



# **Inferências espaciais sobre Saúde Pública e Desenvolvimento no Vale do Paraíba Paulista**

**Nelson Wellausen Dias<sup>1</sup>**  
**Luiz Fernando C. Nascimento<sup>2</sup>**  
**Getulio Teixeira Batista<sup>3</sup>**  
**Celso de Souza Catelani<sup>4</sup>**

## **Resumo**

Este estudo tem por objetivo investigar o padrão espacial da mortalidade neonatal total, mortalidade infantil total, densidade populacional e PIB Per Capita dos municípios do Vale do Paraíba paulista e, assim, responder às seguintes perguntas: Os municípios com PIB Per Capita acima da média possuem índices de mortalidade infantil abaixo da média? Os municípios com densidade populacional acima da média possuem índices de mortalidade infantil acima da média? Existe regionalização significativa na distribuição geográfica do PIB Per Capita, da densidade populacional e dos índices de mortalidade? Os resultados demonstram que Jacareí, Roseira e Guaratinguetá possuem PIB e mortalidade neonatal total acima da média. Todos os municípios com maior PIB possuem índices de mortalidade infantil total abaixo da média. Existem dois pólos sub-regionais no Vale do Paraíba, um na metade ocidental da região (PIB e densidade populacional maiores). Outro na porção centro-sudeste da região com maior mortalidade neonatal e infantil total.

---

<sup>1</sup> Ph.D. em Geografia Física pela Indiana State University. Atua como pesquisador do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO) e como professor da UNITAU.

<sup>2</sup> Doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo e Mestre em Física Aplicada pela UNESP. Atua como Professor Assistente de Medicina na UNITAU.

<sup>3</sup> Ph.D. em Agronomia pela Purdue University. Atua como coordenador do LAGEO e como professor da UNITAU.

<sup>4</sup> Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade de Taubaté. Atua como consultor autônomo na área de cartografia digital e análise espacial.

**Palavras-chaves:** mortalidade infantil, desenvolvimento regional, geoprocessamento.

## **Spatial Insights about Public Health and Economic Development in the Paraíba do Sul River Valley, State of São Paulo**

### **Abstract**

The objective of this study is to investigate spatial patterns of total early neonatal mortality, total infant mortality, population density, and per capita GNP in the municipalities of Paraíba River Valley, state of São Paulo, Brazil, in order to answer the following question: (1) Do municipalities with per capita GNP above regional average have infant mortality rates below average? (2) Do municipalities with population density above regional average have infant mortality rates above average? (3) Is there significant geographic clustering of per capita GNP, population density and mortality rates? Results show that Jacareí, Roseira e Guaratinguetá municipalities have GNP and total early neonatal mortality above average. There are two regional clusters in the region. One in the region's western half with higher GNP and population density. Another in the region's central-southeastern with higher total early infant mortality and total infant mortality rates.

**Keywords:** infant mortality, regional development, GIS analysis.

## Introdução

O conceito atual de desenvolvimento é baseado na promoção da melhoria na qualidade de vida da população de um país, região ou local. Diferente do conceito utilizado até a década de 70, onde o enfoque principal era o crescimento econômico. Hoje, se entende por desenvolvimento a transformação de estruturas produtivas de forma a torná-las mais eficientes através da vinculação dos processos de progresso técnico, crescimento econômico, modernização dos processos produtivos, distribuição de renda, minimização ou eliminação de impactos ambientais, valorização do capital humano, da ciência e tecnologia, da pesquisa e desenvolvimento, do conhecimento e informação, das instituições (PRADO, 2005) e investimento em programas sociais pela iniciativa privada. Neste contexto os indicadores de saúde pública podem servir como ferramentas de avaliação da qualidade do desenvolvimento de uma região.

O Vale do Paraíba Paulista possui em sua longa história de desenvolvimento uma série de eventos que levaram a estabelecer uma grande desigualdade intra-regional. Um dos primeiros eventos foi a decisão de conservar a monocultura do café sob condições adversas na primeira metade do século passado. Com esta decisão, conforme afirma Silva (2005), “a região não se engajou no processo de diversificação e modernização da agricultura, inviabilizando a diversificação da produção e oportunidades, ao contrário do que ocorreu nas demais regiões do Estado de São Paulo”. Este autor cita Monteiro Lobato (1923) que em sua obra “Cidades Mortas” se referiu às cidades localizadas mais a leste da região (principalmente Areias e Bananal), onde a produção de café caiu vertiginosamente entre 1836 e 1935. As modificações da estrutura demográfica em função deste processo revelam o empobrecimento da mentalidade administrativa e da visão de futuro nos municípios afastados do eixo principal de circulação, ou seja, Estrada de Ferro Central do Brasil, Estrada Velha Rio-São Paulo e Rodovia Presidente Dutra (SILVA, 2005). Mais tarde, entre os anos 50 e 70, ocorreu outro processo, o de crescimento desarticulado onde as cidades cresceram muito rápido e se tornaram incapazes de prover a infra-estrutura necessária para sustentar o crescimento, como no caso de São José dos Campos. Além deste município, Taubaté, Lorena, Jacareí e Guaratinguetá apresentaram taxas significativas de crescimento relativo da população, o que gerou a criação de centros de crescimento alternativos. Nos anos 80, apesar da existência de Institutos de Pesquisa e Universidades (que geram mão-de-obra qualificada), aeroporto e outros componentes importantes

para promoção do desenvolvimento, ocorreu uma longa e profunda recessão na região. “O dados demográficos da década de 80 permitem observar que ocorria o fenômeno da metropolização de São José dos Campos, aquele em que a cidade passa a ter um crescimento desaconselhável. Os municípios vizinhos - Jacareí, Caçapava, Paraibuna, Jambuí e Santa Branca - começaram a transformar-se em periferia, e os demais municípios passaram a sofrer a emigração de sua população ativa para o Centro Metropolitano - São José dos Campos” (SILVA, 2005).

A mortalidade infantil (MI) é vista como um evento evitável e é um indicador da qualidade de vida, da qualidade dos serviços de saúde nas áreas da atenção ao pré-natal e do parto e também um indicador das condições de bem-estar social e acesso a serviços de saúde (LEAL e SZWARCOWALD, 1996). A MI é dividida em dois componentes principais que são a mortalidade neonatal, considerados os óbitos de recém-nascidos com até 28 dias de vida e a pós-neonatal, aquela que ocorre nos recém-nascidos com 28 dias de vida até 1 ano. Esta divisão se justifica pois as causas de óbitos nestes períodos são diferentes; na mortalidade neonatal, as causas principais estão relacionadas com agravos decorrentes da gravidez e condições de nascimento, e na pós-neonatal, predominam as doenças diarreica, respiratória e imunopreveníveis (MARCONDES, 2004).

De uma maneira geral, os estudos sobre mortalidade infantil fazem uso de análises estatísticas para determinar fatores associados ao óbito, tanto no período neonatal, quanto no período pós-neonatal (ARAÚJO, BOZZETTI e TANAKA, 2000; SARINHO et al., 2001). Mais recentemente têm surgido estudos nos quais estes eventos são analisados segundo uma distribuição espacial (ANDRADE e SZWARCOWALD, 2001; SHIMAKURA et al., 2001; MORAIS NETO et al., 2001; ANDRADE et al., 2004; NASCIMENTO et al., 2005).

Nesta forma de abordagem, o mapeamento de eventos torna-se um instrumento importante para a saúde pública tanto no diagnóstico quanto no planejamento auxiliando na compreensão do caráter geográfico da ocorrência destes eventos (ANSELIN, 1995). As técnicas de análise de dados espaciais, neste caso, visam identificar padrões de distribuição da mortalidade infantil, densidade populacional e Produto Interno Bruto (PIB) Per Capita visando identificar a existência de dependência espacial nestes indicadores e entre eles. Procura-se, portanto, avaliar uma possível autocorrelação espacial e buscar explicações para a ocorrência desta, quando possível.

O tipo de análise espacial que se aplica a municípios é a análise de polígonos, pois os limites municipais e a respectiva distribuição espacial dos municípios em uma região são representados graficamente por polígonos juntamente com suas topologias geo-espaciais.

## Objetivos

O objetivo deste trabalho é investigar o padrão espacial da mortalidade neonatal total, mortalidade infantil total, densidade populacional e PIB Per Capita dos municípios do Vale do Paraíba paulista nos anos de 1999 a 2001. Mais especificamente se buscará subsídios quantitativos e geográficos para reponder às seguintes perguntas: (1) Os municípios com PIB Per Capita acima da média possuem índices de mortalidade infantil abaixo da média? (2) Os municípios com densidade populacional acima da média possuem índices de mortalidade infantil acima da média? e (3) Existe regionalização significativa na distribuição geográfica do PIB Per Capita, da densidade populacional e dos índices de mortalidade?

## Metodologia

Este é um estudo do tipo exploratório que se utiliza da técnica de análise espacial de áreas representativas dos trinta e cinco (35) municípios que compõem a Direção Regional de Saúde XXIV (DIR XXIV) do estado de São Paulo, região esta que equivale ao Vale do Paraíba.

Os municípios que compõem esta região estão representados na Figura 1. A população total da região é de mais de 970 mil habitantes e sua localização geográfica é entre as serras da Mantiqueira e do Mar e entre as duas maiores cidades do Brasil (São Paulo e Rio de Janeiro). A rodovia Presidente Dutra corta a região de um extremo a outro praticamente dividindo a região ao meio.

A base de dados geográficos utilizada neste trabalho foi gerada a partir de dados já existentes que foram compilados e processados pelo Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO) da Universidade de Taubaté (UNITAU). A maioria dos dados geográficos tiveram origem no serviço de cartografia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mas que, posteriormente, foram inseridos em bases de dados distribuídas juntamente com softwares de geoprocessamento.

A análise estatística espacial baseou-se nas técnicas propostas por Cliff e Ord (1981), adequadas para dados de área. Esta metodologia é

apropriada para estudar a distribuição espacial da mortalidade testando a hipótese de independência espacial.

**Figura 1:** Mapa dos Municípios que compõem a região estudada.



Como medidas desta dependência espacial foram utilizados os coeficientes de autocorrelação global de Moran (CLIFF e ORD, 1973) e as medidas de significância de dependência espacial calculadas através de permutação aleatória dos dados.

A análise estatística espacial neste estudo foi realizada através da criação de uma base de dados georreferenciados construída a partir dos dados geográficos e da inserção de dados sobre população (número de habitantes e densidade populacional), economia (Produto Interno Bruto Per Capita por município) e saúde (mortalidade infantil) dos municípios que compõem a DIR XXIV. A base georreferenciada foi desenvolvida com a utilização do programa SPRING (CAMARA, 1996) versão 4.1 de domínio público. As análises geoestatísticas foram conduzidas com a utilização do programa TerraView (FERREIRA et al., 2002) versão 3.1.2.

A fonte de dados de mortalidade foi obtida junto à Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Estes dados foram divididos em óbitos

neonatais precoce – aqueles que ocorreram até o sexto dia de vida; neonatais tardios – aqueles que ocorreram entre o sétimo e vigésimo oitavo dia de vida e neonatais total (IMN Total), resultado da soma dos neonatais precoce e neonatais tardios. Foram também obtidos dados sobre a mortalidade infantil total (IMI Total), que também pode ser sub-dividida em neonatal (até o vigésimo oitavo dia de vida) e pós-neonatal (do vigésimo nono dia até o primeiro ano de vida). Os dados de mortalidade infantil utilizados neste estudo corresponderam aos anos de 1999, 2000 e 2001 e correspondem ao número de óbitos por 1.000 nascidos vivos. Os valores utilizados para as análises se referem aos valores médios destes três anos, tendo em vista que existem municípios com um número muito pequeno de partos anuais. Desta forma procurou-se minimizar os efeitos do comprometimento dos coeficientes de mortalidade neonatais de apenas um óbito num determinado ano, quando o número de nascidos vivos fosse pequeno.

Dados sobre o Produto Interno Bruto Per Capita foram obtidos junto à Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2006) do Estado de São Paulo para o mesmo período anterior. Os valores utilizados neste estudo também se referem às médias dos três anos. Já os dados obtidos sobre população total, população urbana e densidade populacional se referem ao Censo do IBGE do ano de 2000.

Os cruzamentos dos dados da base de dados geográficos foram feitos no TerraView os quais geraram quatro categorias de resultados com base nas seguintes variáveis: PIB Per Capita e Densidade Populacional versus Mortalidade Neonatal Total (IMN Total) e Mortalidade Infantil Total (IMI Total). A primeira categoria correspondente aos valores acima da média da primeira variável e acima da média da segunda variável, a segunda categoria correspondente aos valores acima da média da primeira variável e abaixo da média da segunda variável, a terceira categoria correspondente aos valores abaixo da média da primeira variável e acima da média da segunda variável e a quarta categoria correspondente aos valores abaixo da média da primeira variável e abaixo da média da segunda variável.

## **Resultados e Discussão**

A análise estatística preliminar evidencia a grande disparidade econômica e populacional entre os municípios que compõem a região estudada. Na Tabela 1 se observa uma grande amplitude de variação do PIB Per Capita Médio (entre 1999 e 2001) com o valor máximo mais de dez vezes maior que o valor mínimo e um desvio padrão quase com

mesmo valor que a média. A densidade populacional possui variação ainda mais ampla, inclusive com desvio padrão maior que a média. Os índices de mortalidade médios se comportam de forma semelhante, mas com valores de média e desvio padrão mais concisos.

**Tabela 1:** Valores estatísticos gerais dos dados utilizados neste estudo

Indicadores*	Mínimo	Máximo	Média	Desvio
PIB Per Capita Médio (1999-2001)	2.564,00	26.031,00	6.319,00	5.318,39
Densidade Populacional (base 2000)	7,18	442,41	103,07	117,20
Índice de Mortalidade Neonatal Total	1,92	26,12	12,71	5,52
Índice de Mortalidade Infantil Total	3,42	37,31	17,24	6,85

\* PIB Per Capita em R\$/habitante; densidade populacional em habitantes/km<sup>2</sup>; índice de mortalidade por 1.000 nascidos vivos.

As correlações entre os parâmetros populacionais e econômicos com os índices de mortalidade médios são baixas (Tabela 2). Somente entre as mortalidades é que existem correlações significativas, sendo a mais alta entre neonatal total e infantil total (0,87). No período de análise foram contabilizados 49.586 nascidos vivos, 559 óbitos no período neonatal precoce e 119 óbitos no neonatal tardio, totalizando 678 óbitos no período neonatal. Estes números correspondem aos coeficientes de mortalidade neonatal precoce, tardio e neonatal total de 11,27/1000 nascidos vivos, 2,40/1000 nascidos vivos e 13,67/1000 nascidos vivos, respectivamente.

**Tabela 2:** Correlações entre os parâmetros utilizados no estudo

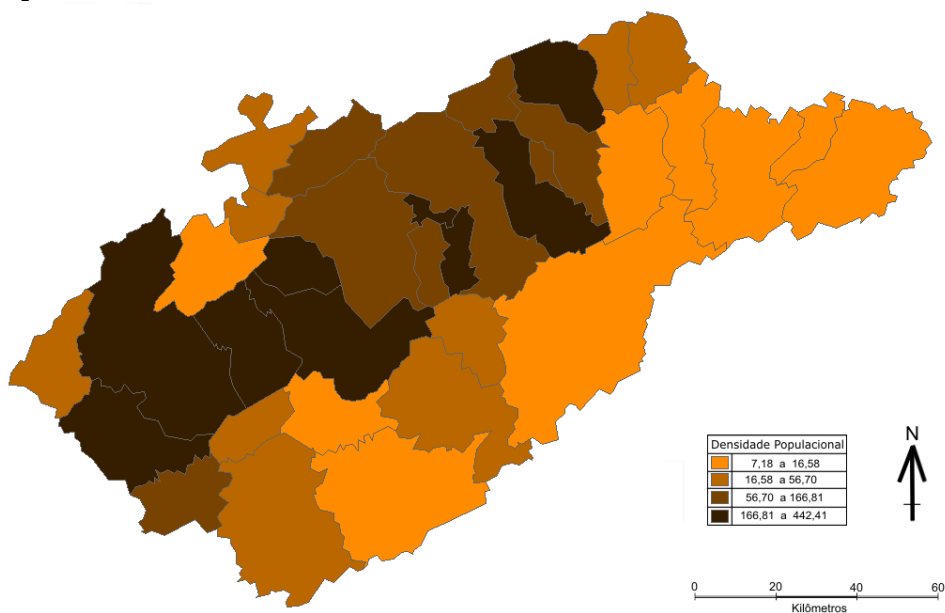
	PIB Per Capita	Dens. Pop.	IMN Total	IMI Total
PIB Per Capita	1,00			
Densidade Populacional	0,50	1,00		
IMN Total	-0,12	0,18	1,00	
IMI Total	-0,18	0,18	0,87	1,00

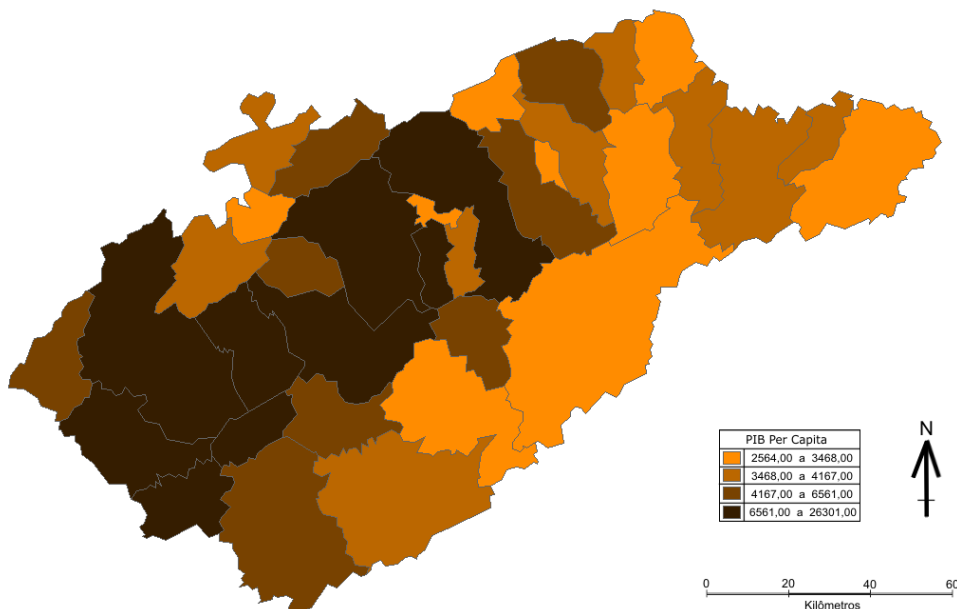
Os baixos valores de correlação entre os parâmetros de diferente natureza (populacional versus saúde e econômico versus saúde) denotam ser muito difícil estabelecer critérios paramétricos que possam explicar possíveis relações entre estes parâmetros no mundo real. No entanto, buscou-se com este estudo analisar a possibilidade de estabelecer relações a nível geográfico que permitam



inferir se existem influências entre os fatores analisados no mundo real.

**Figura 2:** Densidade populacional no Vale do Paraíba dividida em quartis



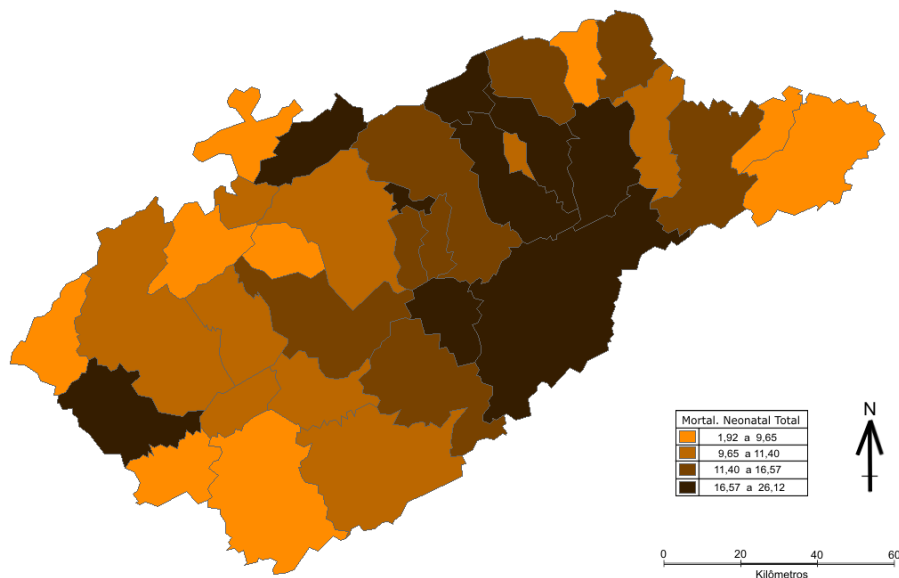
**Figura 3: PIB Per Capita no Vale do Paraíba dividido em quartis**

As Figuras 2 e 3 mostram a distribuição espacial da densidade populacional e do PIB Per Capita no Vale do Paraíba, respectivamente. Na Figura 2 observa-se que os municípios com maior densidade populacional são aqueles próximos à rodovia Presidente Dutra com clara diminuição da densidade a medida que os municípios se localizam mais distantes desta. A maioria dos municípios com alta densidade populacional são justamente os municípios com maior população, mas existem exceções como no caso de Potim, o qual se destaca por ter uma área territorial reduzida em comparação a outros municípios e, em decorrência, alta densidade populacional.

Na Figura 3 se observa a distribuição regional dos PIBs Per Capita que evidencia um comportamento espacial semelhante ao da densidade populacional, mas com características próprias. O número de municípios agrupados no quarto quartil (acima de R\$ 6.561,00) é maior que o anterior, sendo que os municípios enquadrados nesta categoria também se localizam junto à Rodovia Presidente Dutra, mas existe uma clara polarização entre as porções oeste e leste da região. Na primeira se concentram os municípios com o PIB Per Capita mais alto e na segunda os mais baixos. Outra característica é a gradativa distribuição espacial dos quartis partindo de um centro com maior

renda (São José dos Campos, Jacareí, Caçapava, Jambuí, Santa Branca, Taubaté, Pindamonhangaba, Guaratinguetá e Roseira) circundado em sua grande maioria por municípios do quartil subsequente (entre R\$ 4.167,00 e R\$ 6.561,00).

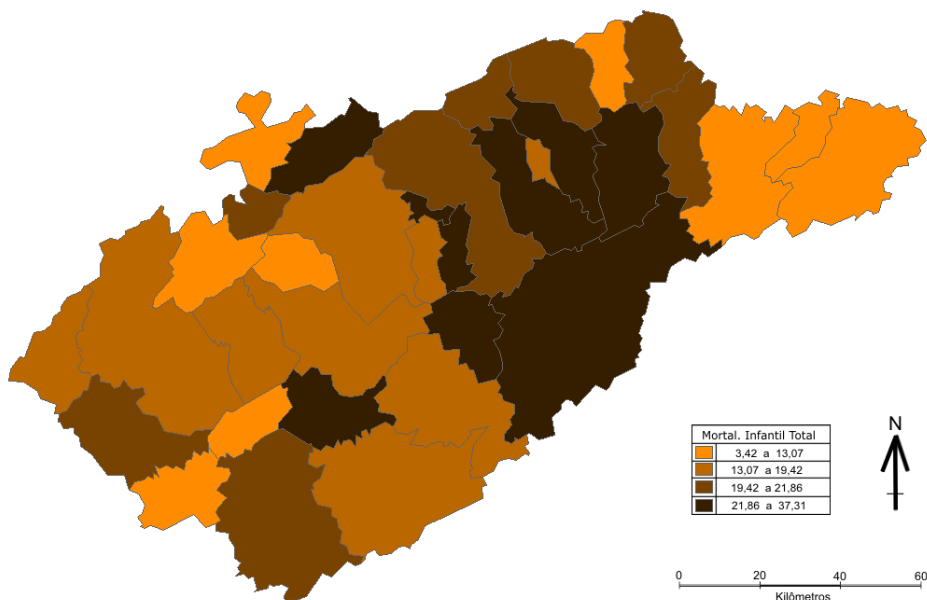
**Figura 4:** Mortalidade neonatal total no Vale do Paraíba dividida em quartis



A mortalidade neonatal total está também representada em quartis como se observa na Figura 4. O padrão de distribuição espacial da mortalidade total se diferencia significativamente dos dois padrões anteriores (densidade populacional e PIB Per Capita). Existe uma concentração bastante clara de alta mortalidade na região centro-sudeste do Vale do Paraíba Paulista representada pelos municípios de Cunha, Aparecida, Lagoinha, Lorena, Cachoeira Paulista e Silveiras. Entretanto, municípios que antes se destacavam pela alta densidade populacional e alto PIB Per Capita possuem elevada mortalidade, como Guaratinguetá e Jacareí. Campos do Jordão, apesar de não ter figurado no nível mais alto de densidade populacional e PIB Per Capita, figurava nos terceiros quartis anteriores e nesta figura se destaca pela alta mortalidade total. A Figura 5 representa a mortalidade infantil total onde se pode observar que o padrão de distribuição das quatro

categorias se assemelha bastante com o da mortalidade neonatal total. Entretanto, os municípios de Redenção da Serra e Paraibuna apresentam índices de mortalidade infantil total significativamente superiores ao de mortalidade neonatal total. O que indica haver condições diferenciadas de atendimento de saúde nestes municípios.

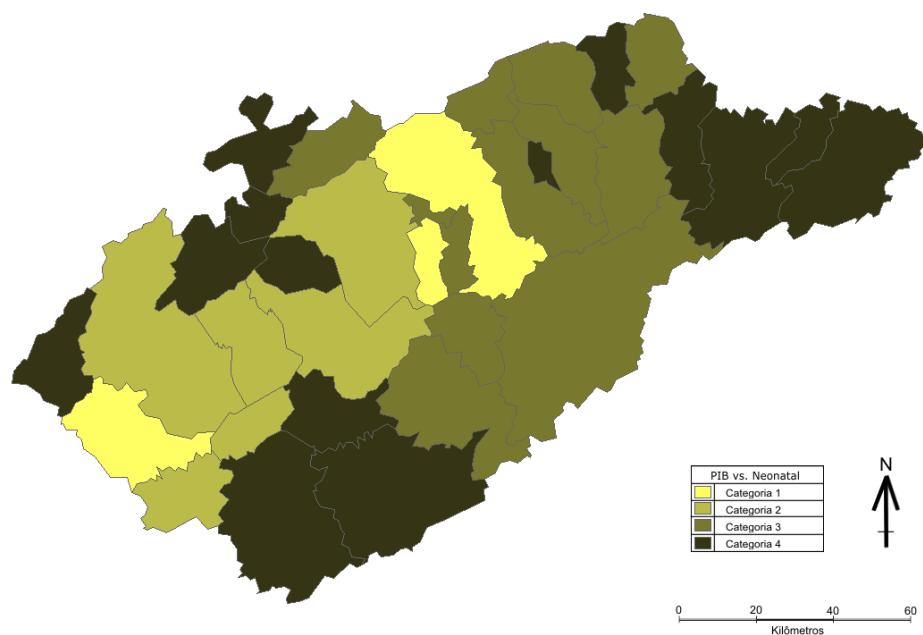
**Figura 5:** Mortalidade infantil total no Vale do Paraíba dividida em quartis



Nas próximas quatro figuras foram feitos cruzamentos entre os quatro mapas anteriores. Na Figura 6 os municípios pertencentes à Categoria 2 são os que possuem os melhores índices, porque possuem PIB Per Capita acima da média e mortalidade neonatal total abaixo da média. Nesta categoria se enquadram São José dos Campos, Santa Branca, Jambuí, Caçapava, Taubaté e Pindamonhangaba. Os municípios da Categoria 4 são os que possuem PIB Per Capita abaixo da média e mortalidade também abaixo da média, portanto, são os municípios com economia menor mas, com baixos índices de mortalidade. Nesta categoria se enquadram Igaratá, Paraibuna, Natividade da Serra, Redenção da Serra, Monteiro Lobato, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, Tremembé, Canas, Lavrinhas, Areias, São José do Barreiro, Arapeí e Bananal. Os municípios da Categoria 3 são aqueles que possuem PIB Per Capita

abaixo da média e mortalidade neonatal total acima da média, portanto, os municípios com baixo nível econômico e sérios problemas de mortalidade neonatal. Se enquadram nesta categoria os municípios de Campos do Jordão, Potim, Aparecida, São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Cunha, Lorena, Piquete, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Silveiras e Queluz. Já os municípios da Categoria 1 são os que possuem situação mais adversa, pois possuem PIB Per Capita acima da média e mortalidade neonatal também acima da média. Estão nesta categoria Jacareí, Roseira e Guaratinguetá.

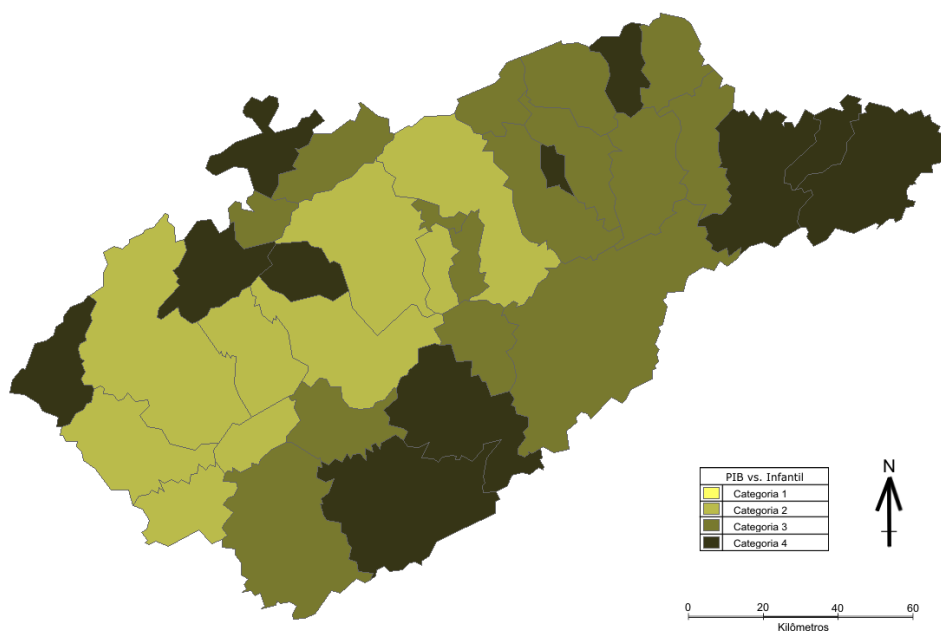
**Figura 6:** Cruzamento do PIB per Capita com a Mortalidade Neonatal Total no Vale do Paraíba dividido em quartis



O cruzamento entre PIB Per Capita e mortalidade infantil total está representado na Figura 7. Neste caso não foi enquadrado nenhum município na Categoria 1 (PIB Per Capita e mortalidade infantil total acima da média). Todos os municípios mais ricos do Vale (com PIB Per Capita acima de R\$ 6.561,00) foram classificados dentro da Categoria

2, o que denota bons resultados de atendimento de saúde infantil. Os municípios que apareciam na Categoria 4 na Figura 6 também aparecem na mesma categoria na Figura 7. Com exceção de Santo Antônio do Pinhal, Paraibuna e Redenção da Serra que passaram para a Categoria 3, ou seja, a mortalidade infantil total nestes municípios é relativamente mais alta que a neonatal. O contrário ocorre com São Luiz do Paraitinga que passou da Categoria 3 para 4, ou seja, o problema da mortalidade neonatal é mais sério neste município.

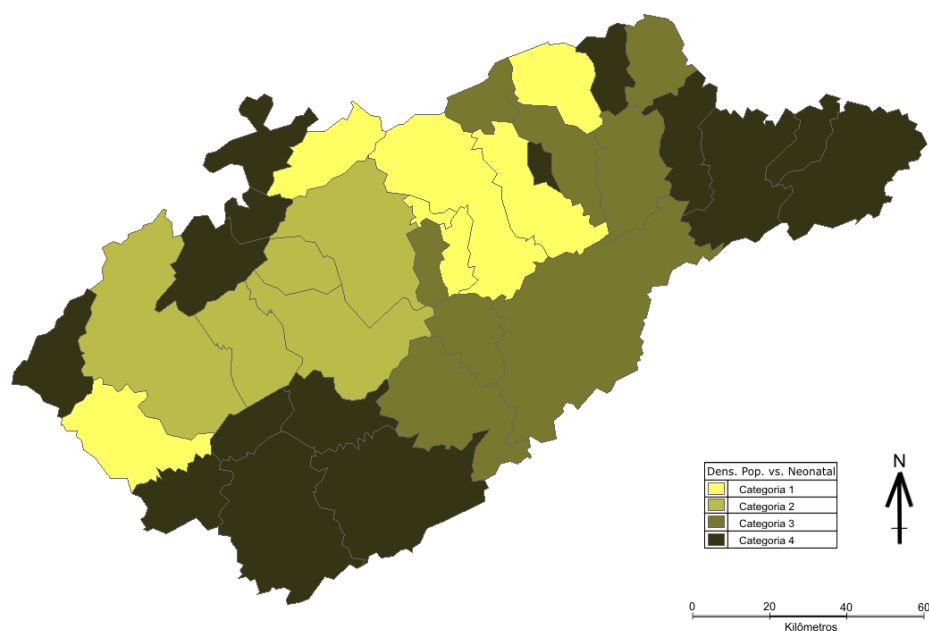
**Figura 7:** Cruzamento do PIB per Capita com a Mortalidade Infantil Total no Vale do Paraíba dividido em quartis



As Figuras 8 e 9 representam os cruzamentos da densidade populacional versus a mortalidade neonatal total e infantil total, respectivamente. Na Categoria 1 estão os municípios com densidade populacional e mortalidade acima da média. Na Categoria 2 os municípios com densidade populacional acima da média e mortalidade abaixo da média. Na Categoria 3 os municípios com densidade populacional abaixo da média e mortalidade acima da média. E na Categoria 4 os municípios com densidade populacional e mortalidade abaixo da média.

Observando as duas figuras, pode-se notar que os municípios que se enquadram na Categoria 1 são os mesmos em ambas figuras (Jacareí, Campos do Jordão, Aparecida, Potim, Guaratinguetá, Lorena e Cruzeiro). Estes são os municípios em situação mais grave pois possuem alta densidade populacional e alta mortalidade infantil (tanto neonatal quanto total). Outra situação grave é a dos municípios da Categoria 3 com baixa densidade e alta mortalidade. Os municípios de Cunha, São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Silveiras, Cachoeira Paulista, Piquete e Queluz aparecem nesta categoria em ambas figuras. Já Redenção da Serra, Paraibuna e Santo Antônio do Pinhal passaram para a Categoria 3 na Figura 9, ou seja, a mortalidade infantil total é mais grave nestes municípios. O contrário ocorre com Roseira onde a mortalidade neonatal é mais grave em função da densidade populacional.

**Figura 8:** Cruzamento da Densidade Populacional com a Mortalidade Neonatal; total no Vale do Paraíba dividido em quartis



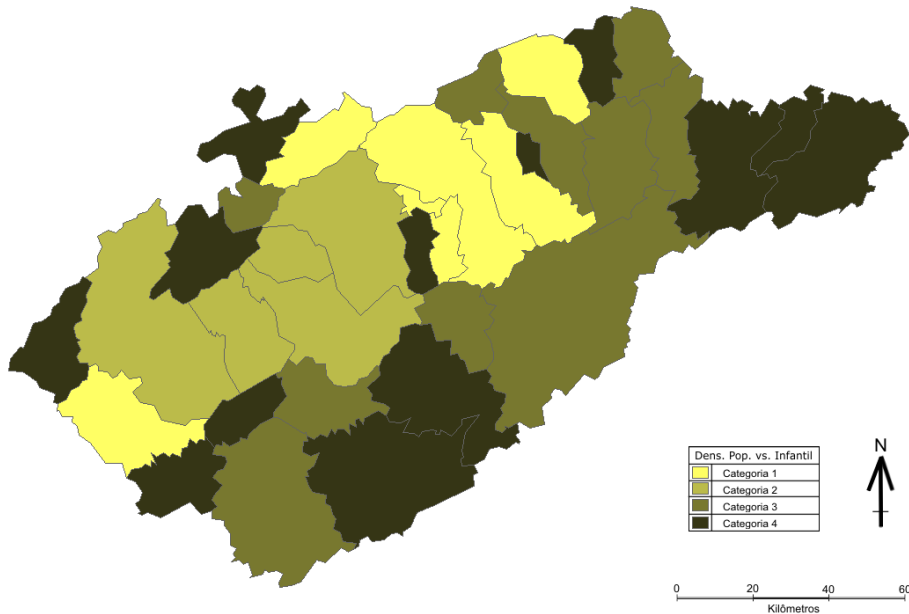
**Tabela 3:** Coeficientes de Moran (global) e respectivos  $p$  para as variáveis de PIB Per Capita médio, densidade populacional do ano de 2000, mortalidade neonatal total, mortalidade infantil total (por mil nascidos vivos) e os cruzamentos entre estas variáveis dos 35 municípios do Vale do Paraíba.

<b>Indicadores</b>	<b>Moran</b>	<b>P</b>
PIB Per Capita Médio (1999-2001)	0,34	0,05
Densidade Populacional (base 2000)	0,07	0,22
Índice de Mortalidade Neonatal Total	0,28	0,01
Índice de Mortalidade Infantil Total	0,19	0,08
PIB versus IMN Total	0,20	0,08
PIB versus IMF Total	0,21	0,04
Densidade Populacional versus IMN Total	0,13	0,16
Densidade Populacional versus IMF Total	0,02	0,34

A Tabela 3 apresenta os valores de Moran Global e suas respectivas significâncias para as análises apresentadas nas Figuras 2 a 9. Esses resultados mostram que as variáveis PIB Per Capita, Mortalidade Neonatal Total e o cruzamento PIB Per Capita versus mortalidade infantil total são os que possuem significância acima de 95% ( $p \leq 0,05$ ). O valor de Moran varia de 0 a 1, onde os mais próximos a 1 são os que possuem maior interdependência espacial, ou seja, possuem maior influência de seus vizinhos. O PIB Per Capita é a variável que apresentou o maior valor de Moran (0,34), seguido por Mortalidade Neonatal Total (0,28) e PIB Per Capita versus mortalidade infantil total (0,21). Se compararmos estes valores com as respectivas Figuras 3, 4 e 7 se observa que nas primeiras duas existem claros conglomerados, um na metade oeste da região para o PIB Per Capita (Figura 3) e outro com uma polarização entre a porção centro-sudeste e metade oeste da região para a mortalidade neonatal total (Figura 5). A interdependência espacial para PIB Per Capita versus mortalidade infantil total ocorre por haver menor diversidade de polígonos por não existir nenhum município na Categoria 1.



**Figura 9:** Cruzamento da Densidade Populacional com a Mortalidade Infantil Total no Vale do Paraíba dividido em quartis



## Conclusão

Nos objetivos deste estudo foram propostas três perguntas. A primeira pergunta é: Os municípios com PIB Per Capita acima da média possuem índices de mortalidade infantil abaixo da média? Os resultados demonstram que para a mortalidade neonatal total, três municípios com PIB Per Capita acima da média (Jacareí, Roseira e Guaratinguetá) possuem índices desta mortalidade acima da média. Já para a mortalidade infantil total, todos os municípios com PIB Per Capita acima da média possuem índices dessa mortalidade abaixo da média. Do total de municípios (35), quinze se enquadraram nas Categorias 2 e 3 para o cruzamento com a mortalidade neonatal total, o que determina a não existência de relação significativa entre estes parâmetros. No cruzamento com a mortalidade infantil total vinte e quatro se enquadram nessas duas Categorias. Portanto pode-se afirmar que para a mortalidade infantil total existe relação significativa entre o PIB Per Capita e este indicador.

A segunda pergunta é: Os municípios com densidade populacional acima da média possuem índices de mortalidade infantil acima da média? Neste caso os resultados demonstram que para a relação densidade populacional e mortalidade (tanto neonatal quanto infantil total) existe uma maior aderência dos municípios que se enquadram na Categoria 1 (Jacareí, Campos do Jordão, Aparecida, Potim, Guaratinguetá, Lorena e Cruzeiro), ou seja, os mesmos municípios se enquadram nessa categoria em ambos cruzamentos. Do total de municípios analisados, a maioria deles, ou seja, vinte e dois para a mortalidade neonatal total e vinte para a mortalidade infantil total, se enquadram nas Categorias 1 e 4. Portanto, pode-se afirmar que esta relação é significativa no Vale do Paraíba Paulista para ambas mortalidades.

A terceira pergunta é: Existe regionalização significativa na distribuição geográfica do PIB Per Capita, da densidade populacional e dos índices de mortalidade? Neste caso os resultados demonstram que existem dois pólos sub-regionais no Vale do Paraíba para estes quatro parâmetros. O primeiro pólo localiza-se na metade ocidental da região incluindo os municípios cortados pela Rodovia Presidente Dutra, onde os municípios com maior PIB Per Capita e densidade populacional tendem a se agrupar. O segundo na porção centro-sudeste da região onde os municípios com maior mortalidade neonatal total e infantil total tendem a se agrupar. Estes dois pólos apresentam características significativas de regionalização para os parâmetros analisados.

Finalmente, recomenda-se uma avaliação mais detalhada e criteriosa dos serviços de saúde dos municípios de Jacareí, Guaratinguetá e Roseira, os quais aparentam possuir problemas sérios de mortalidade neonatal total apesar de possuírem PIB Per Capita acima da média regional, sendo que os dois primeiros também possuem problemas em ambas mortalidades.

### **Referências bibliográficas**

ANSELIN L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, 27:91-115, 1995.

ANDRADE CLT; SZWARCOWALD CL. Análise espacial da mortalidade neonatal precoce no município do Rio de Janeiro, 1995-1996. *Caderno de Saúde Pública* 17: 1199-1210, 2001.

ANDRADE, A.L.S.S.; SILVA, S.A., MARTELLI; C.M.T., OLIVEIRA; R.M., MORAIS NETO, O.L.; SIQUEIRA JR., J.B.; MELO, L.K.; DI FABIO, J.L. Population-based surveillance of pediatric pneumonia: use

of spatial analysis in an urban área of Central Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, 20(2): 411-421, 2004.

ARAÚJO B.F.; BOZZETTI M.C.; TANAKA A.C.A. Mortalidade neonatal no município de Caxias do Sul: um estudo de coorte. **Jornal de Pediatria** 76: 200-206, 2000.

BAILEY, T.C.; GATRELL, A.C. **Interactive Spatial Data Analysis**. Prentice Hall, 413 p., 1995.

CAMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M; GARRIDO, J. Spring: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers and Graphics**, 15(6): 13-22, 1996.

CLIFF A.D.; ORD, J.K. **Spatial autocorrelation**. Pion Ltd., London, 242 p., 1973.

CLIFF A.D.; ORD, J.K. **Spatial Process: models and applications**. Pion Ltd., London, 260 p., 1981.

FERREIRA, K.R.; QUEIROZ, G.R.; PAIVA, J.A.; SOUZA, R.C.M; CAMARA, G. Arquitetura de software para construção de bancos de dados geográficos em SGDB objeto-relacionais. Anais do **Simpósio Brasileiro de Banco de Dados**, Gramado, RS, 14-18 de outubro, 14 p., 2002.

LEAL, M.C.; SZWARCOWALD C.L. Evolução da mortalidade neonatal no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, de 1979 a 1993. **Revista de Saúde Pública**, 30: 403-412, 1996.

MARCONDES, E. **Pediatria Básica**. Sarvier, São Paulo, 2004.

MARTINS E.F.; VELASQUÉZ-MELÉNDEZ, G. Determinantes da mortalidade neonatal a partir de uma coorte de nascidos vivos, Montes Claros, MG, 1997-1999. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, 4:405-412, 2004.

LOBATO, M. **Cidades Mortas**. Companhia Editora Nacional, 1923.

MORAIS NETO, O.L.; BARROS, M.B.A; MARTELLI, C.M.T.; SILVA, S.A; CAVENAGHI, S.M.; SIQUEIRA JR., J.B. Diferenças no padrão da mortalidade neonatal no Município de Goiânia, Brasil, 1992-1996: análise espacial para identificação das áreas de risco. **Caderno de Saúde Pública**, 17(5): 1241-1250, 2001.

NASCIMENTO, L.F.C.; BATISTA, G.T.; DIAS, N.W.; TARGA, M.S.; CATELANI, C.S.; BECKER, D.; RODRIGUES, L. Análise espacial da mortalidade neonatal no Vale do Paraíba paulista. In: XLIII REUNIÃO

ANUAL DA SOCIEDADE LATINO-AMERICANA DE INVESTIGAÇÃO PEDIÁTRICA, 2005, Ribeirão Preto, **Anais XLIII SLAIP**, Mendoza, Argentina, 2005, p. 12.

PRADO, A.P.P. **Estudo da concentração empresarial em São José dos Campos: um enfoque do desenvolvimento regional**. 2006, 133 f. Dissertação do Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, Universidade de Taubaté, 2006.

SARINHO W.S.; DJALMA A.M.F.; SILVA G.A.P.; LIMA M.C. Fatores de risco para óbitos neonatais no Recife: um estudo caso-controle. **Jornal de Pediatria**; 77: 294-298, 2001.

SHIMAKURA, S.E.; CARVALHO, M.S.; AERTS D.; FLORES, R. Distribuição espacial do risco: modelagem da mortalidade infantil em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**;17: 1251-1261, 2001.

SILVA, D.F. **Crescimento e desequilíbrio regional no Vale do Paraíba: uma abordagem das disparidades econômicas e tecnológicas**. 2005, 145 f., Dissertação do Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional, Universidade de Taubaté, 2005.

Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Disponível em:

[http://www.saude.sp.gov.br/informacoes\\_saude/dados\\_saude/html/dados\\_saude\\_mortalidade.html](http://www.saude.sp.gov.br/informacoes_saude/dados_saude/html/dados_saude_mortalidade.html) . Acesso em 10.05.2005.

SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). Disponível em: [www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br) . Acesso em 21/02/2006.