

# Análise Espacial das Internações por Doenças do Coração no Vale do Paraíba

*Spatial Analysis of Hospitalization for Heart Diseases in Vale do Paraíba*

Paula A. Soares<sup>1</sup> e Luiz Fernando C. Nascimento<sup>2</sup>

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)<sup>1</sup>; Universidade de Taubaté (UNITAU)<sup>2</sup>, Taubaté, SP - Brasil

## Resumo

**Fundamento:** As doenças isquêmicas do coração (DIC) são causa importante de internação no Vale do Paraíba paulista.

**Objetivo:** Identificar padrões de distribuição espacial para internações por infarto agudo do miocárdio (IAM) e DIC no Vale do Paraíba paulista.

**Métodos:** Realizou-se um estudo ecológico e exploratório utilizando técnicas de análise espacial dos dados de internação por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração no Vale do Paraíba paulista entre 2004 e 2005. A análise estatística espacial utilizou uma base de dados georreferenciados de 35 municípios e rotinas de estatística espacial. Os dados de internações foram obtidos no Portal Datasus do Ministério da Saúde. As variáveis estudadas foram o número de internações por sexo masculino e feminino, na faixa etária acima dos 30 anos. Para avaliação da dependência espacial foram utilizados os coeficientes de autocorrelação global de Moran e o índice local de Moran. Também foram analisadas as correlações entre as variáveis pelo programa TerraView. O nível de significância foi de 5%.

**Resultados:** Foram identificadas 6.287 internações. As taxas foram de 161,66/100 mil. Do total dos 35 municípios, 31,4% possuem taxas acima da média. Os coeficientes de Moran (global) mostraram significância estatística. Os índices locais mostraram agrupamentos, apontando um aglomerado com 9 municípios onde ocorre dependência espacial com dinâmicas próprias.

**Conclusão:** A análise espacial permitiu identificar aglomerado espacial no médio Vale do Paraíba paulista para as internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração, permitindo intervenção para redução das taxas. (Arq Bras Cardiol 2007;88(6):624-628)

**Palavras-chave:** Doenças cardiovasculares/epidemiologia, hospitalização, sistemas de informação geográfica, infarto do miocárdio, isquemia miocárdica, Vale do Paraíba (SP), Brasil.

## Abstract

**Background:** Ischemic heart diseases (IHD) are important causes of death in the Vale do Paraíba paulista.

**Objective:** To identify patterns of spatial distribution of hospitalizations for acute myocardial infarction (AMI) and IHD in the Vale do Paraíba paulista.

**Methods:** This was an ecological study using exploratory spatial analysis of hospitalization data for acute myocardial infarction and ischemic heart disease in the Vale do Paraíba between 2004 and 2005. The statistical analysis used spatial georeferenced databases of 35 municipalities and spatial statistics routines. The admission data were obtained from the Portal Datasus of the Ministry of Health. The variables were the number of admissions for males and females aged over 30 years. To evaluate the spatial dependence we used the autocorrelation coefficients of Global Moran and Local Moran's index. We also analyzed the correlations between variables, using the TerraView program. The level of significance was 5%.

**Results:** Among 6,287 admissions, the rates were 161.66/100 thousand. Of the total of 35 municipalities, 31.4% had rates above average. The coefficient of Moran (global) showed a statistical significance. Local indexes showed clusters, indicating a cluster of 9 municipalities in which there was spatial dependence with their own dynamics.

**Conclusion:** In the mid Vale do Paraíba paulista, the spatial analysis identified spatial clusters of hospitalizations due to acute myocardial infarction and ischemic heart disease, allowing intervention to reduce rates. (Arq Bras Cardiol 2007;88(6):624-628)

**Key words:** Cardiovascular diseases/epidemiology; geographic information systems; myocardial infarction; myocardial ischemia; Vale do Paraíba (SP); Brazil.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

**Correspondência:** Luiz Fernando Costa Nascimento •

Av. Tiradentes, 500 - Bom Conselho - 12030-180 - Taubaté, SP - Brasil

E-mail: lfcn@unitau.br

Artigo recebido em 07/04/09; revisado recebido em 22/07/09; aceito em 28/08/09.

## Introdução

Nas últimas décadas, em todo o mundo, as doenças cardiovasculares (DCV) passaram a ser a principal causa de mortalidade<sup>1</sup>, segundo a Organização Mundial de Saúde. Até 2010, as DCV serão a principal causa de mortalidade nos países em desenvolvimento. O crescimento acelerado nesses países representa uma das questões de saúde pública mais relevantes do momento.

No Brasil, a proporção eleva-se para um em cada três óbitos por DCV já que, a exemplo do mundo, o infarto agudo do miocárdio (IAM) possui relevante impacto em termos de mortalidade e número de hospitalizações. Os gastos com as internações por DCV no Brasil são elevados, superando a média para as outras doenças e levando o Sistema Único de Saúde (SUS) a adotar medidas para reduzi-las.

A compreensão de como o contexto afeta a saúde da população ressalta de forma incisiva a incorporação das DCV na agenda de saúde pública. Os valores gastos em internações por doenças isquêmicas do coração (DIC) e IAM na região do Vale do Paraíba paulista em 2006 foram em torno de 10% do total gasto nas internações do estado de São Paulo.

Durante muito tempo, persistiu a ideia de que as enfermidades seriam determinadas geneticamente e que pouco se poderia fazer para sua prevenção. No entanto, o reconhecimento dos fatores de risco modificou a maneira de vê-las.

O impacto e a influência que o comportamento e o estilo de vida têm no desenvolvimento e evolução das cardiopatias é inegável. Os epidemiologistas modernos passaram a ver o ambiente e a forma de viver dos indivíduos como causas de doenças. A importância da inclusão dos fatores ambientais, o desenvolvimento socioeconômico, o processo de urbanização e seu impacto sobre o estilo de vida das populações

começaram a ser levados em consideração<sup>2,3</sup>. O mapeamento de eventos torna-se um instrumento importante para a saúde pública, tanto no diagnóstico quanto no planejamento. A análise espacial permite a implantação de programas de saúde que contemplem vários municípios ou regiões do estado ou mesmo bairros de uma cidade. Em nossa região, um estudo recente foi desenvolvido para mortalidade neonatal<sup>4</sup>.

O objetivo do presente trabalho foi identificar o padrão espacial do número de internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração nos municípios do Vale do Paraíba paulista entre 2004 e 2005.

## Métodos

Trata-se de um estudo do tipo ecológico e exploratório utilizando técnicas de análise espacial de dados de área. A unidade de análise de área foi constituída pelos municípios da região de saúde de Taubaté (SP). Tal região é constituída por 35 municípios (Figura 1), com população de dois milhões de habitantes, localizada entre as serras da Mantiqueira e do Mar e entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. A região é cortada pela rodovia Presidente Dutra e a economia baseia-se na indústria de transformação e na agricultura e pecuária leiteira.

Para a análise estatística espacial, foi criada uma base de dados georreferenciados dos municípios que compõem a região (excluídos os municípios do litoral norte, por estarem afastados do Vale do Paraíba paulista e não apresentarem vizinhança direta com os municípios) no programa SPRING v. 4.1<sup>5</sup>, de domínio público, e rotinas de estatística espacial implementadas neste programa e no programa TerraView, versão 3.2.0<sup>6</sup>.

A base digital utilizada foi gerada a partir dos dados georreferenciados já existentes, compilados e processados

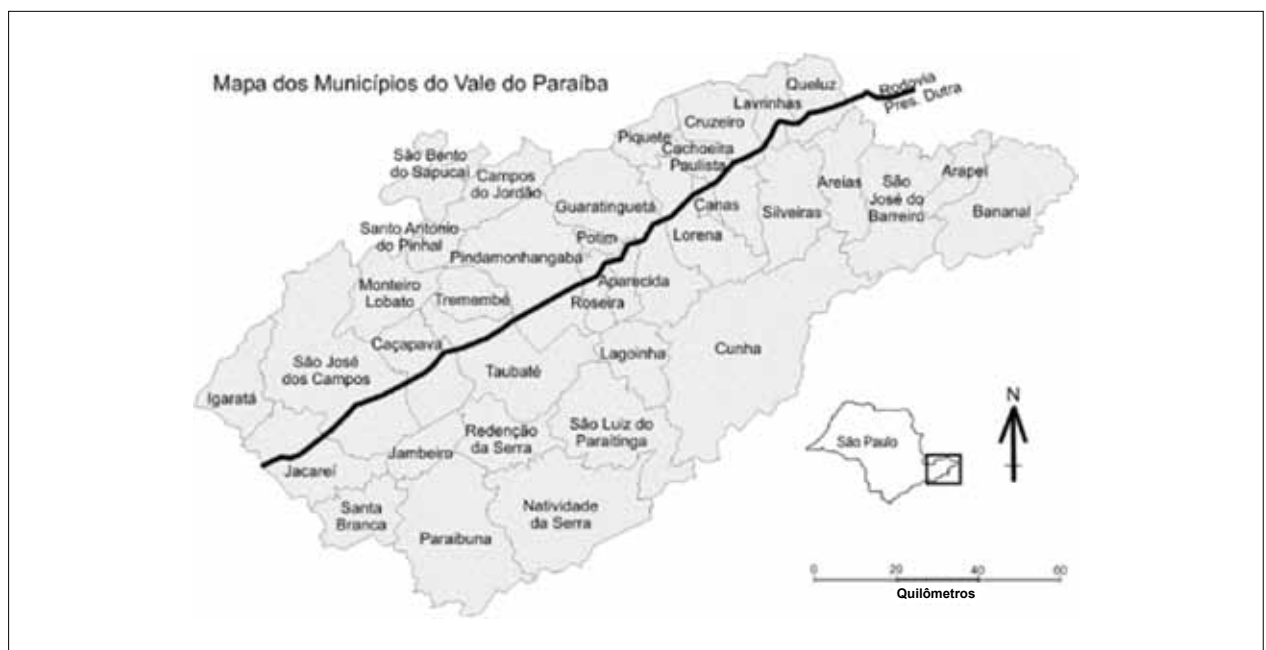


Fig. 1 - Municípios do Vale do Paraíba, com a via Dutra em destaque. (Nascimento e cols., 2007).

pelo Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO) da Universidade de Taubaté (UNITAU). Os dados de morbidade foram obtidos na base do portal DATASUS e referem-se ao município de residência<sup>7</sup>. Tais dados, apresentados de forma consolidada, eram referentes aos anos de 2004 e 2005, considerando como morbidade apenas IAM e DIC na faixa etária acima de 30 anos para ambos os sexos, analisados separadamente e depois em conjunto.

A análise estatística baseou-se nas técnicas propostas por Cliff e Ord<sup>8</sup>, apropriadas para estudar a distribuição espacial da mortalidade, testando a hipótese de independência espacial. Como medida dessa dependência espacial, foi utilizado o coeficiente de autocorrelação global de Moran para se avaliar o grau de associação no conjunto de dados, permitindo generalizar diversas possibilidades de associação em nível local. Esse índice pode variar entre -1 e +1. Um valor próximo a 1 significa que os municípios são muito semelhantes entre si. Foi utilizado também o índice local de Moran (LISA), que determina a dependência local dos dados com relação aos seus vizinhos. Esse indicador permite identificar padrões de associação espacial que podem caracterizar a ocorrência de agrupamentos (*clusters*) entre os polígonos que compõem a base de dados. O índice local de Moran (LISA) indica a autocorrelação local, isto é, detecta os municípios com influência no indicador global, avaliando a covariância entre um município e certa vizinhança em função da distância. Dessa forma, é possível identificar sub-regiões onde ocorra dependência espacial. Em paralelo, foi calculada a medida de significância espacial, por meio da permutação aleatória dos demais valores existentes na base georreferenciada, e avaliada a significância, a partir da análise da distribuição normal desses valores. Essa análise local caracteriza-se, portanto, por uma decomposição do índice global, permitindo determinar onde existe a não estacionariedade. As taxas de internação total e por sexo foram correlacionadas com a renda *per capita* e o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) (disponível em <<http://www.al.sp.gov.br/web/forum/iprs06/Estado.html>>). O índice varia de 1 a 5, sendo o valor 1 indicativo de melhor avaliação. A estatística *t* de Student comparou as taxas dos municípios com IPRS 1 (melhores condições) com os municípios com IPRS 5.

No caso de significância estatística desse coeficiente, as variáveis independentes consideradas foram estudadas quanto à sua associação aos conglomerados espaciais encontrados. A significância estatística adotada foi de 5%.

## Resultados

No período de dois anos de análise na região do Vale do Paraíba paulista foram relatados, na faixa etária acima de 30 anos, 6.287 casos de internações (aproximadamente 28% de IAM e 72% de DIC). Do total das internações, 39,9% foram do sexo feminino (35,3% de IAM e 41,6% de DIC) e 60,1% do sexo masculino (64,7% de IAM e 58,4% de DIC).

Considerando a separação por faixa etária, a maioria das internações encontra-se na faixa acima dos 50 anos. Os dados sumarizados podem ser vistos na Tabela 1.

Do total das taxas de internações, 31,4% dos municípios apresentam valores acima da média. As taxas masculinas (188,4/100 mil habitantes) foram mais elevadas do que as femininas (134,4/100 mil habitantes), perfazendo 34,2% dos municípios com valores acima da média para ambos os sexos.

A existência de autocorrelação espacial foi testada sobre as taxas e os valores obtidos foram estatisticamente significantes, indicando dependência espacial. O teste confirma a presença dos aglomerados espaciais obtidos para taxa total masculina e feminina para o número de internações. Os coeficientes globais de Moran foram: 0,37 ( $p = 0,009$ ) para ambos os sexos; 0,31 ( $p = 0,018$ ) para o sexo masculino; e 0,35 ( $p = 0,015$ ) para o sexo feminino. Tais valores indicam dependência espacial entre os municípios analisados.

A distribuição espacial das taxas totais mostra a existência de um aglomerado na região noroeste em direção à sudeste, o que indica correlação positiva e  $p < 0,05$  (Figura 2a). Os polígonos existentes são constituídos por taxas altas e baixas, sendo maiores nos municípios próximos à capital. Na direção do Vale histórico, as taxas são maiores próximas ao aglomerado central. Bananal, que se encontra distante do aglomerado central, apresentou taxa elevada em comparação a seus vizinhos. No LISAMAP, observam-se dois municípios com índices significativos, com  $p < 0,001$ : Bananal, localizado no extremo leste do Vale paulista na direção do Rio de Janeiro, e Campos do Jordão, na Serra da Mantiqueira; São Bento do Sapucaí, com  $p < 0,01$ ; e São José dos Campos, Taubaté, Redenção da Serra e Lorena, com  $p < 0,05$ , totalizando 20% com dinâmica própria (Figura 3a).

A distribuição espacial das taxas do sexo masculino indica um padrão muito semelhante ao apresentado na distribuição das taxas totais, porém com aumento do número de polígonos com taxas maiores, principalmente na direção

Tabela 1 - Número de internação por DIC e IAM por faixa etária e sexo, Vale do Paraíba, 2004-2005

Faixa etária	Total				IAM*				DIC**			
	1.209 (100,0%)		334 (27,6%)		875 (72,4%)							
30 a 50 ANOS (19,3%)	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino						
		423	35,0%	786	65,0%	92	27,5%	242	72,5%	331	37,8%	544
> 50 ANOS (80,7%)	5.078 (100,0%)		1.430 (28,2%)		3.648 (71,8%)							
	2.082	41%	2.996	59%	532	37,2%	898	62,8%	1.550	42,4%	2.098	57,6%
> 30 ANOS	6.287(100,0%)				1.764 (28,0%)				4.523 (72,0%)			
	2.505	39,9%	3.782	60,1%	624	35,3%	1.140	64,7%	1.881	41,6%	2.642	58,4%

\* Infarto agudo do miocárdio; \*\* Doenças isquêmicas do coração.

da capital, sendo que Areias e Caçapava apresentaram taxas maiores (Figura 2b).

Quanto ao LISAMAP, a configuração indica a existência de áreas separadas, com valores de índices estaticamente significantes: Bananal, São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão apresentaram  $p < 0,001$ . Em Santo Antonio do Pinhal e Taubaté, os índices foram de  $p < 0,05$ , totalizando 14% com dinâmica própria (Figura 3b).

A distribuição das taxas do sexo feminino indica concentração de taxas elevadas na maioria dos municípios, principalmente a existência de um aglomerado central, estendendo-se na direção noroeste - sudeste; no entanto, se diferencia na direção

leste e oeste, pois existe a predominância de redução das taxas em muitos municípios (Figura 2c). O LISAMAP para o sexo feminino mostra São Bento do Sapucaí e Redenção da Serra com  $p < 0,001$ ; Queluz e Campos do Jordão com  $p < 0,01$ ; e São José dos Campos, Caçapava e Taubaté com  $p < 0,05$ , totalizando 20% com dinâmica própria (Figura 3c).

As taxas de internação total e por sexo não se mostraram correlacionadas com a renda *per capita* e os valores do IPRS. Quando comparadas as médias de internação dos municípios (5) com IPRS = 1 e dos municípios (16) com IPRS = 5, estas não se mostraram diferentes estatisticamente (dados não apresentados).

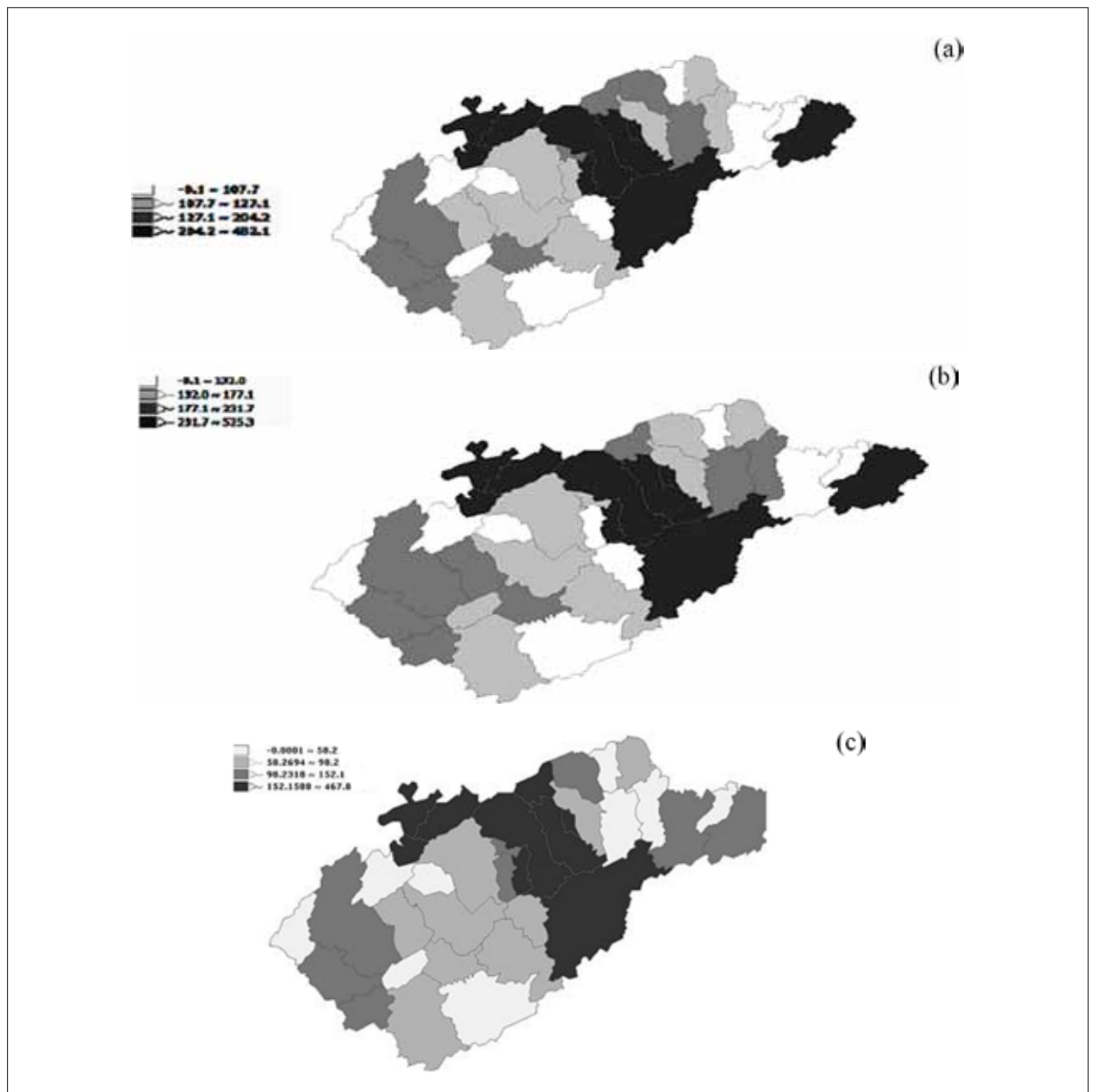


Fig. 2 - Taxas de internação por infarto agudo do miocárdio e doenças isquêmicas do coração por faixa etária acima dos 30 anos para ambos os sexos (a), sexo masculino (b) e sexo feminino (c). Municípios do Vale do Paraíba paulista, 2004 e 2005.

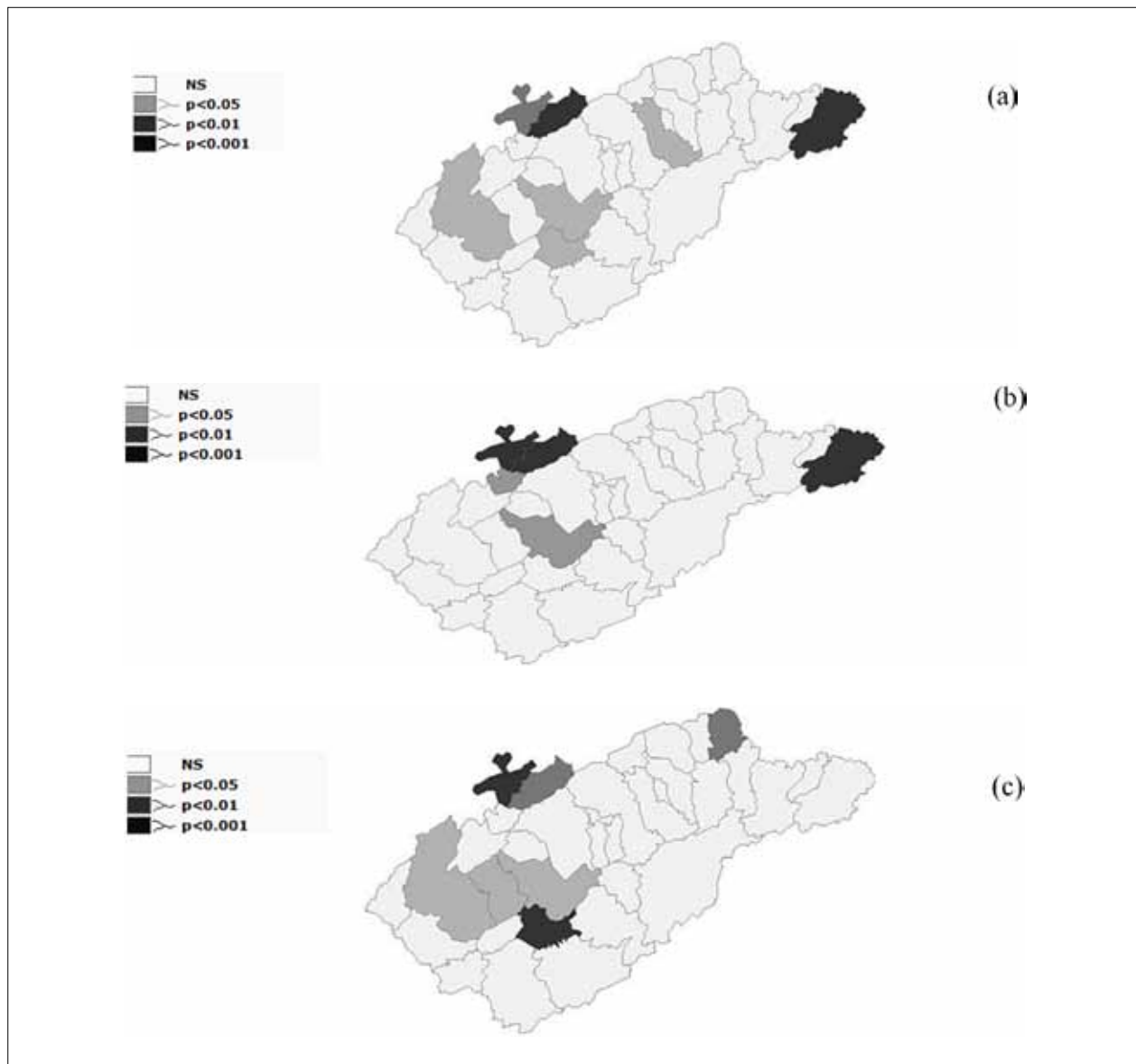


Fig. 3 - LISAMAP das taxas de internação por infarto agudo do miocárdio e doenças isquêmicas do coração por faixa etária acima dos 30 anos para ambos os sexos (a), sexo masculino (b) e sexo feminino (c). Municípios do Vale do Paraíba paulista, 2004 e 2005.

## Discussão

Embora as doenças cardiovasculares figurem como primeira causa de morte no Brasil, os estudos que abordam este tema são poucos. O mesmo pode ser constatado em relação à distribuição espacial e suas interações com fatores socioeconômicos e ambientais. Este é o primeiro estudo no Vale do Paraíba paulista e no estado de São Paulo a utilizar a técnica de análise espacial para identificar aglomerados espaciais e investigar o padrão espacial do número de internações por doença isquêmica do coração e infarto agudo do miocárdio.

Atualmente, a análise espacial consolidou-se como uma importante ferramenta para o estudo de certas doenças, desde o seu surgimento, disseminação e possíveis formas de combate

até as influências dos fatores individuais e contextuais em grupos populacionais.

A proporção de internações por IAM para grupos etários acima de 50 anos foi maior para o sexo masculino, corroborando com estudo realizado que revelou: o crescimento da frequência e da mortalidade de infarto agudo do miocárdio em idosos é maior nas mulheres do que nos homens<sup>9</sup>.

O padrão espacial das internações para o sexo feminino foi significativo em vários municípios, aumentando nos municípios menos desenvolvidos.

O índice global de Moran (I), aplicado às taxas de internação total e por sexo, apresentou valores positivos indicativos de autocorrelação espacial positiva. É um indicativo de que as taxas no Vale do Paraíba paulista estão conectadas,



sendo forte o relacionamento entre os municípios, e mais forte ainda entre os vizinhos mais próximos.

A distribuição espacial destaca a existência de um aglomerado espacial situado praticamente na região central do Vale do Paraíba paulista, em torno do km 60 da via Dutra, estendendo-se da Serra do Mar até a Serra da Mantiqueira (direção sudeste - noroeste), área que concentra municípios com taxas elevadas. Aparecida, Potim, Guaratinguetá, Cunha, Lorena, Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí apresentam correlação espacial positiva e significativa. A existência de dependência espacial também é observada na direção oeste - leste, locais em que as taxas oscilam.

As taxas são menores no sentido São Paulo e maiores na direção do Vale histórico. Há um conseqüente aumento da dependência espacial nessa área devido a um aumento das taxas total, masculina e feminina, o mesmo ocorrendo de maneira discreta em alguns municípios na direção de São José dos Campos.

Os municípios de Pindamonhangaba, Taubaté, Redenção da Serra e Natividade da Serra são vizinhos entre si e estão na vizinhança do aglomerado central. A visualização deste grupo é mais discreta, ou seja, as taxas são menores, já que tais municípios apresentam correlação espacial positiva e relevância estatística. Guaratinguetá, Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí são municípios que, no biênio observado, apresentaram taxas elevadas e dinâmica própria, pois são “bolsões” que concentram as taxas mais elevadas. Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí também apresentaram taxas elevadas e significância estatística. Santo Antônio do Pinhal e Guaratinguetá apresentaram relevância estatística com relação às taxas masculinas e femininas, enquanto para as taxas de ambos os sexos o valor ficou no limite,  $p = 0,07$  (dados não apresentados). Observa-se no LISAMAP que existe claramente uma polarização das internações na região de Guaratinguetá que se estende de noroeste a sudeste.

Taubaté e Redenção da Serra, seguidos por Natividade da Serra, Pindamonhangaba, Caçapava e Santa Branca, situada a sudoeste do Vale, podem ser vistos também como “bolsões”, pois são áreas com dinâmica espacial própria.

As oscilações entre valores de taxas de internação no Vale indicam a existência de um padrão espacial heterogêneo associado a um forte gradiente social. Coexistem lado a lado populações “nobres” e estratos pobres, áreas rurais e industriais. Tal composição traz para o Vale uma organização marcada por contrastes, cujo padrão é compatível com os contrastes sociais observados em outros estudos sobre DCV<sup>10</sup>.

Alguns municípios possuem áreas ditas nobres e estratos pobres convivendo lado a lado (Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí), principalmente Campos do Jordão, que recebe turistas de alto poder aquisitivo, diferentemente da população residente, que possui baixa renda e más condições de vida.

Guaratinguetá possui modesto parque industrial, expressiva economia agropecuária e principalmente intensa atividade comercial, além de centros educacionais e dois hospitais, atendidos pelo SUS, que priorizam o atendimento aos

moradores do próprio município. Possivelmente moradores de outros municípios dirigem-se a Guaratinguetá à procura de assistência médica, e utilizam os serviços de saúde como se fossem do seu município de residência, embora residam verdadeiramente em outros municípios. Guaratinguetá se tornou município de referência, principalmente para a população residente no fundo do Vale, sendo intensa a influência dos vizinhos e correlação espacial positiva, principalmente na direção do Vale histórico.

Os municípios com hospitais mais capacitados demonstraram exercer uma atratividade em relação à população das cercanias, principalmente para tratamento de DIC, pois não correndo risco de vida, as pessoas podem escolher o melhor momento para afastar-se de suas atividades e submeter-se, por alguns dias, aos cuidados de que carecem

Taubaté e São José dos Campos possivelmente sofram a mesma influência que Guaratinguetá, embora possuam dinâmicas próprias. Além de todos os fatores individuais e contextuais, é provável que outros fatores possam ser considerados para justificar suas altas taxas de internação, principalmente os relacionados às cidades que possuem maior demanda de internações e apresentarem melhores condições quanto à qualidade dos recursos médicos e hospitalares. Situados na parte mais próspera do Vale, com amplo parque industrial, centros educacionais e rede hospitalar - e, no caso de Taubaté, com um hospital regional -, além de um índice de desenvolvimento humano (IDH)<sup>11</sup> elevado em comparação ao restante da região, tais municípios tornaram-se referência para os municípios vizinhos. Muitos indivíduos que residem em outros municípios deslocam-se com a finalidade de usufruir de um serviço de saúde de melhor qualidade. Possivelmente a facilidade de acesso às redes de saúde seja responsável pelas altas taxas de internação por DIC e IAM, juntamente com a facilidade de hospitalização, que se efetiva em poucas horas após o início dos sintomas e a disponibilidade de especialistas e serviços com razoável distribuição espacial.

Bananal dista 150 km de Guaratinguetá, município com predomínio de economia rural, situado no extremo leste. Apresentou valores relevantes que indicam independência espacial, apresentando alguns fatores que são levados em conta para justificar suas taxas altas de internação, como o distanciamento em relação aos municípios considerados referência - Guaratinguetá e Taubaté. Devido à distância e ao atendimento por IAM emergencial, os atendimentos são realizados no próprio município.

As possíveis tentativas de explicar os resultados obtidos no presente estudo consideram que as DCV refletem um somatório de fatores individuais e/ou contextuais que atingem os indivíduos em momentos diferentes da vida, principalmente em uma sociedade cujos fatores são infligidos ao indivíduo, guardando uma nítida relação com o nível socioeconômico, educacional, cultural e ambiental da região<sup>12</sup>. A possibilidade da existência de associação positiva entre os resultados e a influência dos fatores individuais e contextuais indicam a necessidade de estudos complementares envolvendo fatores de risco reconhecidos para DIC e IAM.

Ao contrário do estudo caso-controle de Silva e cols.<sup>13</sup>, que analisaram dados primários de sujeitos internados em 20 centros médicos, identificando, entre outros fatores,

hipercolesterolemia, hipertensão arterial e tabagismo, não nos foi possível identificar estes fatores no presente estudo, pois tais informações não foram contempladas no portal do DATASUS. Por outro lado, um estudo com dados secundários permitiu estimar um aumento nos gastos com atendimento de doenças cardiovasculares à medida que a população envelhece<sup>14</sup>.

Este estudo considerou efetiva e segura a estratégia populacional de prevenção de doenças, pois é dada ênfase às doenças das populações em oposição às doenças do indivíduo, embora elas não devam ser excludentes. Pode haver limitações, pois os dados aqui utilizados são secundários, obtidos do Portal DATASUS e fornecidos pelas secretarias de saúde dos municípios, podendo ocorrer erros de diagnóstico, superestimando as taxas. No entanto, por ocasião da alta hospitalar, o SUS ratifica ou retifica o diagnóstico, podendo minimizar os erros.

Neste estudo não foram consideradas as internações feitas por meio de operadores de saúde, o que pode subestimar os valores. As informações sobre a condição socioeconômica de cada sujeito internado não é fornecida pelo DATASUS. No entanto, o IPRS mostra que não houve, neste estudo, correlação ou associação entre diferentes condições socioeconômicas e taxas de internação. Fica registrado que, num estudo ecológico, o alvo de escrutínio são as populações e não o indivíduo, podendo levar a possíveis falácias ecológicas.

Desta forma, a abordagem atendeu aos objetivos propostos, identificando os possíveis padrões espaciais do número de internações por infarto agudo do miocárdio e

doença isquêmica do coração nos municípios que compõem o Vale do Paraíba paulista, no período de 2004 e 2005. Estudos epidemiológicos que contemplem informações pessoais, tipo transversal ou caso-controle devem ser realizados na tentativa de esclarecer estas diferenças nas taxas de internação encontradas no presente estudo.

## Agradecimentos

Paula Adriana Soares agradece ao apoio da Secretaria de Estado da Educação - Projeto Bolsa Mestrado, Decreto nº. 48.298 de 03 de dezembro de 2001, na Resolução da SE 131 de 04/11/2003 e Resolução da SE 105 de 01/12/2004.

Luiz Fernando C. Nascimento agradece à FAPESP pelo auxílio regular à pesquisa nº. 2008/51485-6.

## Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

## Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

## Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Paula Adriana Soares pela Universidade Estadual Paulista, campus de Guaratinguetá.

## Referências

1. Porto CC, Porto AL. Doença arterial coronariana. In: Porto CC. Doenças do coração: prevenção e tratamento. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 1133-4.
2. Melo ECP, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no município do Rio de Janeiro, Brasil. Cad Saúde Pública Rio de Janeiro. 2006; 22 (6): 1225-36.
3. Lolio CA, Lotufo PA, Lira AC, Zanetta DMT, Massad E. Tendência da mortalidade por doença do coração nas capitais de regiões metropolitanas do Brasil, 1979-1989. Arq Bras Cardiol. 1995; 64: 213-6.
4. Nascimento LFC, Batista GT, Dias NW, Catelani CS. Análise espacial da mortalidade neonatal no Vale do Paraíba nos anos 1999 a 2001. Rev Saúde Pública. 2007; 41(1): 94-100.
5. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Processamento de Imagens. Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas [homepage na Internet]. (citado 2006 mar 14). Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php>
6. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Terraview [homepage na Internet]. (citado 2006 mar 14). Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/terraview/php/dow.php?body=dow>.
7. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Datasus. Informações de Saúde. Morbidade e informações epidemiológicas. [Acesso em 2006 mar 10]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>
8. Cliff AD, Ord JK. Spatial processes: models and applications. London: Pion; 1981.
9. Souza MC, Barcellos CC, Brito AM, Carvalho MS, Cruz OG, Albuquerque MFM, et al. Aplicação de modelo Bayesano empírico na análise espacial da ocorrência de hanseníase. Rev Saúde Pública. 2001; 35 (5): 474-80.
10. Szwarcwald CL, Bastos FI, Barcellos C, Pina MF, Esteves MAP. Health conditions and residential concentration of poverty: a study in Rio de Janeiro, Brazil. J Epidemiol Community Health. 2000; 54: 530-6.
11. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Índice de Desenvolvimento Humano. [citado em 2006 abr 20]. Disponível em <http://www.pnud.org.br/atlas/>
12. Mion DJ, Nobre F. Risco cardiovascular global. São Paulo: Lemos Editorial; 1999.
13. Silva MAD, Sousa AGMR, Schargodsky H. Fatores de risco para infarto do miocárdio no Brasil. Estudo FRICAS. Arq Bras Cardiol. 1998; 71: 667-75.
14. Azambuja MIR, Foppa M, Maranhão MFC, Achutti AC. Impacto econômico dos casos de doença cardiovascular grave no Brasil: uma estimativa baseada em dados secundários. Arq Bras Cardiol. 2008; 91: 163-71.