFW, LABARRERE CY, GONZÁLEZ HG, BARRIOS RY. Factores de riesgo del Síndrome Dificultad Respiratoria de origen pulmonar en el recién nacido. *Rev Cubana Enfermer* 23(3): 0-0, 2007.
- DRAPER NR, SMITH H. *Applied Regression Analysis.* 3. ed. New York: John Wiley, 1998. 736p.
- JEHANI, HARRISH, SALAT S, ZEBI, MOBEENN, PASHA O *et al.* Neonatal mortality, risk factors and causes: a prospective population-based cohort study in urban Pakistan. *Bull World Health Organ.* 87(2):130-138, fev. 2009.
- LAWN JE, COUSENS S, ZUPAN J. 4 million neonatal deaths: When? Where? Why? *Lancet.* 365(9462):891-900, 2005.
- MATOS LN, ALVES EB, TEIXEIRA EMM, HARBACHE LMA, GRIEP RH. Mortalidade infantil no município do Rio de Janeiro. *Esc. Anna Nery.* 11(2):283-288, 2007.
- MACHADO JP, SILVEIRA DP, SANTOS IS, PIOVESAN MF, ALBUQUERQUE C. Aplicação da metodologia de relacionamento probabilístico de base de dados para a identificação de óbitos em estudos epidemiológicos. *Rev. bras. epidemiol.* 11(1):43-54, 2008.
- MASCARENHAS MDM, GOMES KRO. Confiabilidade dos dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos em Teresina, Estado do Piauí, Brasil - 2002. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 169(suppl.10):1233-1239, 2011.
- OMBOK M, ADAZU K, ODHIAMBO F, BAYOH N, KIRIINYA R, SLUTSKER L *et al.* Geospatial distribution and determinants of child mortality in rural western Kenya 2002-2005. *Trop Med Int Health.* 15(4):423-433, apr. 2010.
- PARISE EV, ARAUJO GC, PINHEIRO, RT. Análise espacial e determinação de áreas prioritárias para o controle da malária, no Estado do Tocantins, 2003-2008. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop. Uberaba,* 44(1): 63-69, fev. 2011.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing. 1. ed., Austria: 2009, 409p.
- RIVERÓNAY, MONTES OMN, TRAVIESO NMC, ALFONSO LW, DÍAZ VE, GÓNZALEZ GD *et al.* Validación de puntos críticos de la producción de Surfacen. *Rev Cubana Farm.* 43(2): 0-0, 2009.
- SOARES ES, MENEZES, GMS. Fatores associados à mortalidade neonatal precoce: análise de situação no nível local. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 19(1):51-60, 2010.
- SHAPIRO SS, WILK MB. An Analysis of Variance Test for Normality. *Biometrika.* 52(3/4):591-611, 1965.
- SALES CMM, FIGUEIREDO TAM, ZANDONADE E, MACIEL ELN. Análise espacial da tuberculose infantil no estado do Espírito Santo, 2000 a 2007. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop. Uberaba,* 43(4): 435-439, ago. 2010.
- SOUZA VR, CAVENAGHI S, ALVES JED, MAGALHAES MAFM. Análise espacial dos acidentes de trânsito com vítimas fatais: comparação entre o local de residência e de ocorrência do acidente no Rio de Janeiro. *Rev. bras. estud. popul.* 25(2): 353-364, 2008.
- WHO. World Health Organization. *World health report 2005: Make every mother and child count.* 1. ed., Geneva: WHO, 2005, 20p.

### Correspondência

Anthonyany Anistayne Silva de Lima Alves  
Rua Olegário Maciel, 171, Monte Santo  
Campina Grande – Paraíba - Brasil  
58.400-745

Email: anthonyany.lima@gmail.com