

UNESP
FACULDADE DE ENGENHARIA DO CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

GUARATINGUETÁ
2008

PAULA ADRIANA SOARES

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO NÚMERO DE INTERNAÇÕES POR INFARTO
AGUDO DO MIOCÁRDIO E DOENÇA ISQUÊMICA DO CORAÇÃO NO VALE
DO PARAÍBA PAULISTA, 1999-2000 / 2004-2005.

Dissertação apresentada à Faculdade de
Engenharia do Campus de Guaratinguetá,
Universidade Estadual Paulista, para a
obtenção do título de Mestre em Engenharia
Mecânica na área de Projetos e Materiais.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando da Costa Nascimento

Guaratinguetá

2008

DADOS CURRICULARES

PAULA ADRIANA SOARES

NASCIMENTO	01.05.1970 – Guaratinguetá / SP
FILIAÇÃO	Licínia de Oliveira Leite Soares † Nelson Soares †
1990/1995	Universidade “Julio de Mesquita Filho” Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá – Licenciatura em Física.
2006/2008	Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, nível Mestrado, na Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá – Área de Projetos e Materiais.

Este trabalho é dedicado à minha mãe, que no decorrer da sua existência me proporcionou, além do carinho e amor, exemplos de integridade e perseverança; a meu pai, meu melhor amigo, que sempre foi compreensivo, acolhedor, gentil e carinhoso; aos meus irmãos, companheiros de caminhada, em especial ao professor Sylvio Marcondes, pelo exemplo de vida e a minha filha, fonte de inspiração e amor incondicional. A vocês, minha imensa gratidão e amor.

AGRADECIMENTOS

A Deus que me proporcionou oportunidades de estudo, trabalho, família e amigos.

Ao Departamento de Engenharia Mecânica da UNESP – FEG, pelo apoio e incentivo; especialmente ao meu orientador Prof. Dr. *Luiz Fernando da Costa Nascimento*, pela oportunidade de trabalho.

Aos professores Doutores da FEG/ UNESP, *José Elias Tomazini, João Alberto de Oliveira, Tamotsu Hirata, Araildo Lima da Silva* pela colaboração e aulas ministradas.

A desenhista gráfica da FEG /UNESP *Lúcia Helena de Paula Coelho*, pela atenção e auxílio prestados e a secretária do Departamento de Engenharia Mecânica, *Rosiléa Ribeiro de Matos*, pela atenção e tempo dedicado e a funcionária *Ellen de Fátima Santos Lopes*, pela gentileza, e aos demais pela convivência significativa.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da FEG /UNESP, pela dedicação e presteza no atendimento e aos funcionários da Biblioteca da FEG/ UNESP, *Ana Maria Antunes, Denise Floriano e Rosana Maciel*, pela cooperação.

Aos grandes amigos de jornada, em especial, a *Paulo Cortez e Jairo Varella*, pela alegre convivência e experiências trocadas.

A gestora da Bolsa Mestrado da Secretária de Educação Professora *Eliana Pereira Maciel*, pela parceria e atenção.

Ao Diretor *Dimas Pedron* da “EE Elvira Giannico”, pela compreensão.

Aos gestores, coordenadores, professores e funcionários da “EE Conselheiro Rodrigues Alves”, pelo incentivo.

Ao Médico Cardiologista *Caio Fábio F. Freitas*, atenção e conhecimento compartilhado.

As Professoras *Maria de Glória Freitas, Regina Rodrigues* e ao Professor de Língua Inglesa *Darcy Laranjeira*, pela atenção, paciência e consultoria.

Aos meus familiares em especial aos primos *João, Sônia* e a *Dona Antônia* que cuidaram com tanto carinho da minha filha Maria Luísa.

Este trabalho contou com o apoio da seguinte entidade:

Secretaria de Estado da Educação – Projeto Bolsa Mestrado decreto Nº 48.298 de 03 de dezembro de 2003 e na Resolução SE 131, de 4-11-2003 e Resolução da SE105, de 01-12-2004.

“O tempo pode levar embora todos nossos anseios e planos, e pode levar
nossa juventude, mas existem virtudes que são resguardadas do tempo que
jamais se desgastam ou se ferem. São eles: a sabedoria, o carinho, a
sensibilidade e o amor”.

Fernando Pessoa

SOARES, P. A . Distribuição Espacial do Número de Internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doença Isquêmica do Coração no Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000 / 2004-2005. 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2008.

RESUMO

A análise espacial é uma importante ferramenta para estudo das doenças em grupos populacionais. O objetivo deste estudo é analisar a distribuição espacial do número de internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração no Vale do Paraíba Paulista, Brasil. Foram utilizadas as estatísticas de internação do Sistema Único de Saúde, no portal DATASUS, segundo sexo e faixa etária acima de 30 anos, em dois períodos distintos: 1999-2000 e 2004-2005. As estatísticas e a distribuição espacial foram realizadas por meio do programa TERRAVIEW. Para minimizar as flutuações aleatórias das taxas, empregou-se o método Bayesano empírico. A unidade de análise do padrão espacial foi constituída pelos 35 municípios que compõem o Vale do Paraíba Paulista. Para análise da autocorrelação espacial foram utilizados: Moran global, Moran local, diagrama de espalhamento de Moran. As distribuições espaciais para infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração no Vale do Paraíba Paulista evidenciaram autocorrelação espacial, estatisticamente significativa, para os dois períodos. Os resultados para os dois períodos apontam a existência de um aglomerado central, em que se concentram as maiores taxas, constituídos pelos municípios: Guaratinguetá, Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antônio do Pinhal. Os dos fatores individuais e contextuais possivelmente são indicativos da necessidade de incorporação de novos parâmetros, proporcionando novos meios para identificação de áreas problemáticas.

PALAVRAS-CHAVE: infarto agudo do miocárdio, doença isquêmica do coração, análise espacial.

SOARES, P.A. **Spatial Distribution of Hospitalizations from Acute Myocardium and Ischemic Disease of the Heart in Vale Paraíba Paulista in 1999-2000/ 2004-2005**. 2008. 103 f. Dissertation (Master in Mechanics Engineering) – College of Engineering, Campus of Guaratinguetá, Estadual Paulista University, Guaratinguetá, 2008.

ABSTRACT

Spatial analysis is an important tool for the study of diseases in population groups. The objective of this study is to analyze the spatial distribution of the number of hospitalizations for acute heart attack of myocardium and ischemic disease of the heart in the Vale do Paraiba Paulista, Brazil. Were used statistics for hospitalization of the Unified Health System, the portal DATASUS, according to sex and age above 30 years, in two distinct periods: 1999-2000 and 2004-2005. The statistics and spatial distribution were performed through the program TERRAVIEW. To minimize the random fluctuations of the rates is the method employed Bayesano empirical. The unit of analysis of the spatial pattern was formed by 35 municipalities that make up the Vale do Paraiba Paulista. For analysis of the spatial autocorrelation were used: Moran global, local Moran, of Moran diagram of scattering. The spatial distributions for acute heart attack of myocardium and ischemic disease of the heart in the Vale do Paraiba Paulista showed spatial autocorrelation, statistically significant for the two periods. The results for both periods indicate the existence of a central cluster, which concentrated the higher rates, made by municipalities: Guaratinguetá, Campos do Jordao, São Bento do Sapucaí, Santo Antonio do Pinhal. The factors of the individual and contextual possibly are indicative of the need to incorporate new parameters, providing new means for identifying problem areas.

KEYWORDS: myocardium, ischemic disease of the heart, spatial analysis, information systems.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTAS DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	OBJETIVOS	27
1.2	TIPOS DE DADOS EM ANÁLISE ESPACIAL	27
1.3	INDICADORES GLOBAIS DE AUTOCORRELAÇÃO	30
1.3.1	Índice de Moran global e local	31
1.3.2	Diagrama de espalhamento de Moran (DEM)	34
1.3.3	Análise Bayseana	35
1.4	GEOPROCESSAMENTO.....	36
1.5	SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)	38
1.6	APLICAÇÕES EM SAÚDE	39
1.7	DOENÇA ISQUÊMICA DO CORAÇÃO E INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO	40
2	METODOLOGIA	44
3	RESULTADOS	53
3.1	PERÍODO 1999-2000	53
3.1.1	Distribuição espacial das taxas e bayseanas.	55
3.1.2	Distribuição espacial das taxas e bayseanas (LISA)	61
3.1.3	Diagrama de espalhamento de Moran (DEM)	65
3.2	PERÍODO 2004-2005	69
3.2.1	Distribuição espacial das taxas e bayseanas	71
3.2.2	Distribuição espacial das taxas e bayseanas (LISA)	76
3.2.3	Diagrama de espalhamento de Moran (DEM)	80

4	DISCUSSÃO	85
5	CONCLUSÕES	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1	– Mapa de Broad Street (bairro de Londres), os óbitos cólera estão representados por pontos e poços de água por cruzes.	26
FIGURA 1.2	– Distribuição de casos de mortalidade por causas externas em Porto Alegre em 1996... ..	27
FIGURA 1.3	– Distribuição de perfis e amostras de solo em Santa Catarina.....	28
FIGURA 1.4	– Mapa da distribuição espacial dos óbitos neonatais precoces, de acordo com índice de Moran Local, segundo a significância estatística (p). Municípios do Vale do Paraíba Paulista.	28
FIGURA 1.5	– Áreas e Matriz de proximidade espacial	30
FIGURA 1.6	– Diagrama de Espalhamento de Moran.	35
FIGURA 1.7	– Arquitetura do Sistema de Informação Geográfica	39
FIGURA 1.8	– Mapa da distribuição espacial dos óbitos neonatais precoces, de acordo com índice de Moran Local, segundo a significância estatística (p). Municípios do Vale do Paraíba Paulista.	40
FIGURA 2.1	– Mapa da posição do Vale do Paraíba no Brasil	45
FIGURA 2.2	– Municípios do Vale do Paraíba Paulista, com a Via -Dutra em destaque.	46
FIGURA 2.3	– Sítio Informações de Saúde, DATASUS.....	47
FIGURA 2.4	– Sítio Informações de Saúde, DATASUS.	47
FIGURA 2.5	– Sítio Informações de Saúde, DATASUS.....	47
FIGURA 2.6	– Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.....	50
FIGURA 2.7	– Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.....	50
FIGURA 2.8	– Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3	51
FIGURA 2.9	– Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.....	51
FIGURA 2.10	– Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.....	52

FIGURA 3.1	– Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	55
FIGURA 3.2	– Distribuição espacial da taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	57
FIGURA 3.3	– Distribuição espacial da taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	58
FIGURA 3.4	– Distribuição espacial das taxas internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	59
FIGURA 3.5	– Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano.Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	59
FIGURA 3.6	– Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	60
FIGURA 3.7	– LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos taxas e para ambos os sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	61

FIGURA 3.8 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino.Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	62
FIGURA 3.9 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino.Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	63
FIGURA 3.10 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	63
FIGURA 3.11 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	64
FIGURA 3.12 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	65
FIGURA 3.13 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	66
FIGURA 3.14 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.....	66

FIGURA 3.15 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	67
FIGURA 3.16 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	67
FIGURA 3.17 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	68
FIGURA 3.18 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.	68
FIGURA 3.19 – Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	72
FIGURA 3.20 – Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por sexo masculino e faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	72

FIGURA 3.21 – Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	73
FIGURA 3.22 – Distribuição espacial das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	74
FIGURA 3.23 – Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	75
FIGURA 3.24 – Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	75
FIGURA 3.25 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	77
FIGURA 3.26 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	77
FIGURA 3.27 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.	78

FIGURA 3.28 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.....	78
FIGURA 3.29 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.....	79
FIGURA 3.30 – LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.....	79
FIGURA 3.31 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004- 2005.....	81
FIGURA 3.32 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.....	82
FIGURA 3.33 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino dos Municípios do Vale do Paraíba Paulista, Brasil, Período 2004-2005.	82

FIGURA 3.34 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos, após alisamento Bayesano dos Municípios do Vale do Paraíba Paulista, Brasil, Período 2004-2005.....	83
FIGURA 3.35 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.....	83
FIGURA 3.36 – Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.....	84
FIGURA 3.37 – Mapa do índice de desenvolvimento humano (IDH) do Vale do Paraíba Paulista conforme IBGE 2000.....	84

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.1 – Dados referentes a número e custos de internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, no ano 2000 e 2006.....	42
TABELA 3.1 – Dados referentes à população, número de internações e taxas de Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, 1999-2000	54
TABELA 3.2 – Dados comparativos do número de internação internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima 30 anos e acima 50 anos e por sexo, 1999-2000.....	55
TABELA 3.3 – Valores referentes ao índice Moran sob as taxas totais e nas estimativas Bayseanas e significância, referente aos números de internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, 1999-2000 e 2004-2005.	63
TABELA 3.4 – Dados referentes à população, número de internações por sexo e taxas de Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, 2004 - 2005	70
TABELA 3.5 – Dados comparativos do número de internação por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração por faixa etária acima 30 anos e acima 50 anos e por sexo, 2004-2005.....	71
TABELA 3.6 – Valores referentes ao índice Moran sob as taxas totais e nas estimativas Bayseanas e significância do número de internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração, 1999-2000.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD	- Computer Aided Drafting
CID-10IX	- Classificação Internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde
d	- Distância
DATASUS	- Sítio Informações de Saúde
DCV	- Doenças Cardiovasculares
DEM	- Diagrama de Espalhamento de Moran
DIC	- Doença Isquêmica do Coração
AEDE	- Análise Exploratória de Dados Espaciais
H_0	- Hipótese nula
H_1	- Hipótese alternativa
I	- Índice de Moran
IAM	- Infarto Agudo Miocárdio
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	- Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	- Índice de Desenvolvimento Humano Médio
Inter Fem	- Número Internação Feminina
Inter Masc	- Número Internação Masculina
Inter Tot	- Número Internação Total
Taxa Fem	- Taxa Feminina
Taxa Masc	- Taxa Masculina
Gebayses	- Taxa Bayseana
Gebayses fem	- Taxa Bayseana Feminina
Gebayses masc	- Taxa Bayseana Masculina
Gebayses tot	- Taxa Bayseana Total
LAGEO	- Laboratório de Geoprocessamento da Universidade de Taubaté
LISA	- Índice de Moran Local
LISAMAP	- Mapa do índice local
n	- Número de áreas

OMS	- Organização Mundial de Saúde
OPAS	- Organização Pan-americana de Saúde
P	- Probabilidade
PIB	- Produto Interno Bruto
Pop fem	- População Feminina
Pop masc	- População masculina
Pop tot	- População total
Q1(HH)	- Quadrante 1
Q2(HL)	- Quadrante 2
Q3(LH)	- Quadrante 3
Q4(LL)	- Quadrante 4
SIG	- Sistema de Informação Geográfica
UNITAU	- Universidade de Taubaté
zi	- Valor do atributo considerado na área i
W	- Matriz de proximidade espacial
Wz	- Vetor de médias
Z	- Vetor de desvio

1 INTRODUÇÃO

A análise espacial pode ser definida como uma técnica que busca descrever os padrões existentes nos dados espaciais e estabelecer relações de forma quantitativa preferencialmente (CARVALHO, 1997); basicamente é uma análise de sinais.

O objetivo da análise espacial é aprofundar a compreensão dos fenômenos, avaliar evidências de hipóteses a ele relacionadas, ou ainda tentar prever valores em áreas onde as observações não estão disponíveis (BAILEY e GATTREL, 1995).

De acordo com Bailey e Gattrel (1995), pode-se distinguir entre os vários métodos de análise espacial:

- Os essencialmente voltados à visualização dos dados espaciais;
- Os exploratórios, que investigam e resumem relações e padrões mapeados;
- Os que contam com a especificação de um modelo estatístico e a estimação de parâmetros.

De acordo com Kampel et al (2000):

“A maioria dos conjuntos de dados espaciais, especialmente os obtidos a partir de levantamentos Geo-demográficos e de saúde, não só apresentam autocorrelação espacial, como também exibem padrões significantes de instabilidade espacial”.

Um dos primeiros relatos está relacionado com a história de John Snow, que se tornou um dos primeiros epidemiologistas, um especialista no estudo das epidemias. Ele ensinou ao mundo uma forma totalmente nova de explorar as causas de uma doença, não se concentrava em procurar insetos que causavam as doenças, ao invés disto, tentava seguir a trilha que os germes deixavam na população, o instrumento utilizado eram os mapas.

Na década de 1850, Londres estava sofrendo uma grave epidemia de cólera, mais de 500 mortes haviam ocorrido e não se sabia a causa. Snow demonstrou a associação entre mortes por cóleras e suprimentos de água fornecida por meio de diferentes bombas públicas de abastecimento e que as pessoas com cólera rapidamente ficavam com problemas digestivos, mais tarde com os dados, Snow mapeou a localização dos doentes de cólera e os poços de água, com a espacialização dos dados (Figura 1.1).

Snow percebeu que a maioria dos casos estava concentrada em torno do poço de Broad Street que captava água próximo à foz do rio Tâmesa e esse era o único modo de disseminação da doença. O poço foi lacrado, fato esse que contribuiu para redução e eliminação da epidemia (SNOW, 1999).



Figura 1.1 - Mapa de Broad Street (bairro de Londres), os óbitos por cólera estão representados por pontos e poços de água por cruzes (FARREL, 2003).

Inúmeros fenômenos ocorridos no espaço podem ser caracterizados genericamente como questões de análise espacial. A elucidação destas questões centrais em diversas áreas do conhecimento como: ambiental, epidemiológica, geológica, agrônoma, constitui um grande desafio, são exemplos:

- A investigação de ocorrência de roubos em uma determinada área e a correlação com as características sócio-econômicas dessas áreas;
- Estudos para determinar a extensão de um depósito mineral a partir de amostras localizadas na região ou análise do solo, da vegetação e geomorfologia para fins de zoneamento agrícola e determinar qual a contribuição de cada uma delas para definir tipo de cultura é mais adequada.

A análise espacial, aplicada as questões de saúde pública permite o mapeamento de doenças e avaliação de riscos. O principal desafio dessa área é o desenvolvimento de métodos específicos para análise de riscos à saúde (BARCELLOS, 2002).

1.1 OBJETIVOS

Identificar possíveis padrões e as eventuais mudanças espaciais do número de internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração nos municípios que compõem o Vale do Paraíba Paulista, em dois períodos 1999-2000 e 2004-2005.

1.2 TIPOS DE DADOS EM ANÁLISE ESPACIAL

- Eventos pontuais: são os fenômenos expressos por ocorrências identificadas como pontos localizados no espaço, como por exemplo, ocorrência de doenças numa cidade, ocorrências de espécies, etc (Figura 1.2).



Figura 1.2 - Distribuição de casos de mortalidade por causas externas em Porto Alegre em 1996 (SANTOS, BARCELLOS 1996).

- Superfícies contínuas: Estimadas com base em um conjunto de amostras de campo que podem estar regularmente distribuídas. Esse tipo de dado é resultante de levantamento de recursos naturais e inclui mapas geológicos,

topográficos, ecológicos, etc. Este modelo utiliza técnicas da geoestatísticas, cuja hipótese central é o conceito de estacionariedade, supõe a existência de estrutura de correlação espacial na região de estudo (Figura 1.3).

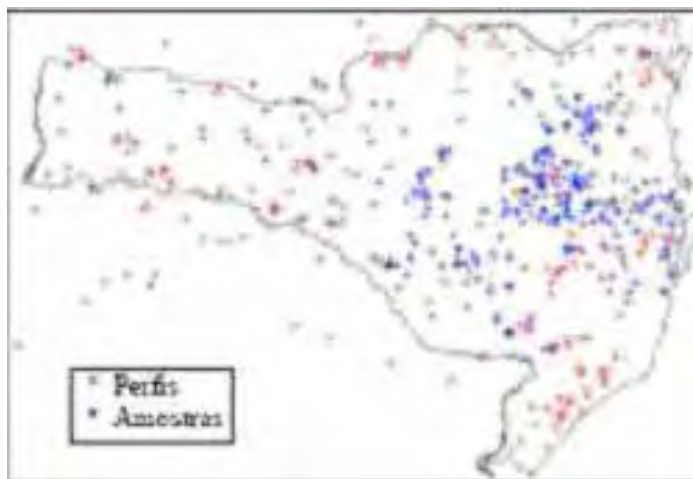


Figura 1.3 - Distribuição de perfis e amostras de solo em Santa Catarina (BONISCH, 2001).

- Áreas com contagem e taxas agregadas: Trata-se de dados associados e levantamento populacional, como censo demográfico e estatístico de saúde, que originalmente se referem a indivíduos localizados em pontos específicos do espaço (Figura 1.4).

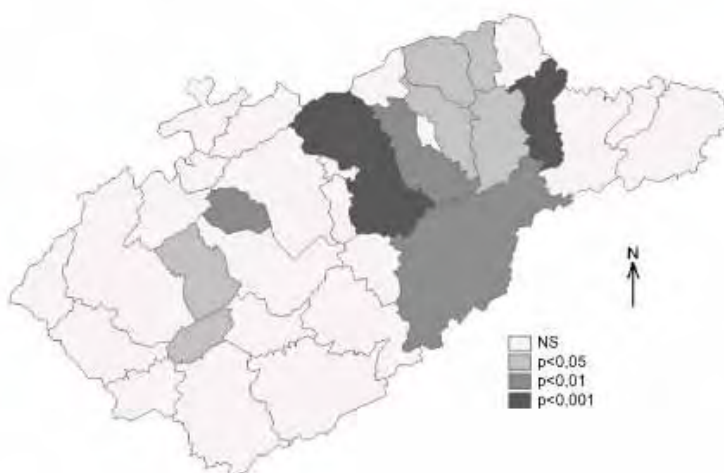


Figura 1.4 - Mapa da distribuição espacial dos óbitos neonatais precoces, de acordo com índice de Moran Local, segundo a significância estatística (p). Municípios do Vale do Paraíba Paulista, (NASCIMENTO et al 2007).

Esses dados são agrupados em unidades de análise, que são delimitadas por polígonos fechados (municípios, censos), não se dispõe da localização exata dos eventos, mas um valor agregado por área. Este tipo de análise espacial a base do presente estudo.

A forma usual de apresentação dos padrões de áreas é o uso de mapas coloridos, chamados pelos cartógrafos de cloropléticos, que também podem ser apresentados em tons de cinza.

O processo de análise de dados espaciais inclui métodos de visualização, métodos exploratórios para investigar algum padrão nos dados e métodos que auxiliem a escolha de um modelo estatístico e a estimação dos parâmetros desse modelo (CARVALHO, 1997). As ferramentas utilizadas para análise espacial são:

- Seleção: Consiste nos processos de navegação num banco de dados geográficos, realizando consulta e apresentando mapas cloropléticos simples;
- Manipulação: Envolve todas as funções que criam dados espaciais. Nessa ferramenta encontramos o poder da álgebra de mapas em geoprocessamento, com capacidade extremamente ampla de produzir novos mapas e correlações;
- Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE): É uma técnica que descreve a distribuição dos dados espaciais, sendo uma ferramenta essencial ao desenvolvimento das etapas de modelagem estatística espacial, porque permite a descrição e visualização das distribuições espaciais.

Nas técnicas de AEDE são encontrados três elementos básicos:

- W: Matriz de proximidade espacial (Figura 1.5) que estima a variabilidade espacial de dados em área $W(n \times n)$;
- n: Áreas ($A_1, \dots, A_n$);
- W_{ij} : medida de proximidade entre A_i e A_j ;
- A_i e A_j : Zonas em estudo;
- $A_{ij} = 1$: para as áreas que se tocam e $A_{ij} = 0$ para as áreas que não se tocam.
- W_z : Vetor de médias;
- Z: Vetor de desvio.

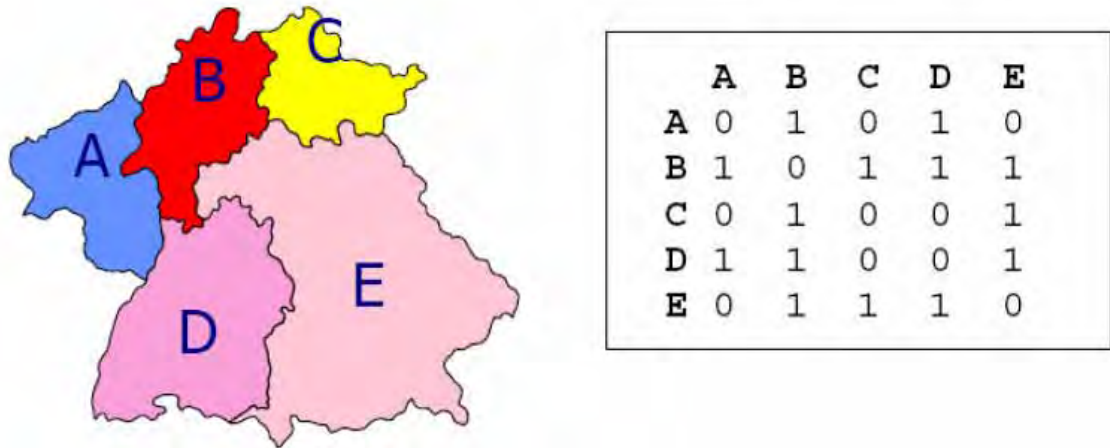


Figura 1.5 - Áreas e Matriz de proximidade espacial (CÂMARA et al 1996).

Os padrões de áreas, na maioria das vezes podem apresentar descontinuidade, por esse motivo são utilizados indicadores, que estabelecem continuidade espacial entre diferentes áreas e medem a correlação espacial entre as ocorrências. Os indicadores são: Moran, Geary e Variograma e os indicadores locais, Moran Local e Geary Local.

- Indicadores Globais de Autocorrelação: Suposição, estacionariedade em função da “distância”. Os indicadores globais de autocorrelação espacial fornecem um único valor como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados de área, que é útil como caracterização de toda região de estudo;
- Indicadores Locais de Associação Espacial: Ressaltam as situações atípicas, que visualizadas por meio do LISAMAP e no gráfico de espalhamento de Moran;
- Indicadores multivariados da associação espacial: Generalização do variograma em múltiplas dimensões.

1.3 INDICADORES GLOBAIS DE AUTOCORRELAÇÃO

A análise espacial utiliza um conceito chave na compreensão dos fenômenos espaciais, que é a dependência espacial e sua formulação matemática, a autocorrelação.

A autocorrelação espacial mede quanto o valor observado de um atributo numa região é independente dos valores desta mesma variável nas localizações vizinhas, mede o nível de interdependência geográfica entre as variáveis e a força deste relacionamento.

O fenômeno de autocorrelação espacial pode ser entendido como uma situação em que as observações próximas no espaço possuem valores similares, as correlações de atributos.

Podemos depreender do princípio, que nada acontece por acaso.

1.3.1 Índice de Moran Global e Local

A técnica índice de Moran (I) (MORAN, 1948,1950; CLIFF; ORD, 1981) foi pensada, originalmente, para explorar padrões espaciais de doenças, mas também pode ser utilizada para investigar o componente espaço-temporal (CLIFF; ORD, 1981).

Uma vantagem desta técnica é que ela não se restringe à identificação de agregados, mas fornece informações sobre a estrutura de dependência espaço-tempo da doença (LAM, N.S; FAN. M; LIU, K et al, 1996).

O índice de Moran é a estatística mais difundida e mede a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação à média, é uma medida global da associação espacial existente no conjunto de dados. Seu valor varia [-1 a 1] calculado através de uma matriz de vizinhança (CLIFF,1981).

Valores próximos de zero, indicam a inexistência de autocorrelação espacial significativa entre os valores dos objetos e seus vizinhos. Indica, também a completa aleatoriedade espacial, ou seja, quando o indicador se distribui ao acaso entre as áreas sem relação com a posição.

Valores positivos indicam autocorrelação espacial positiva, o valor do atributo de um objeto tende a ser semelhante aos valores de seus vizinhos.

Valores negativos indicam autocorrelação negativa, os valores das áreas vizinhas são dessemelhantes.

O índice de Moran Global informa o nível de interdependência espacial entre os polígonos em estudo.

A fórmula do índice Moran global:

n = Número de áreas;

z_i = Valor do atributo considerado na área i ;

$\bar{z}$ = Valor médio do atributo na região do estudo;

w_{ij} = Elementos da matriz normalizada proximidade espacial.

$$I = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (z_i - \bar{z}) (z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^N (z_i - \bar{z})^2} \quad (1)$$

A validade estatística é realizada pelo teste de pseudo-significância, são geradas diferentes permutações dos valores de atributos associados às regiões; cada permutação produz um novo arranjo espacial, os valores são redistribuídos entre as áreas. Como apenas um dos arranjos corresponde à situação observada, pode-se construir uma distribuição empírica de I.

Se o valor do I medido originalmente corresponder a um extremo da distribuição simulada, então se trata de valor com significância estatística.

O cálculo do índice considera duas hipóteses:

Hipótese nula H_0 : Distribuição espacial aleatória dos dados obtidos para a variável em análise, independência espacial;

Hipótese alternativa H_1 : Existência de dependência espacial.

A estimativa da validade estatística da autocorrelação espacial por meio da averiguação da significância do índice, é associada à estatística do teste a uma distribuição normal. O risco admitido neste estudo será de 5% , o que significa que a probabilidade (p) é de 0,05. Caso contrário o erro será associado à rejeição da hipótese nula.

Por contraste, muitas vezes, é desejável examinar padrões numa escala de maior detalhe para verificar a hipótese de estacionariedade do processo, essa verificação é local, realizada pelo o índice de Moran local (LISA). Proposto por Anselin (1994) como ferramenta estatística para testar a autocorrelação local e detectar objetos espaciais com influência no indicador Moran global.

Enquanto o índice de Moran Global informa o nível de interdependência espacial entre todos os polígonos em estudo, LISA avalia a covariância entre um determinado

polígono e uma certa vizinhança em função de uma distância (d) e também determina a dependência dos dados com relação aos seus vizinhos. Permite a decomposição dos indicadores globais em contribuições individuais, identificando agrupamento (*clusters*) entre os polígonos que compõem a base de dados.

Clusters são qualquer aglomerado de eventos no espaço ou a ocorrência de taxas semelhantes em áreas próximas às porções territoriais.

Outliers são áreas que não se identificam com o padrão local e também não pertencem à transição dos aglomerados, ou seja, áreas de mais um regime espacial, dessa forma são possíveis identificar onde ocorre dependência espacial.

A visualização dessas áreas é feita por meio do LISAMAP, na sua geração os valores do índice de Moran são classificados em grupos de significância:

- Não significativa;
- Significância 95% ($p < 0,05$);
- Significância 99% ($p < 0,01$);
- Significância 99,9% ($p < 0,001$).

Segundo Anselin (1995), um indicador local de autocorrelação espacial tem que atender a dois objetivos:

- Permitir a identificação de padrões de associação espacial significativos;
- Ser uma decomposição do índice global de associação espacial, ou seja, a soma dos indicadores de LISA para todas as observações deve ser proporcional ao índice global de associação espacial.

O índice Local de Moran pode ser escrito como:

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (2)$$

Onde:

w_{ij} = Valor na matriz de vizinhança para a região i com a região j em função da distância d;

z_i = Desvios em relação à média, vetor de desvio;

z_j = Desvios em relação à média, valor do atributo considerando.

A matriz w_{ij} é a que define os vizinhos de um certo polígono.

Esta matriz pode ser gerada de diferentes maneiras e existem várias possibilidades de determinação de quem são ou não vizinhos.

O índice Local de Moran pode ser expresso, utilizando os desvios em relação à média, por:

$$I_i = \frac{Z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} Z_j}{\sum_{j=1}^N Z_j^2} \quad (3)$$

n = Número de áreas;

Z_i = Valor da variável considerada na área i ;

$\bar{Z}$ = Valor médio da variável na região do estudo;

w_{ij} = Elementos da matriz padronizada de proximidade espacial.

z_j = Valor da variável considerada na área j .

1.3.2 Diagrama de Espalhamento de Moran (DEM)

Uma outra maneira de visualizar o índice de Moran foi proposta por Anselin (1996), que procura visualizar espacialmente o relacionamento entre os valores observados de Z (desvios) e os valores Wz (médias locais). O DEM permite visualizar a dependência espacial e indicar os diferentes regimes espaciais presentes nos dados. O diagrama é dividido em quatro quadrantes (Figura 1.6) com objetivo de identificar pontos com associação espacial positiva.

Os resultados são apresentados no diagrama divididos em quadrantes, sendo:

- Q1: Indica os valores dos desvios positivos e valores das médias positivas;
- Q2: Indica os valores dos desvios negativos e valores das médias negativas;
- Q1 e Q2: Indicam os pontos de associação espacial positiva, ou seja, os vizinhos que possuem valores semelhantes;

- Q3: Indica os valores positivos dos desvios e médias negativas;
- Q4: Indica os valores negativos dos desvios e médias positivas;
- Q3 e Q4: Indicam pontos de associação espacial negativa, ou seja, os vizinhos possuem valores distintos, e ainda indicam regiões que não seguem o mesmo processo de dependência espacial das demais observações (CÂMARA et al, 1996; QUEIROZ, 2003).

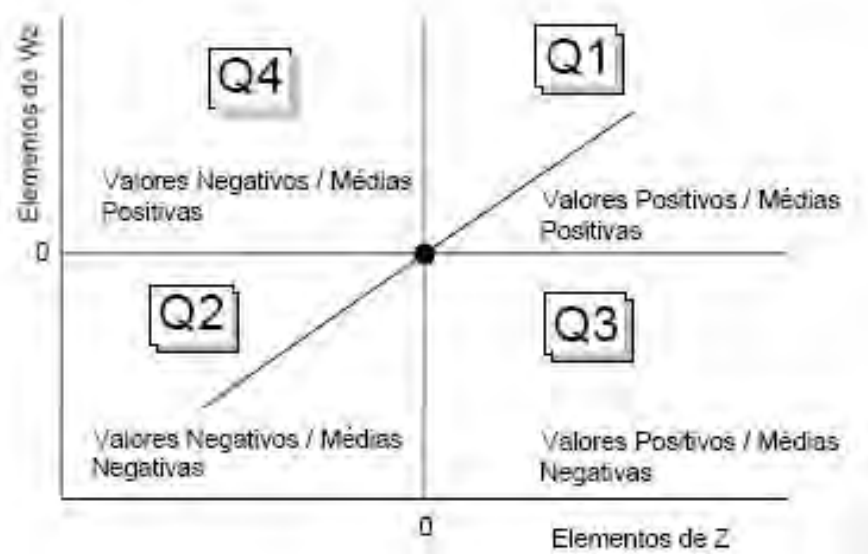


Figura 1.6 - Diagrama de Espalhamento de Moran (SANTOS et al, 2006).

1.3.3 Análise Bayesana

As taxas Bayesanas empíricas baseiam-se no uso de informações das outras áreas que compõem a região de estudo para que diminua a instabilidade não associada ao risco de ocorrência do evento.

A taxa bayseana empírica global calcula a média ponderada entre a taxa bruta da localidade e a taxa da região (razão entre o número total de casos e a população total).

Se a localidade apresentar uma população considerável, sua taxa apresentará pequena variabilidade, permanecerá praticamente inalterada. Se, por outro lado, a localidade apresentar uma população pequena, a estimativa de taxa bruta terá grande variância e pouco peso será atribuído a essa taxa instável, tornando a taxa bayseana

mais próxima do valor esperado de uma área escolhida por acaso naquela região (BERNARDINELLI; MONTONOLI, 1992).

O estimador Bayesano empírico inclui efeitos espaciais, calcula as estimativas locais, utilizando somente os vizinhos geográficos da área na qual se deseja estimar a taxa, convergindo em direção a uma média local ao invés da média global. As taxas corrigidas são menos instáveis, pois levam em conta ao serem calculadas, não só a informação da área, mas também a da vizinhança. Os mapas baseados nessas estimativas são mais interpretativos e informativos (ASSUNÇÃO, 2003).

1.4 GEOPROCESSAMENTO

O geoprocessamento é o processamento informatizado de dados georreferenciados. Utiliza programas de computador que permitem o uso de informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas), como veículo de comunicação de dados espaciais.

A difusão do Geoprocessamento iniciou na década de 90, antes confinada a laboratórios com altos custos de instalação e manutenção além de pessoal especializado. Atualmente esta tecnologia está ao alcance de qualquer usuário de computador, sendo utilizada nos mais variados tipos de aplicações.

Um sistema de geoprocessamento armazena a geometria e os atributos dos dados, que estão georreferenciados, localizados na superfície terrestre numa projeção cartográfica.

Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica à diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados. O sistema possibilita detectar áreas vulneráveis nas quais os problemas de saúde ocorrem com mais frequência e gravidade e que, ou seja, que merecem maior atuação por parte dos serviços de saúde (BARRETOS, 1995). Permite também incorporação de variáveis com extensão, localização, tempo e característica socioeconômicas aos serviços de saúde (BARCELLOS, et al 1997).

O geoprocessamento é uma ciência multidisciplinar, recebe contribuições de diversas áreas como:

- Cartografia: Contribui com técnicas de confecções de mapas;
- CAD (Computer Aided Design) e Computação gráfica: Contribuem com software, hardware, técnicas para entrada de dados, exibição, visualização, representação em 2D e 3D, manipulação e representação de objetos gráficos;
- Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD): Constituem modelos de dados, estrutura de dados, segurança e processos de manipulação de grandes volumes de dados, oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos;
- Sensoriamento Remoto: Possui técnicas de aquisição e processamento de imagens, com facilidades para obtenção de dados sobre qualquer lugar do globo terrestre, seja através de sensores orbitais (satélites) ou sensores fotográficos (aerotransportados);
- Inteligência Artificial: Tecnologia que usa o computador para emular a inteligência humana. O computador atua como um especialista nas funções de desenho, mapeamento, classificações, generalizações de características de mapas, etc. Assim a inteligência artificial provê modelos e técnicas de sistemas de desenho e análise;
- Estatística: Provê modelos e métodos de análise dos dados, sejam gráficos ou não gráficos. As técnicas de estatística são utilizadas para verificação da qualidade durante o geoprocessamento, para resumir um arquivo de forma de um relatório de gerência dos dados, para criar dados derivados durante análise;
- Informática: A ciência informática ainda contribui com técnicas de desenvolvimento de sistemas, evolução da tecnologia de hardware para suportar grandes cargas de processamentos de dados e a tecnologia de redes de computadores que permite a troca de informações entre equipamentos de forma local ou remota.

A exploração dos recursos do Geoprocessamento deve caminhar no sentido de construção de análises mais complexas, resultantes dos estudos de correlação de variáveis, e não somente do mapeamento segmentado de diferentes variáveis, buscando o caráter dinâmico inerente às questões espaciais e envolvendo critérios múltiplos de interpretações (MOURA, 1997).

1.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

SIG é uma ferramenta computacional para geoprocessamento de análise no tempo e no espaço, possui baixo custo e interfaces amigáveis (CÂMARA et al, 2001), a partir da coleta de dados localizados na superfície terrestre (georreferenciados) são armazenados, transformados, processados, analisados e representados numa projeção cartográfica (BERTIN, 1977).

O SIG é fundamental na análise espacial, pois constitui uma ferramenta estatística exploratória que permite quantificar a variação geográfica e aprofundar o estudo da natureza dos padrões espaciais, obtendo a identificação de associações difíceis de serem extraídas por outros meios convencionais (BARRETOS, 1995).

Desenvolvidos a partir do início da década de 80, permitem realizar análises, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. A área da saúde vem discutindo, experimentando, diversas abordagens sobre a localização espacial e os SIG's desde o final da década de 80 (CARVALHO, SANTOS, 2005).

A transcodificação da linguagem escrita para linguagem gráfica é realizada pela semiologia gráfica, evitando “ruído” na comunicação, buscando signos que realmente representem as características mapeadas. (mapas, cartas topográficas e plantas) e informações a que possam associar coordenadas desses mapas, cartas ou plantas.

O requisito de armazenar a geometria dos objetos geográficos e de seus atributos representa uma dualidade básica para SIG. Para cada objeto geográfico, o SIG necessita armazenar seus atributos e as várias representações gráficas associadas. A organização ocorre por níveis (planos) de informações. Cada nível é um dado específico, os atributos são armazenados em tabelas.

Devido a sua ampla gama de aplicações, que inclui temas como agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de se utilizar um SIG:

- Ferramenta para produção de mapas;
- Suporte para análise espacial de fenômenos;
- Banco de dados geográficos com função de armazenamento e recuperação de informação espacial.

O SIG é constituído pelos seguintes componentes (Figura 1.7):

- Interface com usuário;
- Entrada e integração de dados;
- Funções de processamento gráfico e de imagens;
- Visualização e plotagem;
- Armazenamento e recuperação de dados.

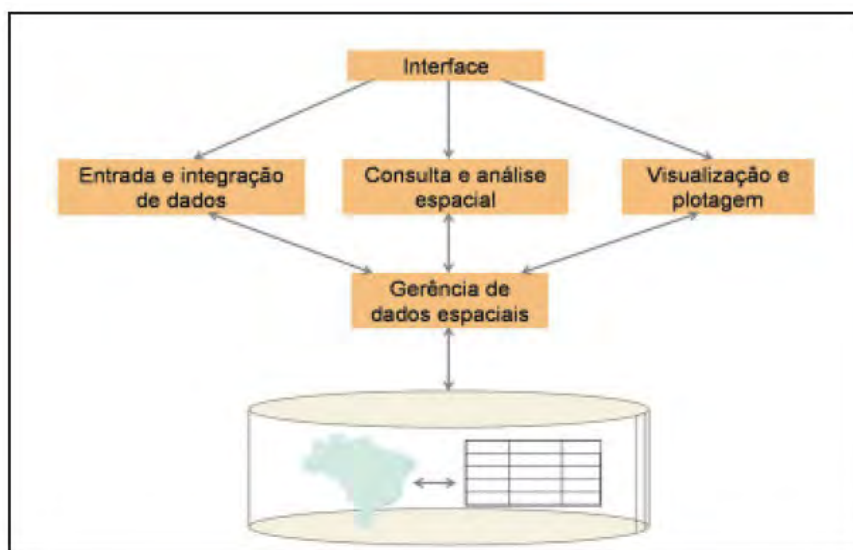


Figura 1.7 - Arquitetura do Sistema de Informação Geográfica (CÂMARA, 2001).

1.6 APLICAÇÕES EM SAÚDE

O estudo da variação espacial dos eventos produz um diagnóstico comparativo que pode ser útil para indicar os riscos a que as populações estão expostas, acompanhar a disseminação dos agravos à saúde, fornecer subsídios para explicações causais, definir prioridades de intervenção e avaliar o impacto das intervenções (PEREIRA, 2002).

Na área da saúde, recentemente, muitos estudos foram feitos, nos quais os eventos são analisados segundo uma distribuição espacial, como o realizado por Mello et al (2006), que estuda a distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no município do Rio de Janeiro em 2000, em que o padrão espacial de mortalidade indicou a concentração de risco por morte por infarto nas áreas mais pobres. Estudos, voltados para variações geográficas da doença isquêmica do coração,

têm mostrado a importância da inclusão dos fatores ambientais relacionados a esse agravo para a compreensão de como o contexto afeta a saúde de grupos populacionais (GATRELL et al, 2002; SILVA et al 1998).

Nascimento et al (2007), apresentou o primeiro estudo sobre análise espacial da mortalidade neonatal, no Vale do Paraíba nos anos 1999 a 2000 realizados no estado de São Paulo (Figura 1.8).

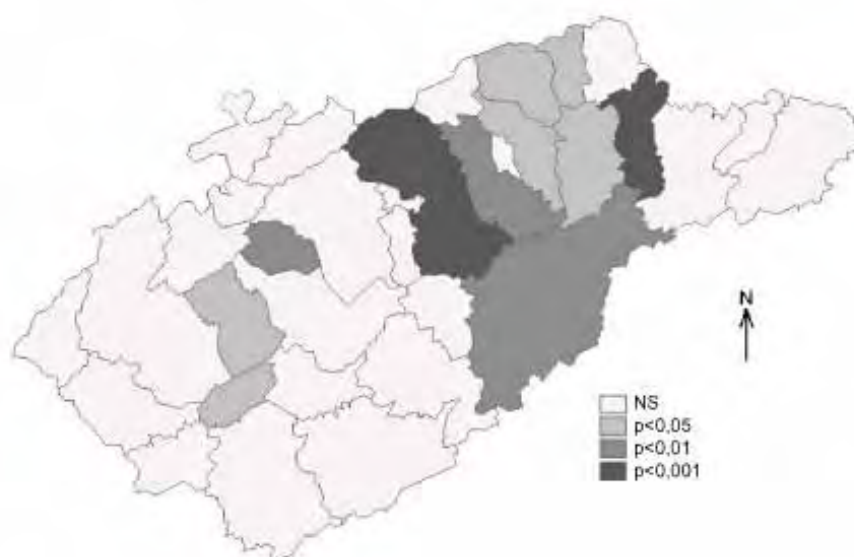


Figura 1.8 - Mapa da distribuição espacial dos óbitos neonatais precoces, de acordo com índice de Moran Local, segundo a significância estatística (p). Municípios do Vale do Paraíba Paulista, (NASCIMENTO et al 2007).

1.7 DOENÇA ISQUÊMICA DO CORAÇÃO E INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO

Doença Isquêmica do coração (DIC) é um termo geral para qualquer tipo de doença cardíaca que resulta de uma oxigenação inadequada, devido a estreitamento dos vasos sanguíneos resultando em isquemia, ou seja, redução no suprimento de sangue para o músculo cardíaco.

A cardiopatia isquêmica apresenta um grande espectro de manifestações, como isquemia silenciosa, anginas, arritmias, morte súbita e infarto agudo do miocárdio (IAM) (PORTO et al, 2005).

O IAM ocorre devido à necrose da célula miocárdica (tecido), resultante da oferta inadequada de oxigênio ao músculo cardíaco.

Nas últimas décadas, em todo o mundo, as doenças cardiovasculares (DCV) passaram a ser a principal causa de mortalidade. Apesar da magnitude, nos últimos 40 anos, a tendência dessas taxas tem declinado em países como Estados Unidos, Canadá, Austrália, Japão e Reino Unido e países da Europa Ocidental, após um período estacionário (BEAGLEHOLE, 1990).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2002 ocorreram 16,7 milhões de óbitos, dos quais 7,2 milhões foram por DIC. Seu crescimento acelerado em países em desenvolvimento representa uma das questões de saúde pública mais relevantes do momento.

Entre os americanos a doença cardíaca é a principal causa de morte e causas de invalidez. Em 2004, os custos para o tratamento das DCV foram estimados em cerca de 368,4 US\$ por indivíduo, contribuindo de maneira significativa com o aumento dos gastos da saúde pública nos Estados Unidos. Na Inglaterra há uma incidência de 2,6 por mil habitantes / ano por DIC. Valores desta ordem, sem dúvida acrescenta um caráter preocupante para países em desenvolvimento, em que a incidência e a prevalência do IAM são crescentes. (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2002).

A partir dos anos 70, no Brasil, tem havido um declínio de mortalidade por DIC (LOTUFO, 1993; LOLIO, 1995).

Souza et al (2001), analisaram a mortalidade pelas DIC's nas cinco regiões do Brasil de 1979 a 1996, concluíram que o risco de morte pelas DIC está diminuindo na região Sul e Sudeste e aumentando nas regiões Centro-oeste, Nordeste e Norte.

Em 1998, conforme dados do DATASUS, as doenças do aparelho circulatório representaram 33,8% do total de óbitos, sendo as DIC e principalmente o IAM o seu maior componente.

No Brasil a proporção eleva-se para um em cada três óbitos por DIC (CHOR et al, 1995), e a exemplo do mundo, o infarto agudo do miocárdio possui relevante impacto em termos de mortalidade e número de hospitalizações.

O quadro apresenta segundo faixa etária acima de 30 anos e regiões do Brasil, o número de internações e custo total (Tabela 1.1).

Comparando os dados de 2000 e 2006, observa-se aumento no número de internações tanto por IAM como por DIC em aproximadamente 70% e 50% e nos valores gastos em internações.

No Vale do Paraíba Paulista em 2006 foram gastos R\$ 8.282.040,57 em internações por DIC e IAM, os que equivalem a 10% dos gastos no estado de São Paulo.

Tabela 1.1 - Dados referentes ao número e custos de internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, no ano 2000 e 2006.

LOCAL	Infarto agudo do Miocárdio			Doença isquêmica do coração			Custo Total	
	Internações		R\$	Internações		R\$	Internações	R\$
BRASIL	2000	39.698	36.861.524,05	107.340	193.804.683,79		147.038	230.666.207,84
	2006	58.310	97.039.513,13	147.251	356.468.662,77		205.561	462.508.175,90
SUDESTE	2000	22.481	22.658.704,01	57.369	102.919.140,36		79.850	125.577.844,37
	2006	32.707	55.626.273,17	72.865	175.710.498,83		105.572	231.336.772,00
SÃO PAULO	2000	11.712	13.233.591,10	32.543	64.881.656,00		44.255	78.115.247,10
	2006	17.956	33.679.562,03	41.500	110.267.206		59.456	143.946.768,53

FONTE: Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/ SUS), Ministério da Saúde disponível <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe/sih/cnv/mruf.def>

Durante muito tempo, persistiu a idéia de que as enfermidades seriam determinadas geneticamente e que pouco se poderia fazer para sua prevenção, porém, 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.

Estudos voltados para as variações geográficas de DIC têm demonstrado a importância da inclusão dos fatores ambientais, o desenvolvimento sócio-econômico, o processo de urbanização e seu impacto sobre o estilo de vida das populações (GATRELL, 2002; SILVA, 1998).

Os fatores de risco referem -se a qualquer atributo de exposição do indivíduo, que aumenta a probabilidade de padecer de uma doença não transmissível. No contexto da saúde pública, as verificações desses fatores são utilizadas para descrever a distribuição de uma doença futura em uma população, e não para predizer a saúde de uma pessoa em particular (OPAS, 2003), segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (2003), os riscos podem ser classificados em fatores individuais e fatores comunitários ou contextuais.

1. Fatores Individuais:

- Não modificáveis (idade, sexo e composição genética);
- Comportamentais (tabagismo, má alimentação e inatividade física);
- Intermediários (níveis séricos de colesterol, diabete mellitus, hipertensão e obesidade).

2. Fatores Comunitários ou Contextuais:

- Socioeconômico (pobreza, emprego, composição familiar);
- Meio Ambiente (clima, poluição);
- Urbanização (acesso a produtos e serviços).

A distribuição da morbidade e mortalidade por DIC expressa as diferenças sociais associadas à renda, escolaridade, ocupação e classe social (SOUZA, 2001).

Os estilos de vida com maiores exposições ao tabagismo, a inatividade física, além de dietas ricas em gorduras saturadas, com conseqüente aumento dos níveis de colesterol e hipertensão, explicam no máximo 50% das doenças do coração, a outra metade ainda é desconhecida ou mal explicada. Isso mostra a necessidade de ampliar as investigações sobre outros fatores, incluindo aspectos psicossociais e culturais.

As diferenças quanto à renda, a escolaridade, baixa condição de vida têm sido relacionadas ao desenvolvimento de DCV.

É conhecido que os fatores de riscos tendem a ocorrer com maior frequência e em maior número nas populações com menor poder econômico e cultural (MACKENBACH, 1989).

O papel do desenvolvimento sócio-econômico, do processo de urbanização e seu impacto sobre os estilos de vidas das populações (TYDÉN, 2002), trouxe uma melhoria na qualidade de vida, e um aumento da expectativa de vida, e em consequência um aumento das doenças degenerativas, situação observada em países de primeiro mundo.

As DCV são a primeira causa de mortalidade, morbidade entre os idosos, que representam a parcela da população mundial que mais cresce, tanto em países desenvolvidos e quanto em desenvolvimento. Cerca da metade dos indivíduos com mais de 60 anos apresenta evidência de comprometimento cardiovascular, compreendendo infarto prévio, angina, insuficiência cardíaca, etc. (CHOR, 1995).

2 METODOLOGIA

Este é um estudo ecológico e exploratório utilizando-se técnicas de análise espacial de dados de área.

O objetivo de um estudo ecológico é obter a relação entre a incidência de doenças e potenciais fatores etiológicos, seja no campo da análise exploratória visando definir hipóteses ou apontar medidas preventivas.

A unidade de análise de área foi constituída pelos municípios da regional de saúde do município de Taubaté, constituída por 35 municípios, com população de 1.991.693 habitantes, foram excluídos os municípios do litoral (Caraguatatuba, Ilha Bela, São Sebastião e Ubatuba), por estarem afastados do Vale do Paraíba Paulista e não apresentarem vizinhança direta com os municípios, devido ao limite natural (Serra do Mar). O Vale do Paraíba é uma região situada entre o leste do estado de São Paulo e o sul do estado do Rio de Janeiro (Figura 2.1), entre as serras da Mantiqueira e do Mar, localiza-se às margens da rodovia Presidente Dutra (BR-116) (Figura 2.2), dentro da megalópole formada pelas duas capitais, Rio de Janeiro e São Paulo. É uma das regiões mais industrializadas e urbanizadas do Estado de São Paulo e Brasil.



Figura 2.1 - Mapa da posição do Vale do Paraíba no Brasil.

Fonte: <http://www.valeverde.org.br/imgs/mapa1.gif> acesso 27/07/07

As cidades de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava e Taubaté concentram um grande número de indústrias, sobressaindo as tecnológicas e as de transformação. A

agricultura e pecuária leiteira e de corte são atividades ainda predominantes em muitos municípios.



Figura 2.2 - Municípios do Vale do Paraíba Paulista, com a Via -Dutra em destaque. (NASCIMENTO et al, 2007).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das 35 cidades do Vale do Paraíba Paulista em 2000 (IBGE, censo 2000), oscilou positivamente na década de 90. A distribuição espacial do IDH do Vale do Paraíba Paulista (Figura 3.37, página), indica que os municípios com maiores índices situam-se próximo a Via- Dutra, a maioria dos municípios apresentam economia voltada para a indústria, ou seja, área tecnológica. Os municípios com índices menores são os que estão afastados da rodovia e possuem economia com forte influência rural.

Os dados foram obtidos na base do portal DATASUS de endereço eletrônico, <http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php> (Figura 2.3, 2.4, 2.5), estes dados são disponibilizados pelo Ministério da Saúde e referem-se apenas às internações realizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), de acordo com Laurent et al(2000), a população atendida pela rede pública de saúde o estado São Paulo é de 80% .

Os dados no Portal DATASUS estavam consolidados até o ano 2005.

Os dados de internação escolhidos foram:

- Causas básicas: Infarto Agudo do Miocárdio e Doença Isquêmica do Coração (código I21 da classificação internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde, 10ª Revisão-C I D-10);

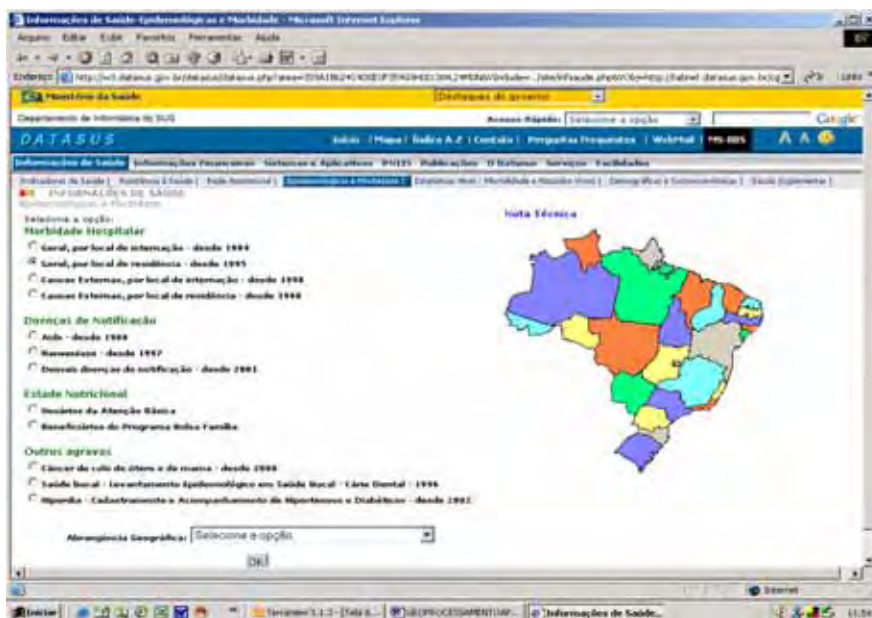


Figura 2.3 - Sítio Informações de Saúde, DATASUS.

Fonte: <http://w3.Datasus.gov.br/datasus/datasus.php/>.

Acesso em 26/07/2007



Figura 2.4 - Sítio Informações de Saúde, DATASUS.

Fonte : <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/mrsp.def>.

Acesso em 27/07/2007.

- Capítulo CID-10 IX: Doenças do aparelho circulatório;
- Lista de morbidade: Doenças isquêmicas do coração e infarto agudo do miocárdio;
- Morbidade por local de residência: Pessoas que residam nas cidades do Vale do Paraíba Paulista;
- Períodos: 1999-2000 e 2004-2005;
- Regional de Saúde: Taubaté;
- Faixa etária: Acima dos 30 anos, embora ocorram internações na faixa abaixo de 30 anos em menor número.
- Variável analisada: Número de internação por sexo.

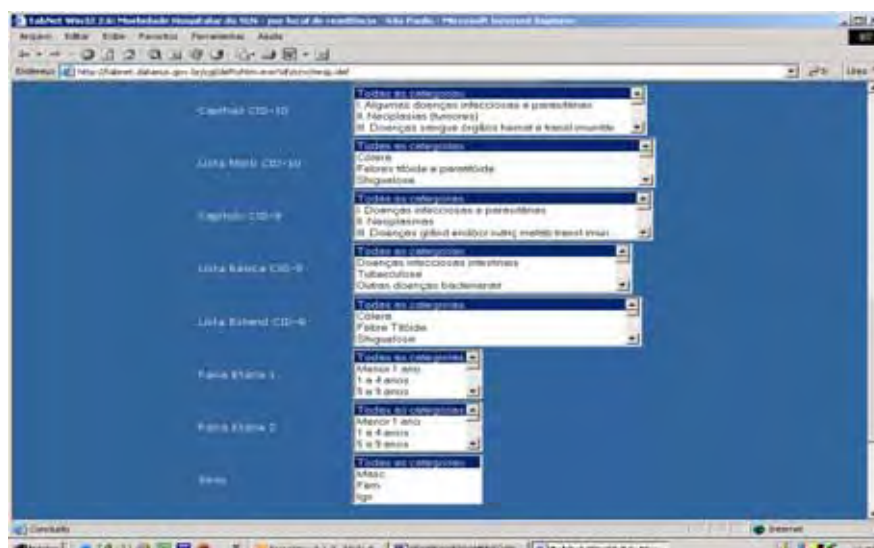


Figura 2.5 - Sítio Informações de Saúde, DATASUS.

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/mrsp.def>.

Acesso em 27/07/2007

As informações sobre o número de habitantes nos municípios por sexo e faixa etária, foram obtidos do IBGE em um link no Portal DATASUS.

As bases digitais foram geradas no Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO) da Universidade de Taubaté (UNITAU).

A análise estatística espacial baseou-se nas técnicas propostas Cliff; Ord (1981) adequadas para dados de área. Essa metodologia é apropriada para estudar a distribuição espacial de internação por IAM e DIC testando hipótese de independência espacial.

As estratégias para a construção dos mapas da distribuição espacial de internação por IAM e DIC, foram:

1. Utilizou-se a taxa de internação para ambos os sexos, que foi obtida pela divisão entre um numerador (número internações total, masculino ou feminino) e o denominador (população total, população masculina ou feminina), o resultado multiplicado por 100.000 habitantes;
2. Como as taxas apresentam grande instabilidade para regiões com população de risco pequena, essas regiões estão mais suscetíveis às flutuações nas taxas, devido à ocorrência de uns poucos eventos por mero acaso. Assim utilizou-se o modelo Bayesano empírico de suavização local para minimizar essa variação (ASSUNÇÃO, 1998). Esse método, ao estimar o risco de uma pequena área, tem como idéia central o uso de informações de áreas vizinhas que compõem a região sob estudo, reduzindo assim a flutuação aleatória dos coeficientes;
3. Utilizou-se o índice de Moran sobre as taxas suavizadas e não suavizadas para testar a existência de autocorrelação espacial (tendência de cluster e ou regularidade). Esse índice permite testar se áreas vizinhas apresentam maior semelhança de internações observadas em comparação ao I que seria esperado em um padrão de completa aleatoriedade espacial (CLIFF; ORD 1981). Os valores deste encontram-se entre -1 e 1, e quantificam a autocorrelação existente entre as áreas;
4. Utilizou-se como critério de significância o valor de $p < 0,05$;
5. Para examinar padrões locais, utilizou-se o índice de Moran Local (LISA) aplicado às taxas de IAM e DIC e nessas mesmas taxas suavizadas;
6. Uma vez determinada a significância estatística do índice de Moran, foi gerado o LISAMAP;
7. Toda análise estatística e obtenção de cloropletes foram feitas por meio do programa TERRAVIEW, produto baseado na biblioteca Terralib, versão 3.1.3 modelo de bancos de dados 3.1.1, algoritmos de estatística espacial terra stat.

As janelas do TERRAVIEW são apresentadas nas figuras:

- Ferramenta com o banco de dados (Figura 2.6):

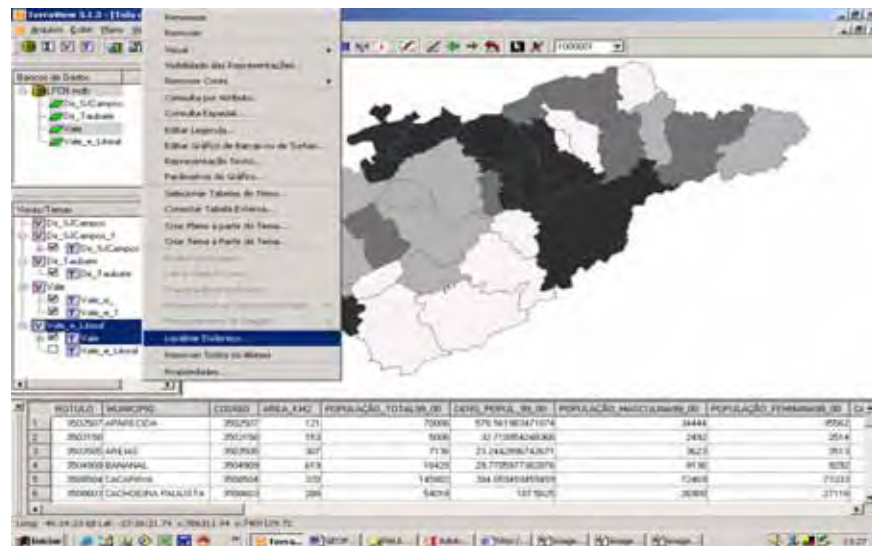


Figura 2.6 - Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.

- Ferramenta para a obtenção dos mapas (Figura 2.7):

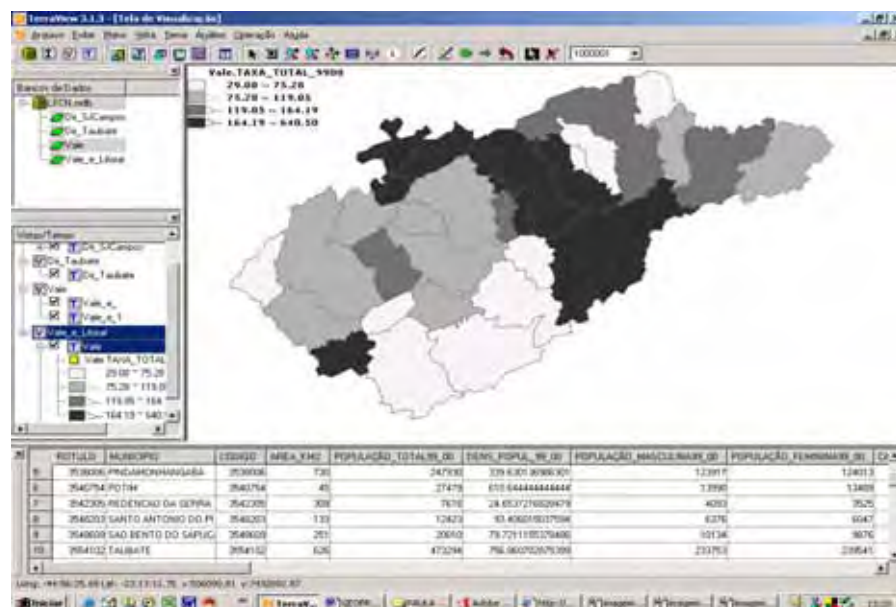


Figura 2.7 - Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.

- Ferramenta para obtenção dos valores de Moran global, local e a significância estatística (Figura 2.8):

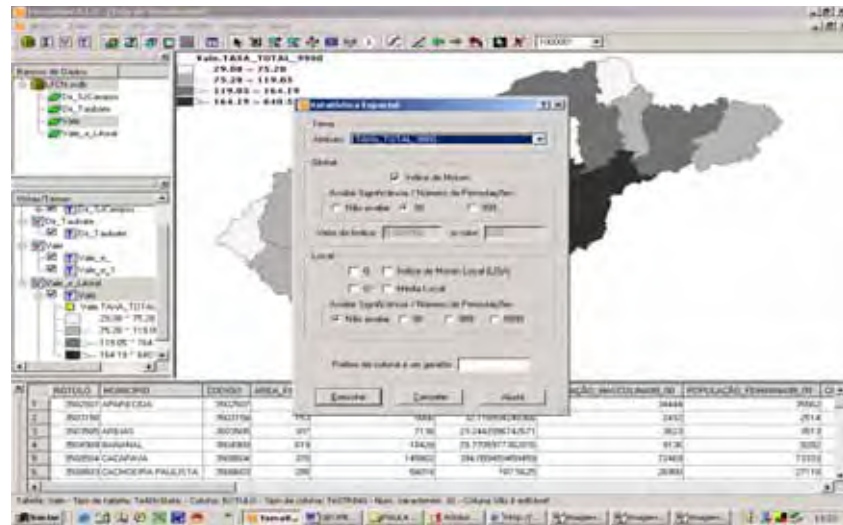


Figura 2.8 - Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.

- Ferramenta para obtenção do Bayes Empírico Global e Bayes Empírico Local (Figura 2.9):

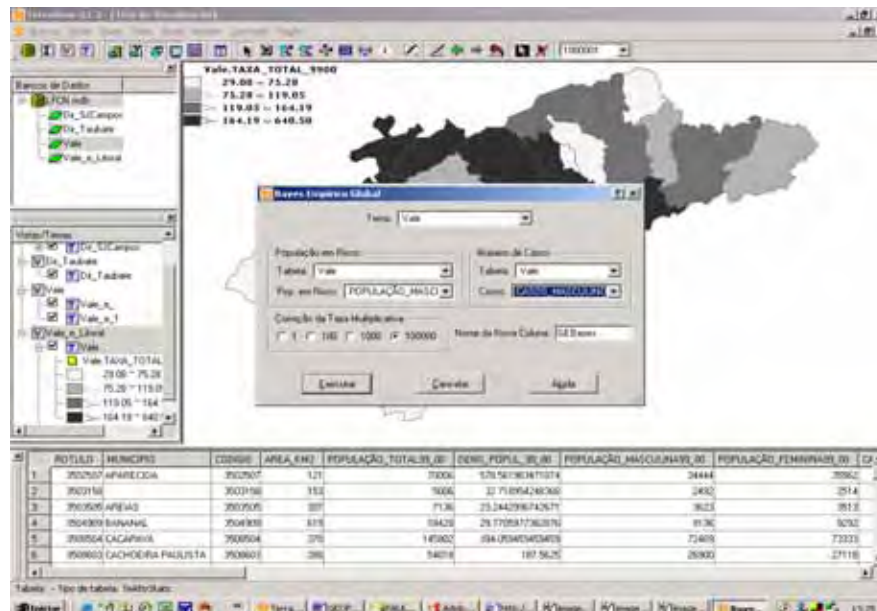


Figura 2.9 - Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.

O diagrama de espalhamento de Moran (Figura 2.10), permite visualizar espacialmente o relacionamento entre o valor em estudo nas áreas e o valor médio da variável de seus vizinhos. As áreas em estudo são classificadas em quatro grupos, apresentados em um gráfico de dispersão dividido em quadrantes (Q):

- Q1 (HH): alto-alto, valores altos de Z e altos de Wz;
- Q2 (HL): baixo-baixo, valores baixos de Z e baixos de Wz. Indicam pontos de associação espacial positiva, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes;
- Q3: alto-baixo, valores altos de Z e baixos de Wz;
- Q4: baixo-alto, valores baixos de Z e altos de Wz. Indica pontos de associação espacial negativa, no sentido de que uma localização possui vizinhos com valores distintos. Os pontos localizados em Q3(LH) e Q4(LL) podem ser vistos como extremos e também indicam regiões que não seguem o mesmo processo de dependência espacial. Estes pontos marcam a transição entre regimes distintos. Os atributos utilizados para obtenção do diagrama de Moran são:
 - Atributo na direção X: Vetor dos desvios dos valores observados;
 - Atributo na direção Y: Vetor da média ponderada local.
- Ferramenta para obtenção do diagrama de Moran:

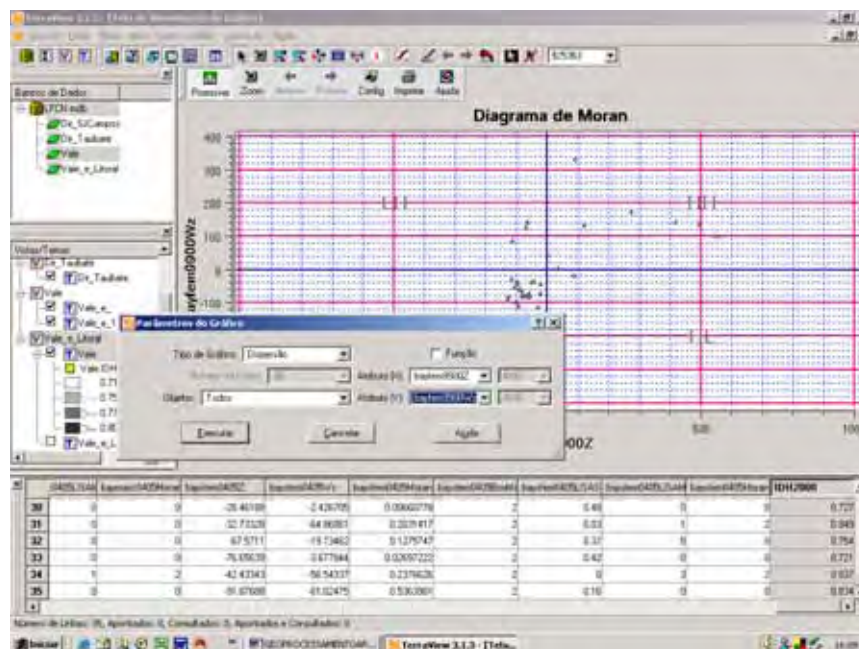


Figura 2.10- Janela do Programa TERRAVIEW versão 3.1.3.

3 RESULTADOS

3.1 PERÍODO 1999-2000

No período de 1999-2000 ocorreram no Vale do Paraíba Paulista 5086 internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do coração (Tabela 3.1), destes 2283 foram casos de internação de indivíduos do sexo feminino e 2803 do sexo masculino (44,88% e 55,11% respectivamente). A taxa média total de internações por IAM e DIC para a região foi de aproximadamente 157,56/100 mil habitantes (mediana entre os municípios foi 102,03/100 mil habitantes e o desvio padrão 149,32/100 mil habitantes). Do total de 35 municípios, 31 % estão com taxas acima da média (Aparecida, Campos do Jordão, Caçapava, Cruzeiro, Guaratinguetá, Jacareí, Pindamonhangaba, Potim, São José dos Campos e Taubaté).

As taxas referentes ao número de internações de indivíduos do sexo masculino foram mais elevadas do que as taxas apresentadas pela a do sexo feminino (168,94 e 146,16/100 mil habitantes respectivamente). A distribuição das taxas de morbidade total apresentou uma grande variabilidade entre os municípios (29,09 a 640,48/100 mil habitantes). Dos 35 municípios para sexo masculino, 14% com maiores taxas (Campos do Jordão, Guaratinguetá, Jacareí, São José dos Campos e Taubaté), para o sexo feminino o valor também é de 14%(Aparecida, Campos do Jordão, Guaratinguetá, São José dos Campos e Taubaté).

Para o primeiro biênio o total do número de internações acima 30 anos para ambos os sexos, foi divididos da seguinte maneira: 30 anos até 50 anos igual a 22,65% e acima dos 50 anos foi de 77,34%. Quanto às porcentagens de internações >30 anos, temos: 23,47% IAM e 76,52% DIC, destes 80,98% DIC e 19,01% IAM para o sexo feminino e para o sexo masculino 72,88% DIC e 27,11% IAM. A maioria das internações para o sexo feminino encontra-se na faixa acima dos 50 anos, 76,41% DIC e 80,64% IAM e para o sexo masculino 78,07% DIC e 75,78% IAM (Tabela 3.2).

Tabela 3.1 - Dados referentes à população, número de internações e taxas de Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, período 1999-2000, Fonte:

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/mrsp.def>

Cidades	Pop. Fem.	Pop. Masc	Pop. Total	Inter. Fem.	Inter. Masc	Inter. Total	Taxa Total	Taxa Fem.	Taxa Masc.
Aparecida	35562	34444	70006	204	162	366	522.81	573.64	470.32
Arapeí	2514	2492	5006	2	5	7	139.83	79.55	200.64
Areias	3513	3623	7136	3	3	6	84.08	85.39	82.80
Bananal	9292	9136	18428	3	12	15	81.39	32.28	131.34
Caçapava	73333	72469	145802	63	125	188	128.94	85.90	172.48
Cach. Paulista	27118	26900	54018	13	22	35	64.79	47.93	81.78
C. Jordão	39759	39812	79571	218	234	452	568.04	548.30	587.76
Canas	3265	3466	6731	1	1	2	29.71	30.62	28.85
Cruzeiro	74956	72341	147297	93	133	226	153.43	124.07	183.85
Cunha	21145	22885	44030	50	35	85	193.05	236.46	152.93
Guaratinguetá	106065	101585	207650	448	411	859	413.67	422.38	404.58
Igaratá	6859	7310	14169	4	6	10	70.57	58.31	82.07
Jacareí	182120	179527	361647	122	247	369	102.03	66.98	137.58
Jambeiro	3589	3928	7517	0	4	4	53.21	0	101.83
Lagoinha	4895	5417	10312	1	2	3	29.09	20.42	36.92
Lavrinhas	5901	6201	12102	5	11	16	132.20	84.73	177.39
Lorena	78323	74634	152957	142	117	259	169.32	181.30	156.76
Mont. Lobato	3281	3513	6794	4	2	6	88.31	121.91	56.93
Nat. Serra	6526	7334	13860	3	6	9	64.93	45.96	81.81
Paraibuna	14986	15746	30732	2	7	9	29.28	13.34	44.45
Pinda	124013	123917	247930	101	122	223	89.94	81.44	98.45
Piquete	15643	14995	30638	23	23	46	150.14	147.03	153.38
Potim	13489	13990	27479	90	68	158	574.98	667.21	486.06
Queluz	9000	8879	17879	7	6	13	72.71	77.77	67.57
Red. Serra	3525	4093	7618	1	5	6	78.76	28.36	122.15
Roseira	8269	8530	16799	6	14	20	119.05	72.56	164.12
Santa Branca	17386	17938	35324	20	38	58	164.19	115.03	211.84
Santo A.Pinhal	6047	6376	12423	17	11	28	225.38	281.13	172.52
São B Sapucaí	9876	10134	20010	24	32	56	279.86	243.01	315.76
São J.Barreiro	3960	4371	8331	4	6	10	120.03	101.01	137.26
S. J. Campos	532177	522687	1054864	411	598	1009	95.65	77.22	114.40
S.L.Paraitinga	10101	10790	20891	6	5	11	52.65	59.40	46.33
Silveiras	5325	5557	10882	1	13	14	128.65	18.77	233.93
Taubaté	239541	233753	473294	173	282	455	96.13	72.22	120.64
Tremembé	33665	36735	70400	18	35	53	75.28	53.46	95.27
Total	1735019	1715508	3450527	2283	2803	5086	5442.21	4955.25	5912.92
Médias							157.56	141.57	168.94

Tabela 3.2 Dados comparativos do número de internação por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração por faixa etária acima 30 anos e acima 50 anos e por sexo, 1999-2000.

PERÍODO 1999-2000		INTERNAÇÕES		
Sexo	Faixa etária	Total	IAM	DIC
Feminino	> 30 anos	2283	434	1849
	> 50 anos	1763	350	1413
Masculino	> 30 anos	2803	760	2043
	>50 anos	2171	576	1595
Ambos	>30 anos	5086	1194	3892
	>50 anos	3934	926	3008

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exesih/cnv/mrsp.def>.

3.1.1 Distribuição espacial das taxas e bayesianas

A distribuição espacial das taxas para ambos os sexos de internação por IAM e DIC (Figura 3.1), configurou correlação espacial positiva e $p < 0.05$, um aglomerado (cluster) na região noroeste em direção sudeste constituída pelos municípios que apresentaram número elevado de internações (São Bento do Sapucaí, Santo Antonio do Pinhal, Campos dos Jordão, Guaratinguetá, Potim, Aparecida, Lorena e Cunha).

Na direção oeste-leste as taxas foram menores nos municípios de predomínio de economia rural, com exceção de Santa Branca que apresentou taxas mais elevadas em relação aos outros municípios. As taxas elevadas encontram-se nos municípios próximos a Via - Dutra.

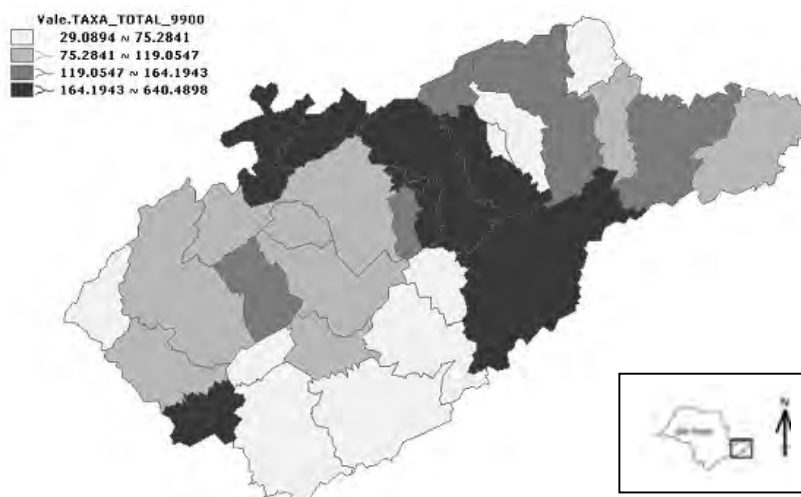


Figura 3.1 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

A distribuição espacial das taxas femininas (Figura 3.2), apresentou configuração semelhante à distribuição espacial das taxas para ambos os sexos.

O mesmo aglomerado situado na região noroeste em direção sudeste, constituído pelos municípios de Santo Antonio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão, Aparecida, Guaratinguetá, Potim, aparece com correlação positiva e com relevância $p < 0,05$. Afastando-se do aglomerado em direção ao Vale Histórico, as taxas são relevantes e correlações positivas.

Na direção de São Paulo (capital), as taxas maiores estão presentes nos municípios situados às margens da Via-Dutra, sendo importantes Pindamonhangaba e Taubaté.

Nos municípios de economia agrícola (sudoeste) as taxas são menores (Jambeiro, Natividade da Serra, Redenção da Serra).

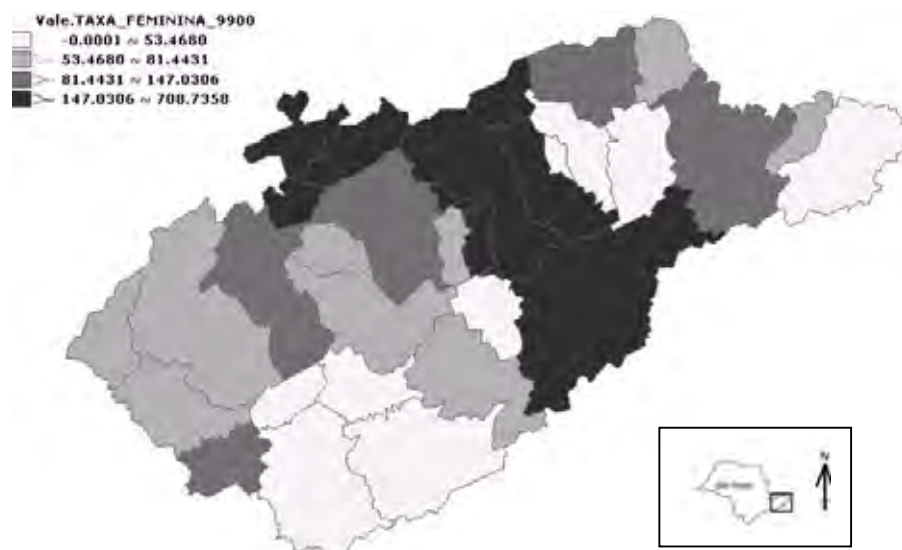


Figura 3.2 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

A distribuição espacial das taxas dos indivíduos do sexo masculino (Figura 3.3), configurou a existência de dois aglomerados, correlação positiva e $p < 0.05$.

O primeiro aglomerado é constituído pelos municípios situados na região noroeste, Guaratinguetá, Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí, Santo Antonio do Pinhal, Potim e Aparecida.

O segundo localizado na direção leste, constituído pelos municípios de Cruzeiro e Silveiras, onde se concentraram taxas altas de internações.

Outros municípios, isoladamente, apresentaram taxas elevadas como Arapeí e Santa Branca. Os municípios próximos a Via-Dutra apresentaram taxas acima da média, ou seja, as taxas aumentavam com a proximidade da rodovia e nos municípios de economia agrícola as taxas foram menores.

Nota-se que o padrão espacial das taxas por meio da estimativa Bayesano (Figura 3.4, 3.5 e 3.6), permaneceu o mesmo para taxas masculina e feminina, apenas há uma suavização das taxas. Para os ambos sexos do número de internações, mostrou uma pequena alteração no município de Tremembé que apresentou redução dos valores e no município de Queluz onde ocorreu um aumento das taxas.

São Bento do Sapucaí, Santo Antônio do Pinhal, Campos do Jordão, Aparecida, Guaratinguetá e Potim formam o aglomerado, pois são municípios vizinhos e apresentam correlação positiva e $p < 0,05$.

Na direção do Vale Histórico as taxas são relevantes e a margem da Via-Dutra confirmam-se também as taxas elevadas apresentadas anteriormente.

Caçapava, Pindamonhangaba e Taubaté destacam-se com taxas relevantes, os municípios de Santa Branca, Redenção da Serra e Natividade da Serra possuem valores significativos, mas com outro perfil espacial.

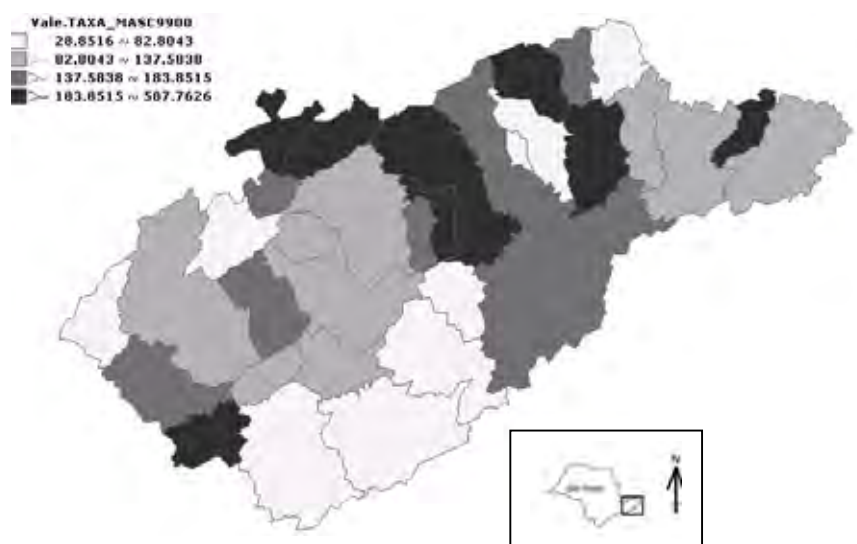


Figura 3.3 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

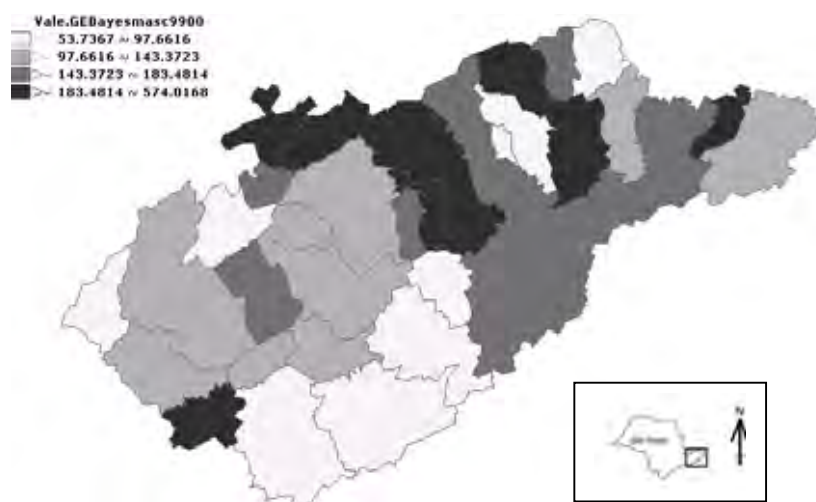


Figura 3.4 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por sexo faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

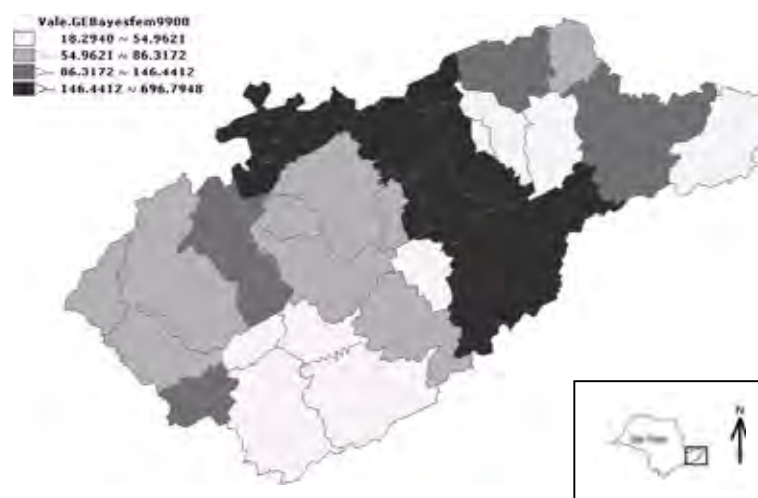


Figura 3.5 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

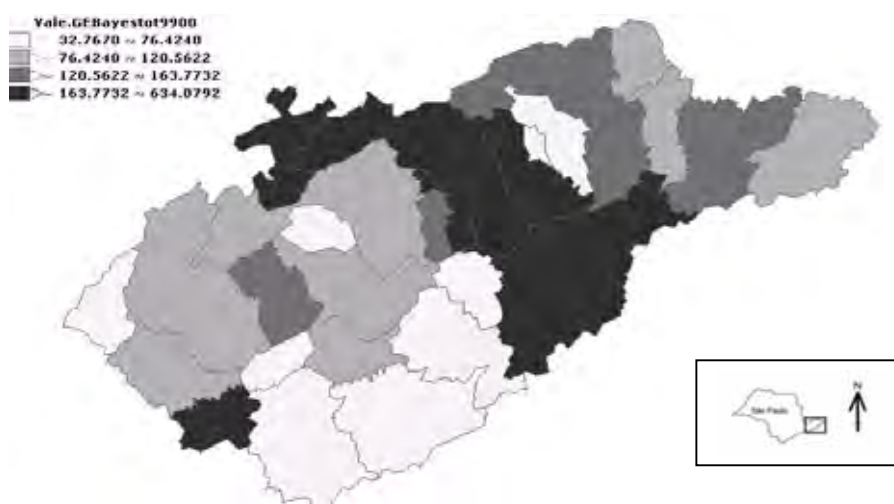


Figura 3.6 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos para ambos os sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

A existência de autocorrelação espacial testada sobre as taxas totais, feminina e masculina não suavizadas, foi obtida por meio do índice de Moran I e os valores obtidos (Tabela 3.3), foram estatisticamente significantes ($p < 0,05$) e correlação positiva, ou seja, $I > 0$ e foi constatada a existência de aglomerados espaciais.

Tabela 3.3 - Valores referentes ao índice Moran sob as taxas totais e nas estimativas Bayseanas e significância do número de internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração, 1999-2000.

Período	Taxa		Taxa Bayseana	
1999/2000	I	p	I	p
Total	0,36	0,014	0,36	0,009
Masculina	0,32	0,013	0,32	0,017
Feminina	0,36	0,016	0,36	0,022

3.1.2 Distribuição espacial das taxas e bayseanas (LISA)

Na configuração LISAMAP para as das taxas para ambos os sexos (Figura 3.7) indica a presença de quatro municípios com índices significativos (Guaratinguetá, São Bento do Sapucaí, Taubaté e Natividade da Serra), com confiabilidade de 99% ($p = 0,01$), ou seja, esses municípios não dependem da vizinhança, apenas de seus valores locais.

Nos municípios de Santo Antônio do Pinhal, Campos do Jordão, Pindamonhangaba, Potim, Aparecida e Redenção da Serra os valores de confiança foram $p < 0,05$, esses municípios também possuem dinâmica própria.

A maioria dos municípios que apresentam economia predominantemente rural apresentou taxas relevantes globalmente, porém sem relevância estatística local. A configuração do LISAMAP taxas masculinas (Figura 3.8) observa-se que os municípios de Guaratinguetá, Redenção da Serra e Natividade da Serra e apresentam dinâmica própria com significância 99% ($p = 0,01$). Um aglomerado formado pelos municípios de São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão, Monteiro Lobato, Pindamonhangaba e Taubaté apresentaram independência espacial, nível de confiança de 95%.



Figura 3.7 - LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

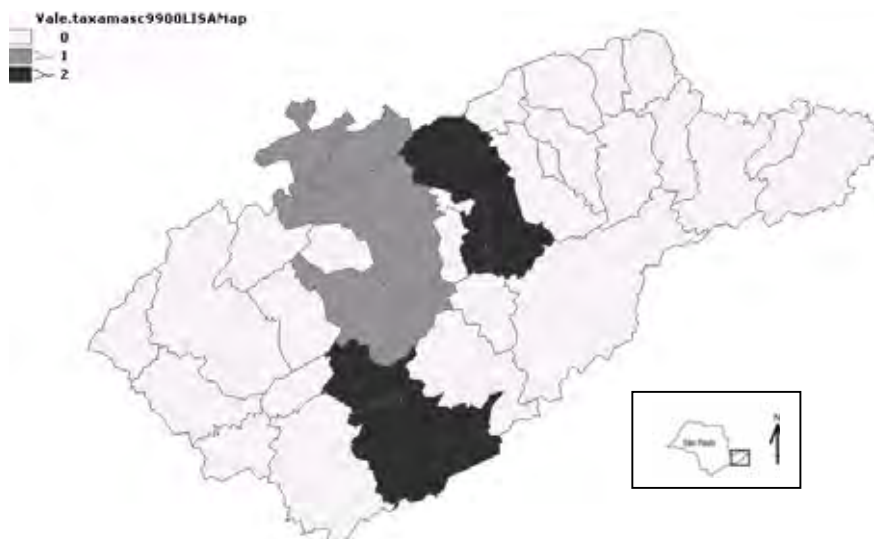


Figura 3.8- LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

A configuração do LISAMAP para as taxas femininas (Figura 3.9) foi diferente da apresentada pelo LISAMAP total e masculino, principalmente, com relação aos valores gerados nos níveis de significância. Possuem dinâmica própria Santa Branca e Pindamonhangaba, confiança de 99,9% ($p = 0,001$).

Os municípios de Paraibuna, Natividade da Serra, Redenção da Serra e Guaratinguetá confiança de 99% ($p = 0,01$).

Os municípios de Taubaté, Aparecida, Potim, Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí os resultados apresentaram confiança $p < 0,05$.

Na visualização do LISAMAP taxa ambos os sexos, após alisamento Bayesano (Figura 3.10), observa-se que treze municípios possuem dinâmica própria. Guaratinguetá, Taubaté e Redenção da Serra com confiança de 99,9% ($p = 0,001$), Natividade da Serra e Potim, os índices foram de 99% ($p = 0,01$) e com valores $p < 0,05$ (Santo Antonio do Pinhal, Campos do Jordão, Pindamonhangaba, Aparecida, Santa Branca, São Bento do Sapucaí e Caçapava).

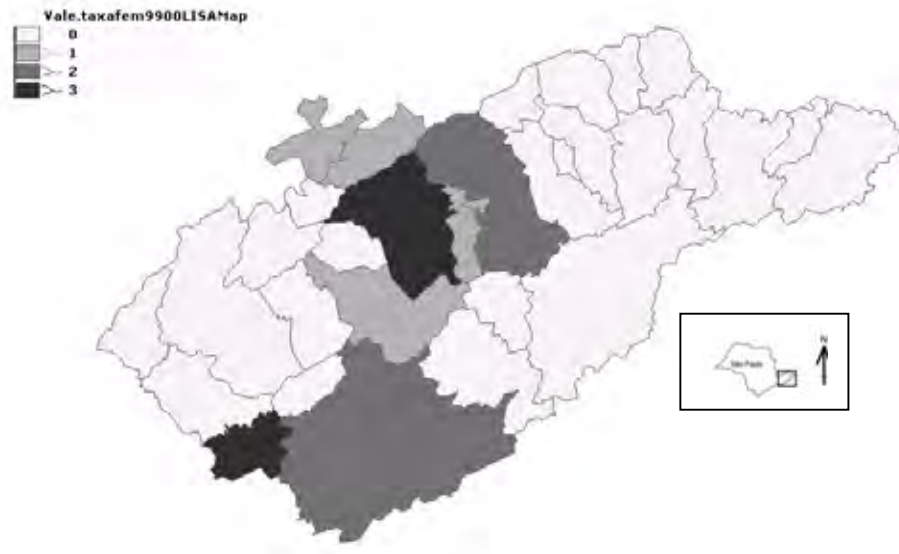


Figura 3.9- LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

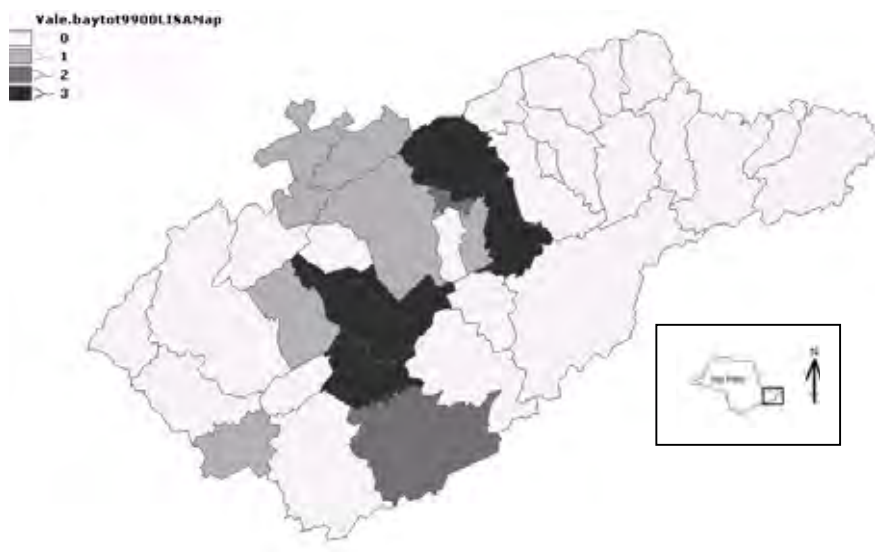


Figura 3.10- LISAMAP das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos, após alisamento Bayesano Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

A configuração LISAMAP das taxas femininas, após alisamento Bayesano, (Figura 3.11) mostra que os municípios que apresentam dinâmica própria são: Guaratinguetá e Santa Branca 99,9% ($p = 0,001$), Redenção da Serra, Pindamonhangaba e São Bento do Sapucaí os valores foram 99% ($p = 0,01$) e Paraibuna, Natividade da Serra, Taubaté, Aparecida, Potim, Campos do Jordão e Santo Antonio do Pinhal com $p < 0,05$.

Na configuração do LISAMAP das taxas femininas (Figura 3.12), após alisamento Bayesano, mostra uma distribuição diferente das taxas masculinas. Poucos municípios com dinâmica própria; Redenção da Serra foi o único apresentar confiança de 99% ($p = 0,01$), São Bento do Sapucaí, Campos do Jordão, Taubaté, Guaratinguetá, Aparecida e Potim os valores foram $p < 0,05$.

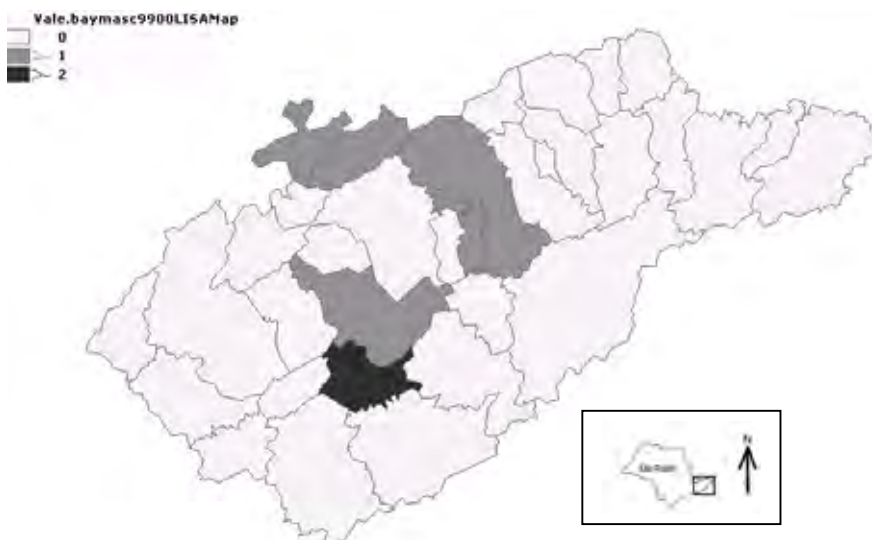


Figura 3.11 - LISAMAP das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

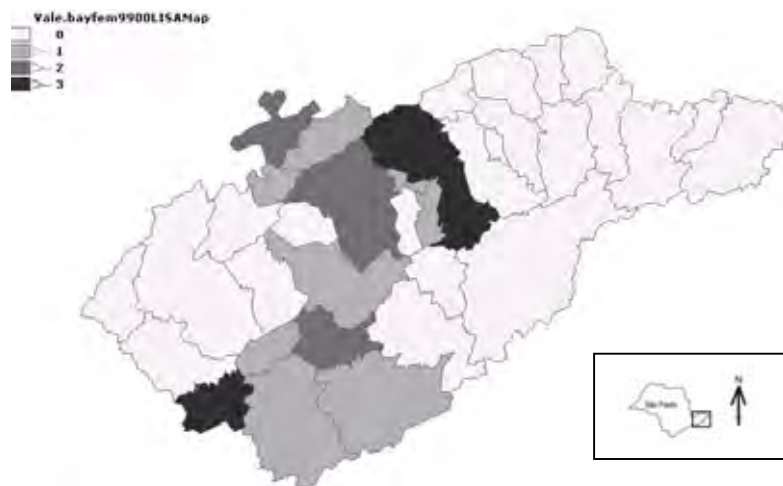


Figura 3.12 - LISAMAP das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

3.1.3 Diagrama de espalhamento de Moran (DEM).

O diagrama de Moran para as taxas para os ambos sexos (Figura 3.13) mostra que a maioria dos pontos está localizada no quadrante Q2 (LL, baixo-baixo), região com baixos valores de desvio Z e baixas média WZ indicado associação positiva, regiões com baixos valores circundadas por outras de mesma característica.

No DEM referente às taxas masculina (Figura 3.14), a maioria dos valores encontra-se no quadrante Q2, indicativo de correlação positiva, regiões de baixos valores circundadas por outras de mesma característica. O DEM das taxas femininas (Figura 3.15), apresenta os valores concentrados em sua maioria no quadrante 2 (LL), indicativo de correlação positiva e regiões de valores baixos circundadas por outras regiões de mesmo perfil.

O diagrama obtido das taxas totais (Figura 3.16), masculinas (Figura 3.17) e femininas (Figura 3.18), com alisamento Bayesano, maioria dos valores no quadrante Q2 (LL), indicativo de associação positiva, regiões de baixas taxas circundadas de regiões com mesmo perfil.

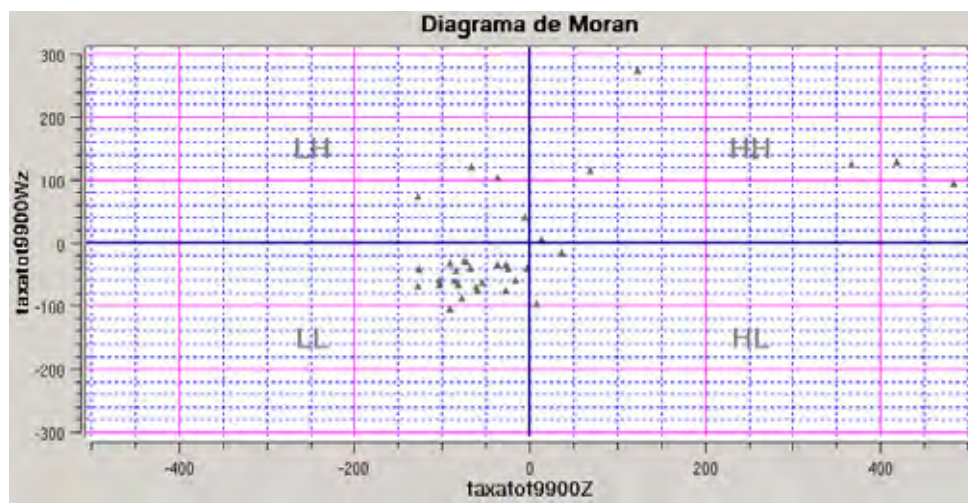


Figura 3.13 - Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

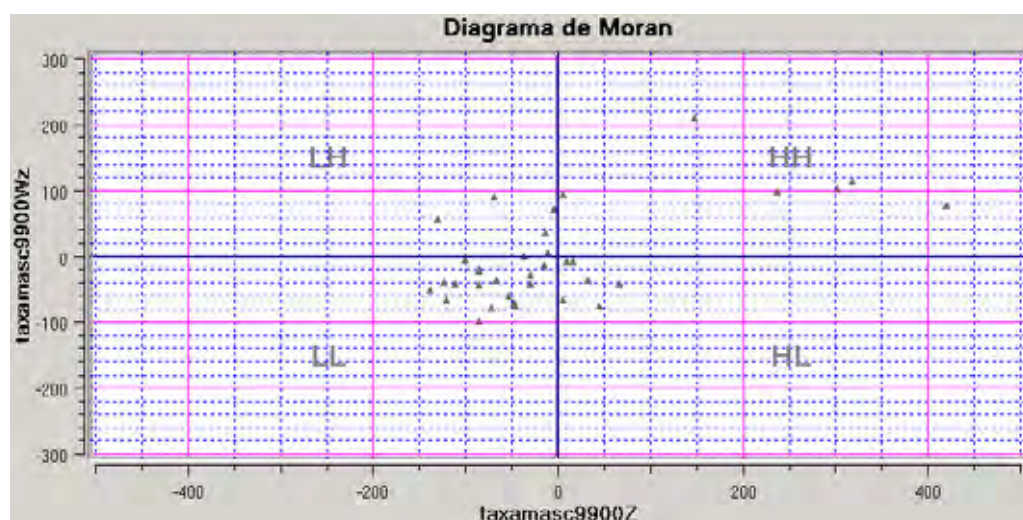


Figura 3.14 - Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

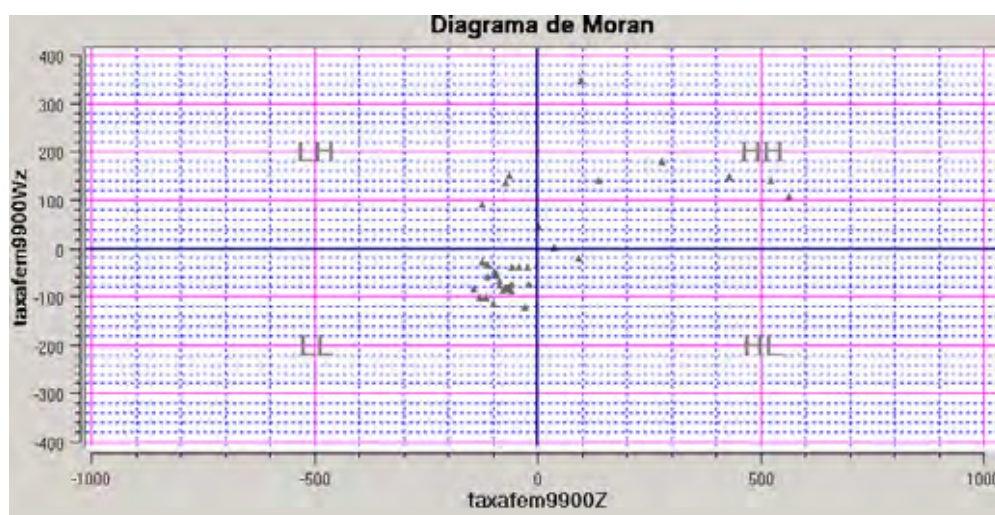


Figura 3.15 - Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

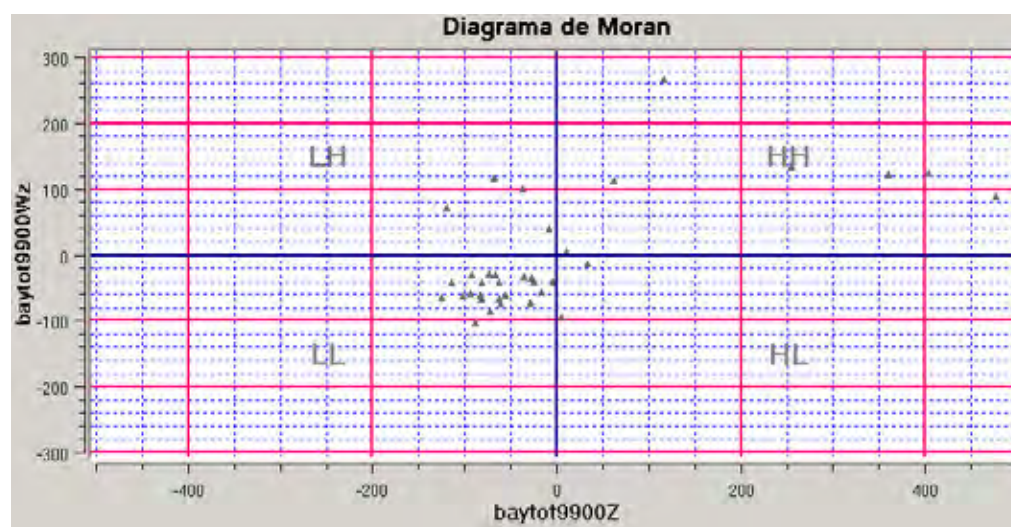


Figura 3.16 - Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

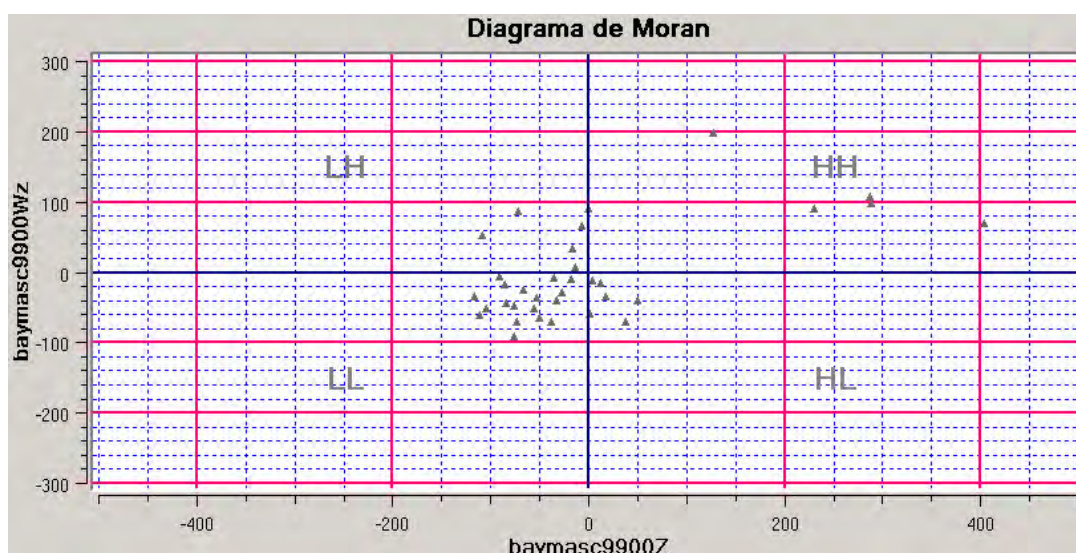


Figura 3.17 - Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

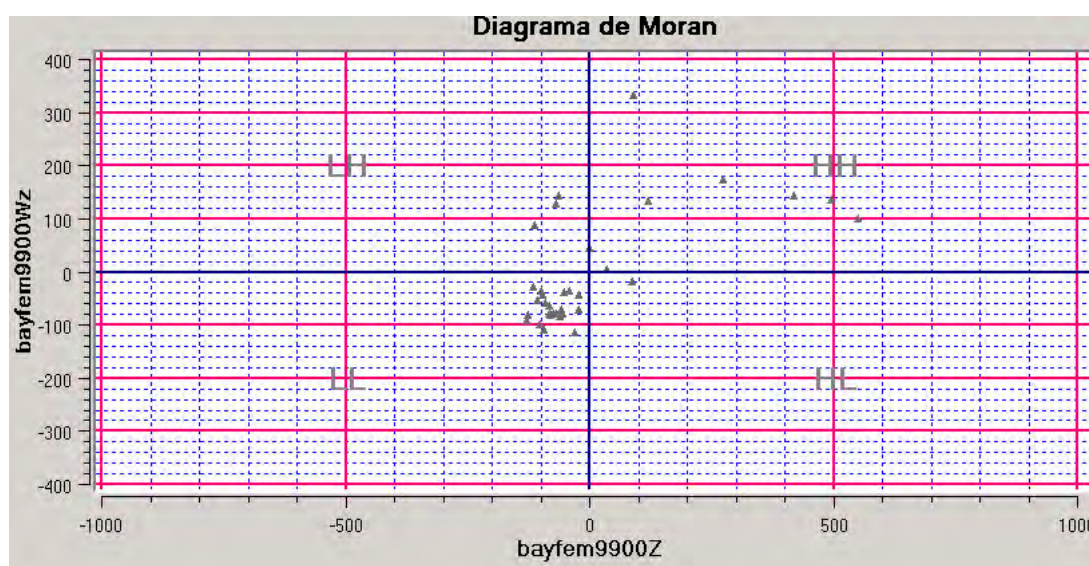


Figura 3.18 - Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 1999-2000.

3.2 PERÍODO 2004-2005

No período de 2004-2005, ocorreram no Vale do Paraíba Paulista 6287 internações por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, destas 2505 foram internações de indivíduos do sexo feminino e 3782 do sexo masculino (39,84% e 60,15% , respectivamente).

A taxa bruta total de internações por IAM e DIC para região 161,66 por 100 mil habitantes (mediana entre os municípios foi de 127,09 por 100 mil habitantes e o desvio padrão 107,77 por 100 mil habitantes). Do total dos 35 municípios, 31,42% possuem taxas acima da média: (Aparecida, Bananal, Campos do Jordão, Canas, Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete, Santa Branca, Santo Antônio do Pinhal, São Bento do Sapucaí).

A distribuição das taxas de morbidade total apresentou uma grande variabilidade entre os municípios (0 a 482,01 por 100 mil habitantes , respectivamente) com 28,57% do total de municípios com valores acima da média.

As taxas referentes aos indivíduos do sexo masculino apresentaram-se mais elevadas do que as das mulheres (188,44 e 134,45 por 100 mil habitantes), (Tabela 3.4).

Destes 34,28% municípios estão acima da taxa média, tanto para masculina e feminina.

Do total do número de internações acima 30 anos temos: 71,94% DIC e 28,05% IAM, destes 19,23% encontram-se na faixa etária dos 30 até 50 anos e > 50 anos encontram-se 80,76%.

Para as internações > 30anos por DIC: 41,58% do sexo feminino e 58,41% do sexo masculino. As internações IAM nesta faixa etária foi de 35,37% do sexo feminino e 64,62% do sexo masculino, para DIC 41,53% feminina e 58,41% masculina.

Na faixa > 50 anos: 28,16% internações por IAM e 71,83% por DIC, sendo os resultados para DIC: sexo feminino 42,48% e 57,51% do sexo masculino, os resultados IAM: 37,20 % para o sexo feminino e 62,79% do sexo masculino (Tabela 3.5).

Tabela 3.4 - Dados referentes a população, número de internações por sexo e taxas de Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração, 2004-2005.

Municípios	Pop. Masc.	Pop. Fem.	Pop. Tot.	Int Tot	Int Masc.	Int Fem.	Taxa Tot	Taxa Masc.	Taxa Fem.
Aparecida	35091	36423	71514	139	81	58	194.36	230.82	159.24
Arapeí	2774	2792	5566	0	0	0	0	0	0
Areias	3801	3726	7527	9	7	2	119.56	184.16	53.67
Bananal	9958	10122	20080	41	29	12	204.18	291.22	118.55
Caçapava	80753	81901	162654	204	150	54	125.41	185.75	65.93
Cachoeira Paulista	29041	29487	58528	73	45	28	124.72	154.95	94.95
Campos do Jordão	47599	48248	95847	462	250	212	482.01	525.22	439.39
Canas	4096	3847	7943	29	11	18	365.10	268.55	467.89
Cruzeiro	74520	77467	151987	224	132	92	147.38	177.13	118.76
Cunha	23734	22064	45798	121	55	66	264.20	231.73	299.12
Guaratinguetá	107787	112927	220714	818	446	372	370.61	413.77	329.41
Igaratá	9673	8977	18650	10	8	2	53.61	82.70	22.27
Jacareí	203257	207619	410876	623	382	241	151.62	187.93	116.08
Jambeiro	4544	4167	8711	8	6	2	91.837	132.04	47.99
Lagoinha	5357	4890	10247	8	5	3	78.071	93.33	61.34
Lavrinhas	6838	6556	13394	8	7	1	59.72	102.36	15.25
Lorena	79911	84077	163988	382	202	180	232.94	252.78	214.05
Monteiro Lobato	3855	3619	7474	5	4	1	66.89	103.76	27.63
Natividade da Serra	7651	6759	14410	5	5	0	34.69	65.35	0
Paraibuna	18528	17671	36199	45	31	14	124.31	167.31	79.22
Pindamonhangaba	138092	138687	276779	298	201	97	107.66	145.55	69.94
Piquete	15099	15773	30872	52	28	24	168.43	185.44	152.15
Potim	15838	15351	31189	44	22	22	141.07	138.90	143.31
Queluz	9761	9910	19671	25	16	9	127.09	163.91	90.81
Redenção da Serra	4368	3755	8123	11	8	3	135.41	183.15	79.89
Roseira	9984	9608	19592	23	10	13	117.39	100.16	135.30
Santa Branca	14559	14248	28807	50	29	21	173.56	199.18	147.38
Santo Antônio do Pinhal	7008	6656	13664	53	24	29	387.88	342.46	435.69
São B. do Sapucaí	11362	11062	22424	76	44	32	338.92	387.25	289.27
São José do Barreiro	4431	4072	8503	8	4	4	94.08	90.27	98.23
São José dos Campos	582369	596296	1178665	1726	1107	619	146.43	190.08	103.80
São Luís do Paraitinga	11084	10297	21381	24	18	6	112.24	162.39	58.26
Silveiras	5775	5460	11235	15	13	2	133.51	225.10	36.63
Taubaté	259533	267185	526718	617	366	251	117.14	141.02	93.94
Tremembé	40143	36985	77128	51	36	15	66.12	89.674	40.55
Total	1888174	1918684	3806858	6287	3782	2505	161.66	188,44	134,45

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/mrsp.def> 24/07/2007.

Tabela 3.5 Dados comparativos do número de internação por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração por faixa etária acima 30 anos e acima 50 anos e por sexo, 2004-2005.

Período 2004-2005		Internações		
Sexo	Faixa etária	Total	IAM	DIC
Feminino	> 30 anos	2505	624	1881
	> 50 anos	2082	532	1550
Masculino	> 30 anos	3782	1140	2642
	>50 anos	2996	898	2098
Ambos	>30 anos	6287	1764	4523
	>50 anos	5078	1430	3648

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exesih/cnv/mrsp.def>.

3.2.1 Distribuição das taxas e bayseanas.

A distribuição espacial das taxas totais do número de internações por IAM e DIC configuram a existência de um aglomerado na região noroeste em direção sudeste (Figura 3.19), correlação positiva e $p < 0.05$, com polígonos com taxas altas e baixas e Bananal que se encontra distante do aglomerado central.

A distribuição espacial das taxas masculinas (Figura 3.20), possui padrão muito semelhante ao apresentado na distribuição das taxas totais. Areias e Caçapava apresentaram taxas maiores.

A distribuição espacial da taxa feminina apresentou a existência de um aglomerado central, estendendo na direção noroeste - sudeste (Figura 3.21), vários municípios apresentando taxas menores que taxas da distribuição masculina.

A existência de autocorrelação espacial foi testada sobre as taxas não suavizadas, por meio do índice I de Moran e os valores obtidos foram estatisticamente significantes. Indicou-se a dependência espacial, o teste confirma a presença dos aglomerados

espaciais obtidos para taxa total, masculina e feminina para o número de internações IAM e DIC (Tabela 3.6).



Figura 3.19 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

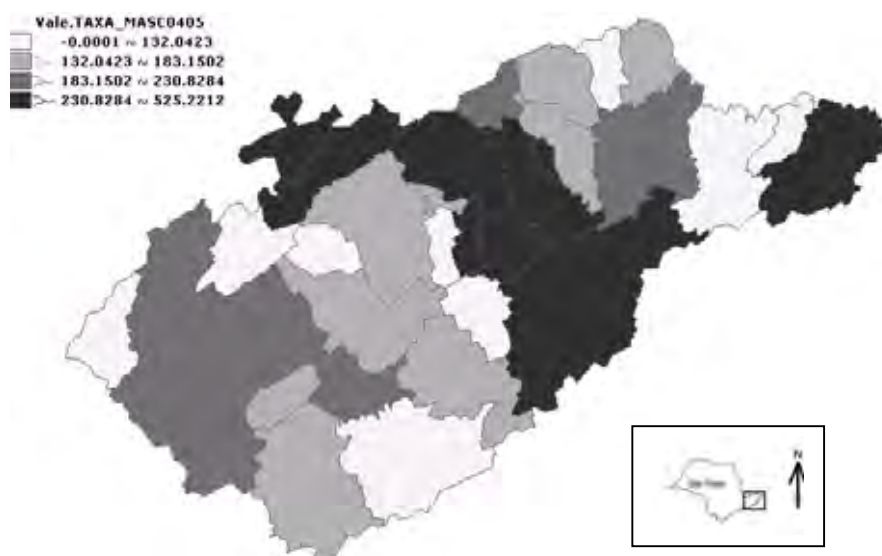


Figura 3.20 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os homens. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

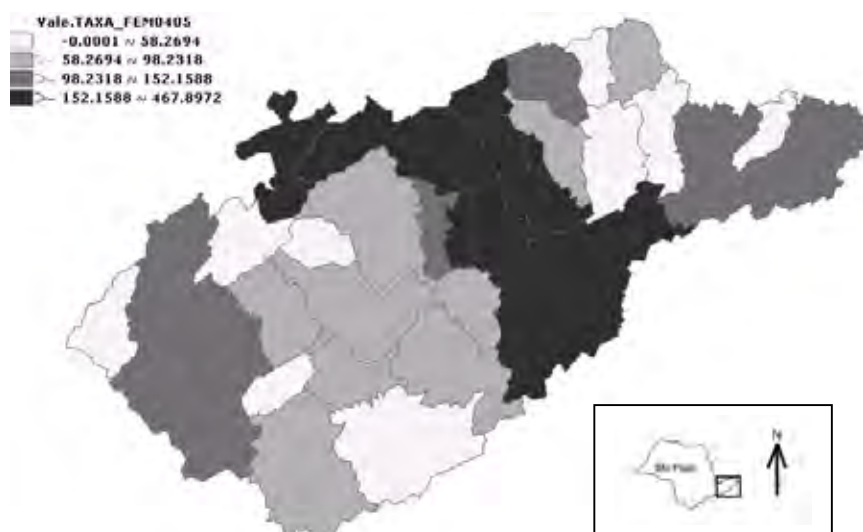


Figura 3.21 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

Tabela 3.6 - Valores referentes ao índice Moran sob as taxas totais e nas estimativas Bayseanas e significância do número de internações por infarto agudo do miocárdio e doença isquêmica do coração, 1999-2000.

Período	Taxa		Taxa Bayseana	
	I	p	I	p
2004/2005				
Total	0,37	0,009	0,40	0,008
Masculina	0,31	0,018	0,35	0,016
Feminina	0,35	0,015	0,39	0,012

O padrão espacial com a estimativa Bayseana (Figura 3.22), para a taxa total apresentou suavização no município de Pindamonhangaba e nas demais áreas, configuração semelhante à distribuição da taxa total.

A distribuição espacial dos casos femininos (Figura 3.23), a configuração apresentada foi semelhante à taxa feminina, existência de um único aglomerado e um número maior de municípios com taxas suavizadas.

Na distribuição espacial para casos do sexo masculino, suavizadas pelo Bayesano (Figura 3.24), observou-se uma configuração semelhante na direção leste e na direção contrária oeste e as áreas suavizadas foram em maior número.

A existência de autocorrelação espacial, por meio do índice I de Moran, foi testada nos valores suavizados pelo método Bayesano e os valores foram significantes, indicando a existência de dependência espacial (Tabela 3.6).

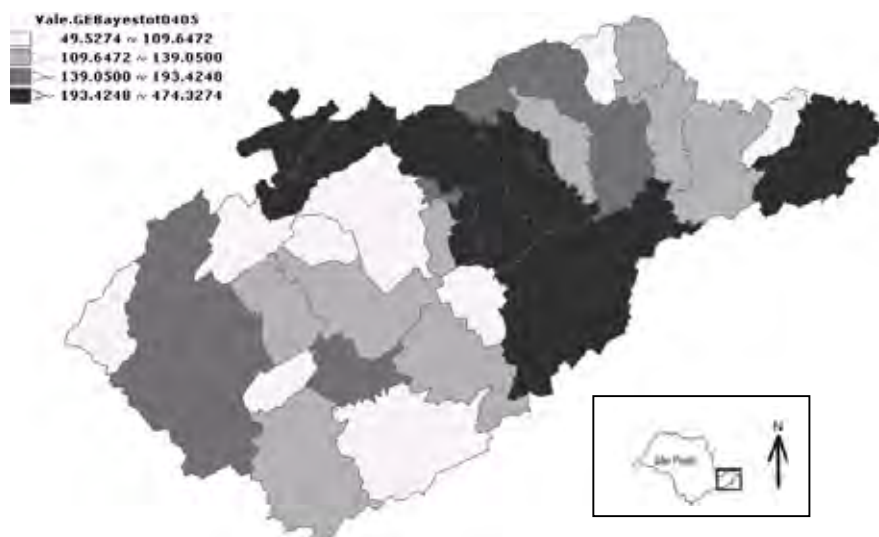


Figura 3.22 - Distribuição espacial das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

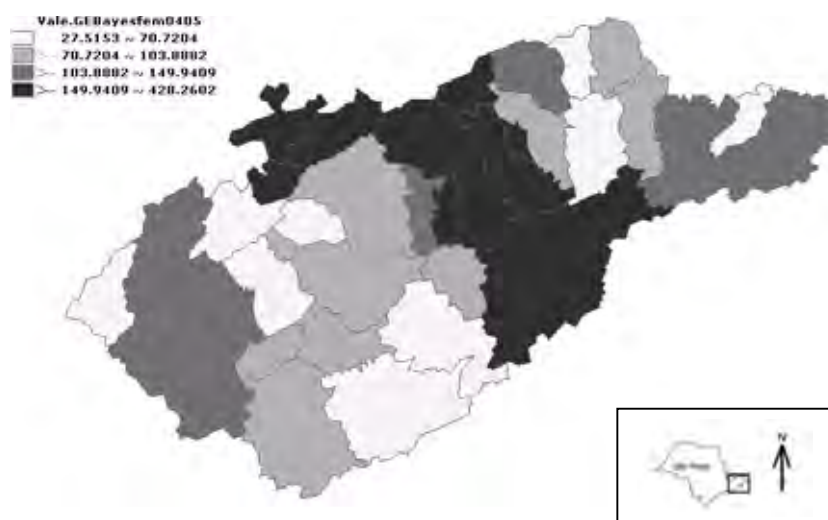


Figura 3.23 - Distribuição espacial das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

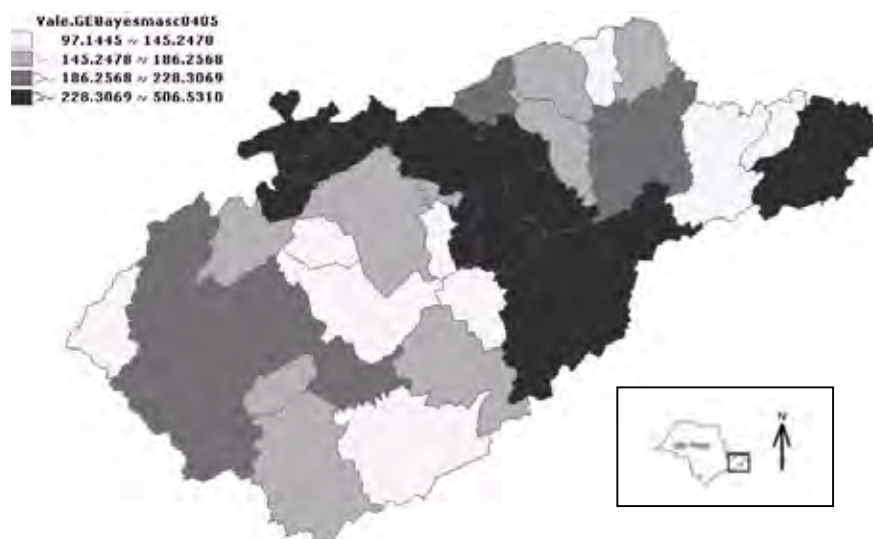


Figura 3.24 - Distribuição espacial das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

3.2.2 Distribuição Espacial das Taxas e bayseanas (LISA)

Na visualização da configuração do LISAMAP taxa total (Figura 3.25), observa-se dois municípios com índices estatisticamente muito significativos com 99,9% ($p = 0.001$): 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 99% ($p = 0.01$), São José dos Campos, Taubaté, Redenção da Serra e Lorena com $p < 0.05$.

Na visualização do LISAMAP taxa masculina (Figura 3.26), a configuração mostra áreas separadas com valores de índices estaticamente significantes.

Bananal, São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão com valor 99,9% ($p = 0.001$), Santo Antonio do Pinhal e Taubaté os índices foram $p < 0.005$.

O LISAMAP feminino (Figura 3.27), mostra que São Bento do Sapucaí e Redenção da Serra com 99,9% ($p = 0.001$), Queluz e Campos do Jordão com 99% ($p = 0.01$) e São José dos Campos, Caçapava e Taubaté foram significantes $p < 0.05$.

Na configuração LISAMAP total (Figura 3.28), após o alisamento Bayesano, os municípios de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão com significância 99,9% ($p = 0.001$). Taubaté com 99% ($p = 0.01$), com $p < 0.05$ estão Bananal, São Bento Sapucaí e Redenção da Serra.

O LISAMAP das taxas masculinas, após o alisamento Bayesano (Figura 3.29), manteve os resultados de São Bento do Sapucaí e Campos do Jordão em 99,9% ($p = 0.001$). Taubaté, Santo Antonio do Pinhal, Guaratinguetá e Redenção da Serra os valores foram $p < 0.05$.

A configuração do LISAMAP das taxas femininas Bayseanas (Figura 3.30), apresentou valores de 99,9% ($p = 0.001$) para São Bento Sapucaí e Redenção da Serra, Campos do Jordão 99% ($p = 0.01$) e São José dos Campos $p < 0,05$.

Taubaté com índices muito significativos de 99,9% ($p = 0,001$) e $p < 0,05$ em Santo Antonio do Pinhal e Pindamonhangaba, valores diferentes aos apresentados na taxa feminina sem alisamento Bayesano.



Figura 3.25- LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos os sexos .Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.



Figura 3.26- LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.



Figura 3.27- LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

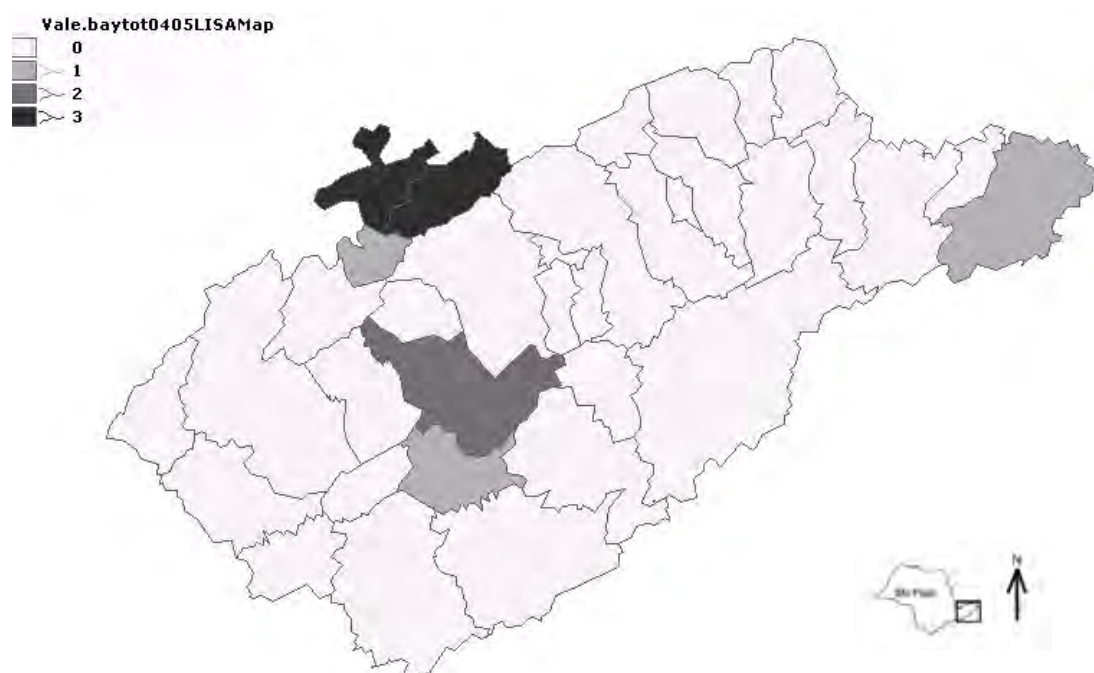


Figura 3.28- LISAMAP das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos os sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

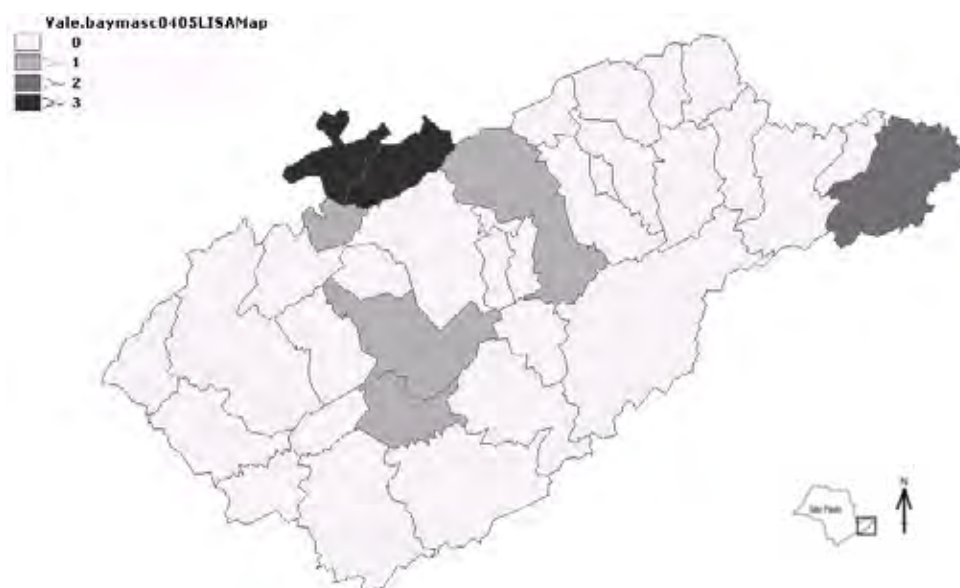


Figura 3.29- LISAMAP das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

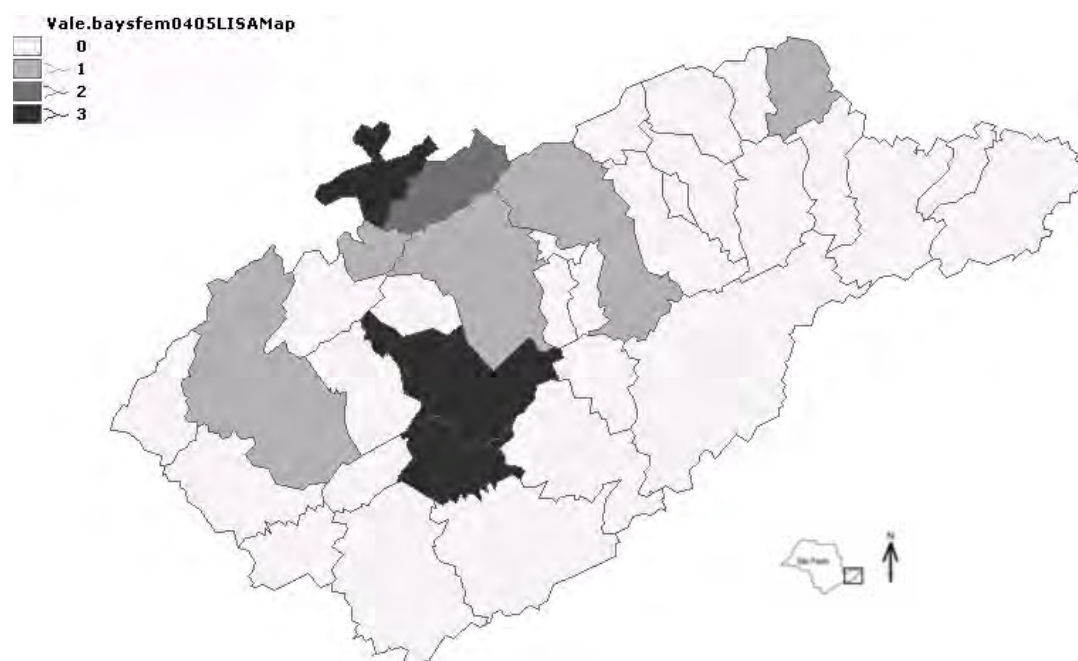


Figura 3.30- LISAMAP das taxas, de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

3.2.3 Diagrama de espalhamento de Moran (DEM).

O diagrama de Moran das taxas totais brutas (Figura 3.31) mostra que a maioria dos pontos está localizada no quadrante Q2 (LL baixo-baixo), indicativo que uma região de associação positiva e que municípios dessa região apresentam um mesmo perfil, ou seja, desvios baixos e médias baixas, o mesmo foi verificado para os digramas das taxas masculina (Figura 3.32) e femininas (Figura 3.33).

No DEM das taxas masculinas brutas (Figura 3.32), verifica-se que a maioria dos pontos encontra-se no quadrante Q2, indicativo de municípios que apresentam taxas baixas circundados por municípios com o mesmo perfil. Pode-se verificar também que os pontos localizados Q3 e Q4 apresentam em regiões extremas, indicando transição de regimes e alguns pontos dispersos no quadrante Q1, quadrante este com significância relevante.

No DEM das taxas femininas (Figura 3.33) os valores encontram-se também no quadrante Q2 (baixo-baixo), revelando que os municípios também possuem taxas femininas baixas circundadas por outros de mesmo perfil. Quadrante Q1 (alto-alto) alguns municípios estão localizados neste quadrante de maneira dispersa, indicativo de municípios de taxas altas e vizinhos que também apresentam taxas altas. No Q3 e Q4 os pontos localizados são poucos, indicativo de que são poucos os municípios que não seguem o mesmo processo de dependência espacial.

O diagrama de Moran das taxas para os ambos os sexos, após o alisamento Bayesano (Figura 3.34), apresenta a maioria dos pontos no quadrante 2. A mesma configuração é observada na taxa bruta, porém os pontos estão mais próximos. No quadrante Q1, região de desvios sua média alta, os valores estão configurados de maneira dispersa.

O diagrama espalhamento de Moran das taxas masculinas bayseana (Figura 3.35), apresenta os valores distribuídos na sua maioria em Q2. No quadrante Q1 os valores estão direcionados para Q2 e o mesmo de verifica no Q3 e Q4.

Após o alisamento Bayesano das taxas femininas (Figura 3.36). O DEM apresentou a maioria dos pontos localizados no quadrante Q2, mostrando que os valores

apresentam o mesmo perfil, ou seja, desvios Z baixos e as médias W_z também baixas, indicando associação espacial positiva, os vizinhos são semelhantes.

No quadrante Q1, os valores dos desvios são altos e as médias também são. Nesta situação, os vizinhos estão dispersos e distantes, porém apresentam semelhanças, sendo a associação positiva. Nos Q3 e Q4, os poucos municípios nessa situação, não seguem o mesmo padrão de dependência espacial das demais observações.

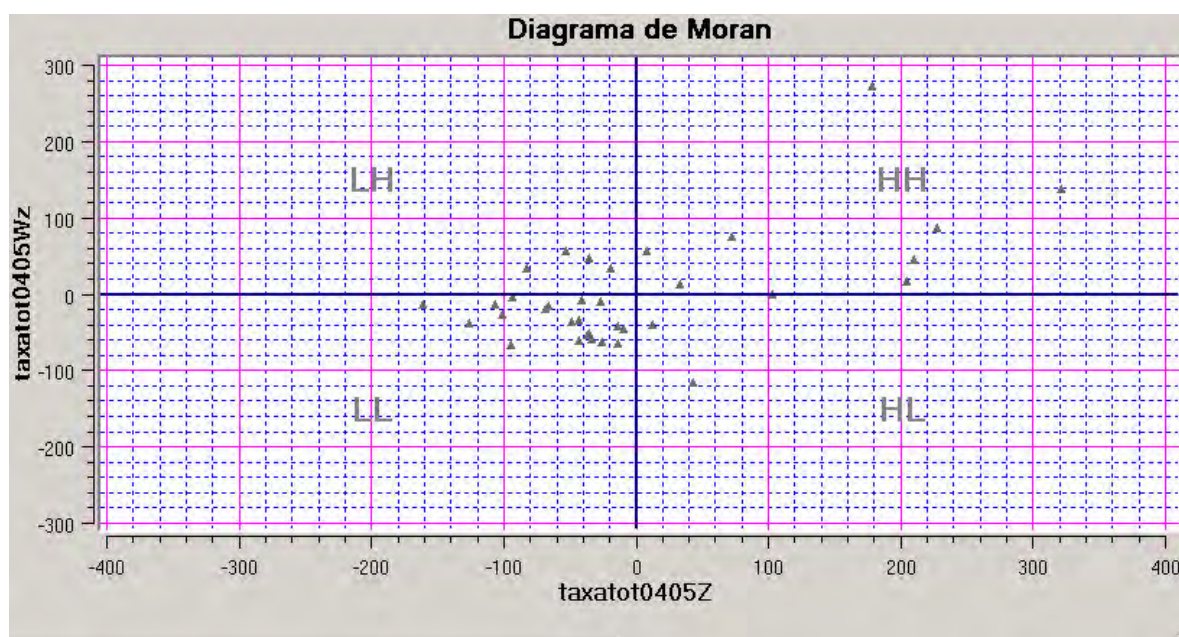


Figura 3.31- Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para os ambos sexos. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

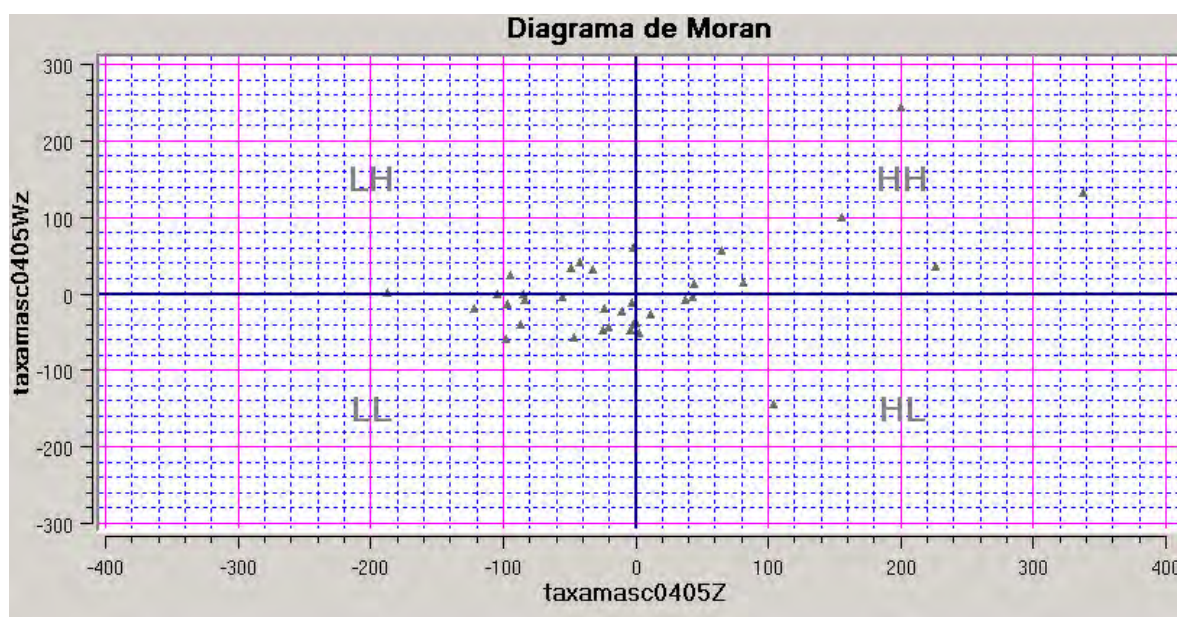


Figura 3.32- Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

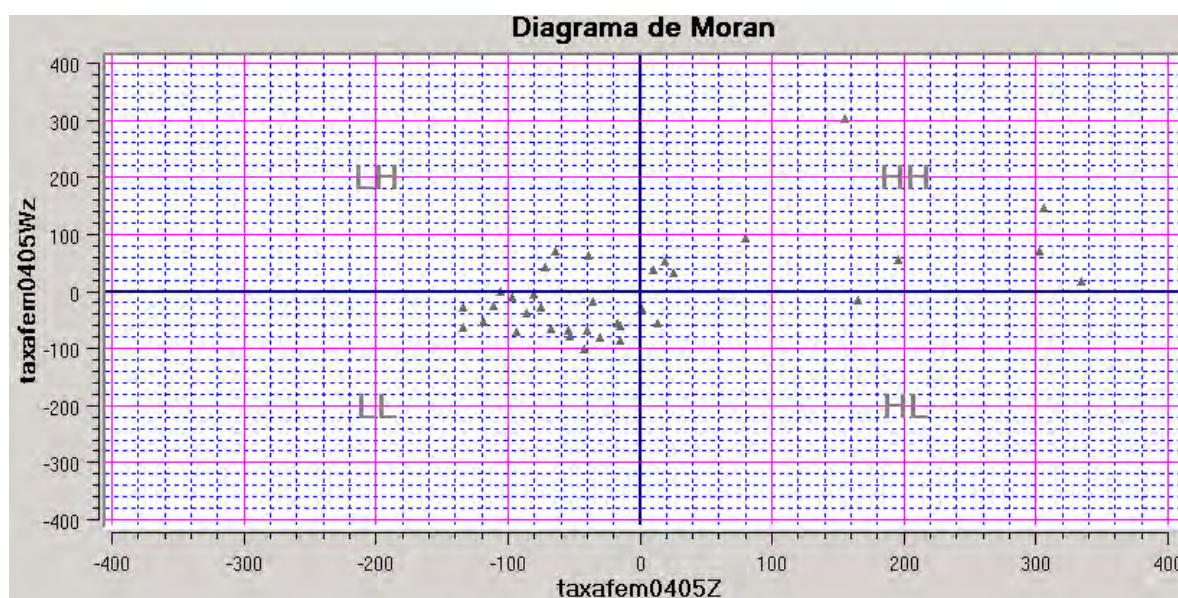


Figura 3.33- Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

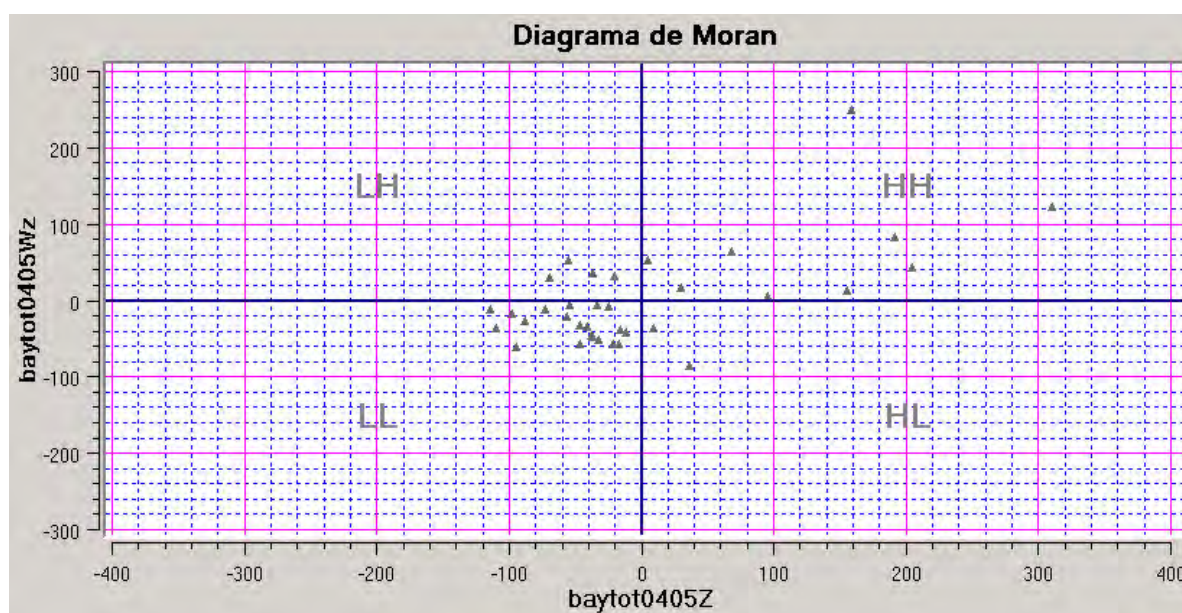


Figura 3.34- Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e para ambos os sexos, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

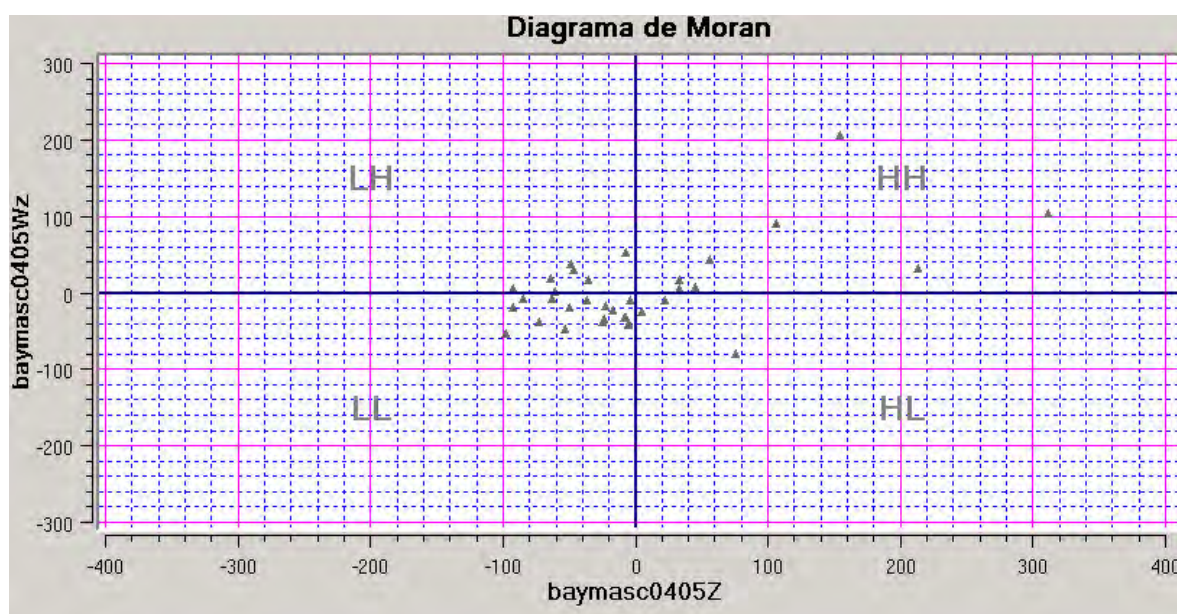


Figura 3.35- Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo masculino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

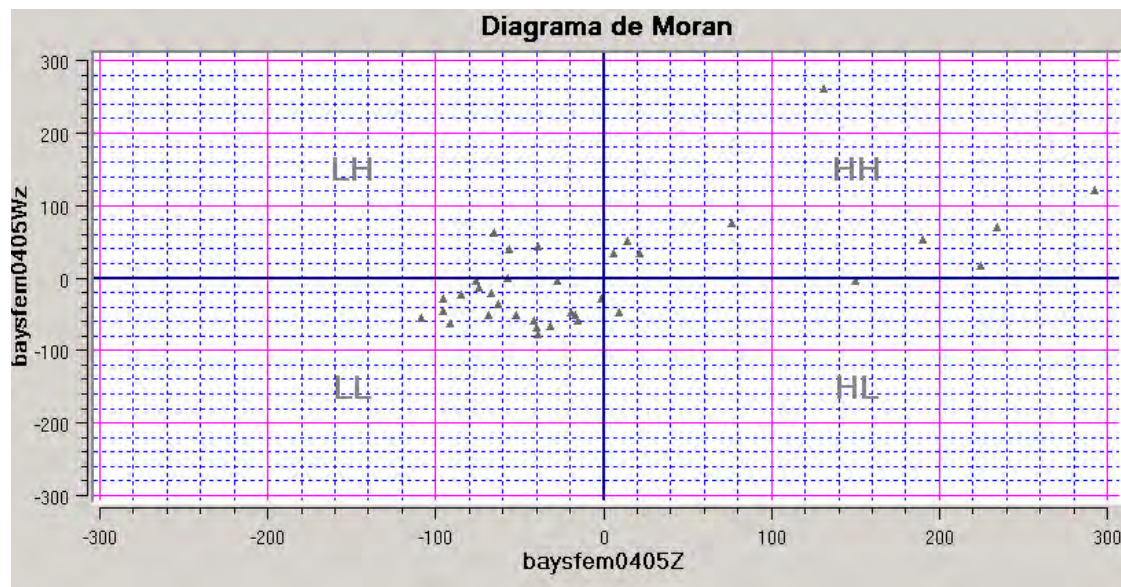


Figura 3.36- Diagrama de Moran das taxas de internação por Infarto Agudo do Miocárdio e Doenças Isquêmicas do Coração por faixa etária acima dos 30 anos e sexo feminino, após alisamento Bayesano. Municípios do Vale do Paraíba Paulista, 2004-2005.

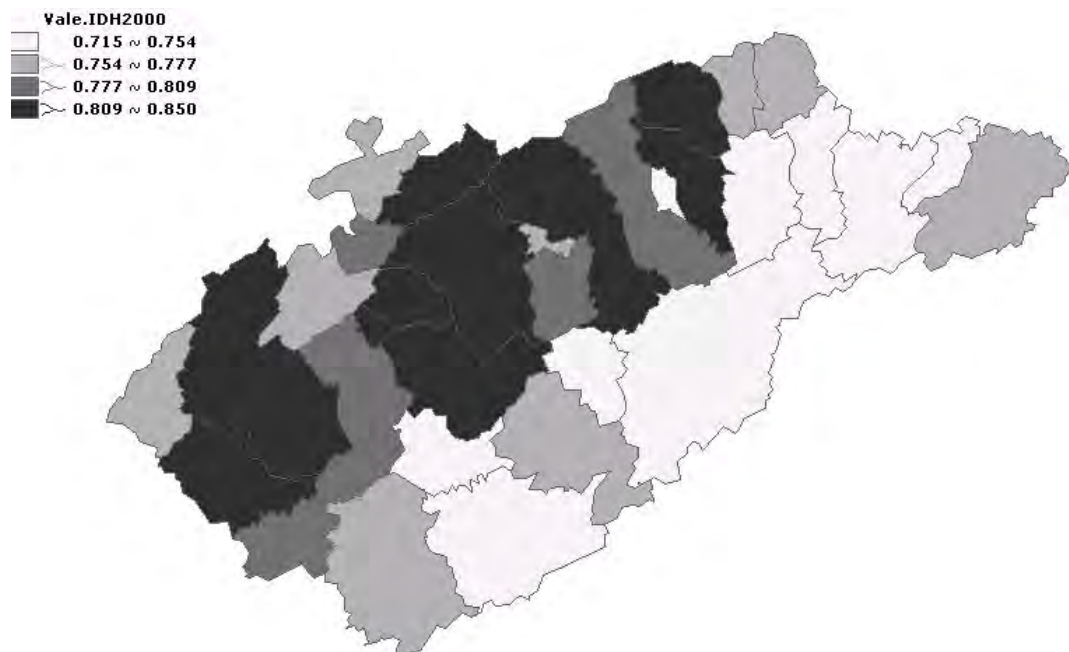


Figura 3 -37 Mapa do índice de desenvolvimento humano do Vale do Paraíba Paulista, dados do IBGE de 2000.

3 DISCUSSÃO

Embora as doenças cardiovasculares (DCV) figurem como primeira causa de morte no Brasil, não são muitos os estudos que abordam o tema, sob a ótica da distribuição espacial e suas interações com fatores socioeconômicos e ambientais.

Este é o primeiro estudo no Vale do Paraíba Paulista, que utiliza a técnica de análise espacial para identificar aglomerados espaciais e investiga o padrão espacial do número de internações por doença isquêmica do coração (DIC) e infarto agudo do miocárdio (IAM), optando-se por dois períodos distintos 1999-2000 e 2004-2005.

Snow, já na década de 1850, ensinou ao mundo uma forma totalmente nova de explicar as causas que envolvam doenças, utilizando a distribuição espacial e as interações com fatores socioeconômicos e ambientais.

Atualmente, a análise espacial consolidou-se como uma importante ferramenta, para o estudo das doenças desde o seu surgimento, da disseminação, das possíveis formas de combate e as influências dos fatores individuais e contextuais em grupos populacionais.

Nesta linha destacam-se: Barcellos et al (2005) em seu estudo sobre a identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre, utilizando a técnica de Geoprocessamento; Andrade et al (2004) em seu estudo sobre a distribuição de pneumonia em Goiânia; Opromolla et al (2005) na análise da distribuição espacial de hanseníase no Estado de São Paulo e Nascimento et al (2007) na análise espacial de mortalidade neonatal no Vale do Paraíba Paulista de 1999-2001.

Alguns estudos que abordam especificamente DCV apresentaram importantes contribuições: como o de Melo et al (2006), que trata da distribuição espacial de mortalidade por IAM do município do Rio de Janeiro, Souza et al (2000) trata de modelos de regressão ecológica: uma aplicação em DIC; Lolio et al (1995) em tendência da mortalidade por DIC nas capitais e regiões do Brasil, 1979 – 89, entre outros.

A proporção da taxa de internação total (ambos os sexos) nos dois biênios foi superior aos resultados obtidos na cidade de Salvador para adultos acima de 25 anos e

equivalente aos resultados da cidade de Joinville em meados dos anos 80 (LESSA, 1998).

Do primeiro biênio para o segundo o número de internações e a taxa total aumentou em 19,10% e 2,5% respectivamente, esses resultados são semelhantes aos obtidos por Rocha et al (1989), cujo estudo verificou que há tendência crescente no número de internações.

No Vale do Paraíba Paulista, de um biênio para outro, houve um aumento de 9% do número internações do sexo feminino; o aumento ocorreu nos municípios de economia rural, fato não observado na taxa total de internação para o sexo feminino que teve redução de 5%, ou seja, ocorreu um aumento do acesso aos hospitais.

A redução das taxas ocorreu principalmente nos municípios mais desenvolvidos e populosos; para o sexo masculino, o número de internações e a taxa aumentaram em 25,88% e 10% respectivamente; Melo et al (2006) obteve resultados semelhantes para o município do Rio de Janeiro, os homens apresentaram taxas mais elevadas do que as mulheres, esses resultados também são compatíveis com os obtidos para as cidades de Porto Alegre, Rio de Janeiro e Curitiba para mortalidade na faixa etária de 45-64anos, sendo o IAM muito freqüente em homens (LOTUFO, 1998).

Aproximadamente 75% das internações por IAM e DIC pertencem ao grupo etário acima de 50 anos, sendo as taxas superiores para o sexo masculino; embora o número de internações de pacientes do sexo masculino seja maior em todos os grupos etários e o excesso de mortalidade masculina estar presente no Brasil, tal como em outros países (LOTUFO, 1998); estudos apontam para o crescimento da freqüência e da mortalidade por IAM, na fase idosa, principalmente após os 65 anos, faixa etária na qual as mulheres se encontram na menopausa, perdendo os fatores protetores (SOUZA, 2001).

A proporção de internações por IAM para grupos etários acima 30 anos foi maior para o sexo masculino; distribuídos em torno de 63% para sexo masculino e 37% para o feminino; Laurent et al (2000) concluíram em seu estudo que o crescimento da freqüência e da mortalidade de infarto agudo do miocárdio em idosos é maior nas mulheres do que nos homens.

O índice de Moran global (I) aplicados nas taxas de internação total e por sexo, com ou sem alisamento Bayesano, nos dois biênios apresentaram valores positivos, indicativo de autocorrelação espacial positiva. Os valores das taxas de cada município tendem a ser semelhante aos seus vizinhos, indicativo de que as taxas no Vale Paraíba Paulista em cada município estão conectadas, sendo forte o relacionamento entre os municípios, e sendo mais forte entre os vizinhos próximos. Existência de dependência espacial, destacando de um biênio para o outro, na direção oeste para leste onde as taxas oscilam, as taxas são menores no sentido São Paulo e maior em direção ao Vale histórico, conseqüente aumento da dependência espacial nesta área, do primeiro para o segundo biênio houve um aumento das taxas para ambos os sexos, masculina e feminina na direção do Vale Histórico, o mesmo ocorrendo de maneira discreta na direção de São José dos Campos.

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 concentram os municípios com taxas elevadas: Aparecida, Potim, Guaratinguetá, Cunha, Lorena, Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí. É importante salientar que no segundo biênio, o padrão espacial global é similar ao apresentado em 1999-2000; o índice Moran global indicou à existência de correlação espacial positiva $p < 0,05$, sendo que em alguns municípios com já foi observado acima, principalmente os de economia rural o número de internações são relevantes, porém as taxas foram baixas.

Por meio do índice de Moran local (LISA) foi testado a autocorrelação local e detectou os municípios com influência no indicador global, avaliou-se a covariância entre um município e uma certa vizinhança em função da distância, do total de municípios que compunham o aglomerado apenas quatro com relevância estatística local, sendo: Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e Guaratinguetá.

Pindamonhangaba, Taubaté, Redenção da Serra e Natividade da Serra apresentam correlação espacial positiva e relevância estatística, são vizinhos entre si e estão na vizinhança do aglomerado central, a visualização deste grupo é mais discreta, ou seja, as taxas são menores.

Por meio do LISAMAP foi possível identificar agrupamento de municípios com características semelhantes, os dados de 1999-2000 apresentaram três níveis de significância, os municípios situados no aglomerado central, o de maior significância com $p < 0,001\%$ está Guaratinguetá, seguido pelo município do Potim com $p < 0,01$ e com valor de $p < 0,05$: Aparecida, Santo Antonio do Pinhal, Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí.

O perfil do padrão espacial, apresentado pelo índice de desenvolvimento humano no Vale do Paraíba Paulista indica que municípios com índices maiores estão próximos da Via - Dutra, exceto Potim e Canas, os municípios afastados da rodovia e de economia rural apresentam IDH menores, na direção leste sentido Rio de Janeiro (Vale Histórico) as taxas de internações são maiores e IDH menores.

As oscilações entre valores de taxas de internação e do IDH 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, essa composição traz para o Vale uma organização marcada por contrastes, esse padrão é compatível com os contrastes sociais observados em outros estudos sobre DCV (SOUZA et al 2000; SZWARCWALD, 1999).

Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal, São Bento do Sapucaí são municípios que possuem áreas nobres e estratos pobres convivendo lado a lado; principalmente em Campos do Jordão (IDH = 0,80), que recebe turistas de alto poder aquisitivo, diferentemente da população residente, que possui baixa renda e más condições de vida.

Essa diferença entre estratos sociais é um dos indicativos de áreas com maiores taxas de mortalidades de DCV (SANTOS et al, 2001); Melo et al, 2006 em seu estudo no município do Rio de Janeiro, verificou que o padrão espacial de mortalidade apresentou uma concentração do risco de morrer de infarto nas áreas mais pobres da cidade e que as diversas unidades de saúde apresentam áreas de influência para o atendimento ao infarto agudo do miocárdio; Bassanessi et al (2007), em seu estudo realizado em Porto Alegre, verificou a consistência no gradiente e tendência espacial e correlação dos indicadores sociais entre si, bem como com os de mortalidade precoce por DCV.

Taubaté e Redenção da Serra com valor de $p < 0,001\%$, seguido por Natividade da Serra $p < 0,01$ e com valores de $p < 0,05$ Pindamonhangaba, Caçapava e situado a sudoeste do Vale está Santa Branca também com $p < 0,05$; estes municípios podem ser vistos com; “bolsões”, pois são áreas com dinâmica espacial própria.

Apresentando taxas elevadas e significância estatística: Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí com $p < 0,001$, Santo Antônio do Pinhal ($p < 0,05$), Guaratinguetá apresentou relevância estatística com relação às taxas masculinas e femininas, quanto às taxas para ambos os sexos o valor ficou no limite $p = 0,07$. Pode-se observar pelo LISAMAP que existe claramente uma polarização das internações na região de Guaratinguetá e estende-se de noroeste a sudeste.

Guaratinguetá possui modesto parque industrial, expressiva economia agropecuária e principalmente intensa atividade comercial, além de dois hospitais, centros educacionais e IDH acima dos municípios vizinhos situados no fundo do vale. Assim como Taubaté, Guaratinguetá tornou-se município referência, principalmente para a população residente no fundo do Vale, intensa influência dos vizinhos e correlação espacial positiva na direção do Vale Histórico.

Os hospitais atendidos pelo SUS dão prioridade para os moradores do próprio município, porém a população de outros municípios dirige-se para Guaratinguetá à procura de assistência médica, utiliza os serviços saúde como se fosse do município de residência, embora resida verdadeiramente em outros municípios.

Os municípios com hospitais mais capacitados mostraram exercer uma atratividade em relação à população da cercania, 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 (MELO, 2006). Taubaté possui dinâmica própria, além de todos os fatores individuais, possivelmente outros podem ser considerados para justificar suas taxas altas de internação.

Situado na região mais próspera do Vale com amplo parque industrial, centros educacionais, rede hospitalar e um hospital regional. O IDH de Taubaté é um dos maiores da região fazem de Taubaté referência para os municípios vizinhos. Muitos indivíduos que residem em outros municípios procuram Taubaté para usufruir da sua

melhor qualidade no serviço de saúde. Possivelmente a facilidade de acesso às redes de saúde seja responsável pela taxas altas de DIC e de IAM seria a facilidade que leva à hospitalização, que se efetiva em poucas horas após o início dos sintomas, a disponibilidade de especialistas e serviços com razoável distribuição espacial e acessibilidade do ponto de vista financeiro.

O número de internações em Taubaté, sob perspectiva local e global, corresponde ao realmente observado, Rocha et al (1996) verificou padrão semelhante em Ribeirão Preto no período de 1987 a 1996.

Possivelmente São José dos Campos apresente o mesmo padrão espacial de Taubaté, sofra a influência dos mesmos fatores de riscos individuais e contextuais, principalmente aos relacionados às cidades que possuam maior demanda de internações e por apresentarem melhores condições; quanto à qualidade dos recursos médicos e hospitalares.

Bananal dista 150 km de Guaratinguetá município com predomínio de economia rural, situado no extremo leste apresentou valores relevantes indicativo de independência espacial com $p < 0,05$, apresenta alguns fatores que são relevantes para justificar suas taxas altas de internação: o distanciamento em relação aos municípios que são considerados referência, como Guaratinguetá e Taubaté. Devido à distância e ao atendimento por IAM emergencial, os atendimentos são realizados no próprio município.

O diagrama de espalhamento de Moran permite visualizar espacialmente o relacionamento entre os valores dos desvios (Z) e os valores das médias locais (WZ), porque permite verificar e explicar os diferentes regimes espaciais presentes nos dados. Neste estudo, o relacionamento entre essas grandezas, indicou que nos dois períodos houve associação positiva, a maioria dos municípios possui taxas baixas e seus vizinhos de mesmo perfil, estão no quadrante Q2 (baixo-baixo), indicativo de associação positiva, cada município possui vizinhos com valores semelhantes, a maioria dos municípios encontra-se na região mais próspera do Vale (oeste, sentido São Paulo), nesta região a distribuição é homogênea; estudos realizados nos Estados Unidos, Austrália e nos municípios do Rio de Janeiro e São Paulo, relataram que populações

residentes em áreas de melhor nível socioeconômico tiveram menor mortalidade por DIC (SINGH, 2002; TURRELL, 2001; SANTOS, 2001; DRUMOND, 1999).

No sentido do Vale Histórico (leste), os municípios que se encontram no Q1 (alto-alto) as taxas são elevadas e os vizinhos com mesmo perfil, constituem o aglomerado situado na região central (Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal, São Bento do Sapucaí, Guaratinguetá).

Os municípios que estão no quadrante Q3, região possivelmente em regime de transição, são municípios que não seguem o mesmo processo de dependência espacial dos demais municípios encontram-se próximos ao aglomerado central (taxas elevadas): Cunha, Lagoinha, Potim e Roseira em 1999-2000 e Cachoeira Paulista, Lagoinha, Piquete, Santo Antônio do Pinhal em 2004-2005 são vizinhos ao aglomerado, região com taxas elevadas e afastadas do aglomerado estão Santa Branca em 1990-2000 e Queluz e Bananal em 2004-2005, municípios que aumentaram as taxas.

As possíveis tentativas de explicar os resultados obtidos no presente estudo consideram que as DCV refletem uma somatória de fatores individuais e ou contextuais e estes 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 sócio-econômico, educacional, cultural e ambiental (MION et al, 1999).

No mundo contemporâneo a mulher deixou de ser valorizada apenas por suas funções de mãe e dona de casa, passou a assumir postos de comando e de decisão, o que representa um grande progresso, mas paralelo a todas as conquistas. As mulheres atualmente sofrem dos mesmos fatores contextuais que até então afligiam apenas os homens: o estresse, as jornadas duplas ou até triplas de trabalho, competição profissional e posto de responsabilidade familiar.

O aumento do tabagismo, sendo este o principal fator de risco evitável para as DCV e as ausências de cultura médica em valorizar os sintomas cardíacos na menopausa podem também ser considerado (MION et al, 1999); estudos epidemiológicos do tipo caso-controle com diferenciação por sexo talvez possam responder adequadamente a estas dúvidas (LOTUFO, 1998).

No Brasil, aumentos na frequência de obesidade foram registrados para ambos os sexos, principalmente na porção da população com menor poder aquisitivo, a

prevalência de obesidade elevou-se nas mulheres; estudo mais recente mostra que na população feminina a velocidade de aumento de obesidade cresceu (BEMFAN, 1997).

A obesidade é um fator de risco para ocorrência de DCV, principalmente entre as mulheres (HUBERT, 1983); e ainda a existência da forte associação entre obesidade e outros fatores individuais como dislipidemia, hipertensão arterial, intolerância à glicose (SHAPER, 1996).

No Vale do Paraíba Paulista, possivelmente nos municípios com predomínio de economia rural, os alimentos eram preparados na sua maioria à base de gordura animal (gordura de porco), excesso de amido (carboidratos). O hábito de ingerir alimentos hipergordurosos e hipercalóricos ainda permanece, mas atualmente há substituição das gorduras saturadas por poliinsaturados trans (hidrogenadas), que contribui para a elevação do colesterol; estudos realizados por Martinez et al (2003), indicam que Campos do Jordão possui a segunda maior taxa de colesterol do Brasil, sendo superada pela cidade de Santos, índices esses que aumentam o risco da DCV (DOWNS, 1998).

Os níveis de colesterol séricos são uma das maneiras de se identificar o risco prévio em populações (NICOLAU, 1992), este fator individual está relacionado com dietas calóricas e ricas em gordura saturada, possivelmente sendo Campos do Jordão e as outras cidades vizinhas, situadas na Serra da Mantiqueira, região de clima frio, que poderia ser um estímulo para esses hábitos.

A porcentagem da população acima dos 30 anos no Vale do Paraíba Paulista é alta conforme dados IBGE (2005), estudos apontam para a importância de se considerar o fator idade, como sendo um dos fatores que tornam a pessoa mais susceptível aos fatores de riscos, todas as doenças cardiovasculares elevam sua frequência com o envelhecimento, considerando o IAM, o número de internações para as mulheres com idade de 65 anos é superior em relação àquelas com idade até 35 anos (LAURENTI et al, 2000).

Em Campos do Jordão, São Bento do Sapucaí e Santo Antonio do Pinhal a população feminina na faixa etária acima 30 anos é superiores a 40%, Guaratinguetá é superior a 47%, em Taubaté acima de 50% , sendo locais com taxas altas de internação por IAM e DIC; o aumento das DIC com envelhecimento da população (GATREL, 2002; SILVA, 1998; CHOR, 1995); porém em outros estudos afirmam que o risco de

morte por IAM aumenta nas populações que estão nas faixas etárias mais jovens (LOTUFO 1998, CHOR 1995).

As desigualdades entre pacientes de fatores extrabiológicos, principalmente as condições de vida e de trabalho, estreitamente associados à posição social do indivíduo; e ainda as desigualdades entre pacientes hospitalizados por DCV assinalando a associação das mesmas com a posição social dos indivíduos e a sua relação com os sistemas sociais de assistência médica (ROCHA et al, 1989).

Os valores gastos em internações decorrentes de DIC e IAM no Vale do Paraíba Paulista em 2006, foram em torno de 10% do total gastos nas internações do Estado de São Paulo. Os gastos com as internações DCV no Brasil são bastante elevados, superando a média para as outras doenças e levando o SUS a adotar medidas para reduzi-las.

A redução seria conseguida, a médio e longo prazo, se fossem aplicados recursos em atividades educativas, visando reduzir a exposição a fatores de risco (LAURENT et al, 2000), e por meio importante contribuição na identificação de áreas e situações de risco, abre a possibilidade do redirecionamento de ações de saúde, principalmente em áreas onde se verifica maior exclusão social (Melo, 2006).

A possibilidade da existência de associação positiva entre os resultados e a influência dos fatores individuais e contextuais indica a necessidade de estudos complementares envolvendo: IDH, faixa etária, nível sérico de colesterol, tabagismo, obesidade, hipertensão e estresse; a compreensão de como o contexto afeta a saúde da população, ressalta de forma incisiva a incorporação das DCV na agenda de Saúde Pública nesta região.

Este estudo considerou que a estratégia populacional de prevenção de doenças é efetiva e segura, pois é dada ênfase às doenças das populações em oposição às doenças do indivíduo, embora elas não devam ser excludentes.

5 CONCLUSÃO

O estudo atendeu aos objetivos propostos, pois foram:

- Identificados padrões espaciais com correlação positiva entre os municípios;
- Guaratinguetá, Campos do Jordão, Santo Antonio do Pinhal e São Bento do Sapucaí são municípios que nos dois biênios apresentaram taxas elevadas e dinâmica própria, pois são “bolsões”, onde concentram as taxas elevadas;
- Taubaté, Redenção da Serra, Bananal e São José dos Campos são municípios que no segundo biênio apresentaram dinâmica própria, são “bolsões”, onde concentram a taxas elevadas de internações por IAM e DIC;
- O padrão espacial das internações para o sexo feminino foi significativo em vários municípios, aumentando do primeiro para o segundo biênio nos municípios menos desenvolvidos;
- O padrão espacial das internações para o sexo masculino permaneceu com taxas elevadas nos dois biênios estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Heart art and Stroke Statistical Update**, 2001. Disponível em: <[http// www.thehealingmind.org/index.php/more/heart_disease/](http://www.thehealingmind.org/index.php/more/heart_disease/) - 30k -> Acesso em: 20 maio 2006

ANDRADE, A.L.S.S. et al. Population based surveillance of pediatric pneumonia: use of spatial analysis in an urban area of central Brazil. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.20, n.2, p.411-421, 2004.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association-LISA. **Geographical Analysis**. v.27, n.2,p.91-115, 1995.

ANSELIN, L. The Moran scatter plot as ESDA tool to assess local instability in spatial association. In: FISCHER, M.; SCHOLTEN, H.J.; UNWIN, D. **Spatial analytical perspectives on GIS London**: Taylor & Francis, p 111-126, 1996.

ASSUNÇÃO, R.M. **Estimadores Bayseanos empíricos espaciais de taxas**. 2003

Disponível em:

<[http//www.est.ufmg.Br/%Eassuncao/cursos/espacial/aplicado/aulas/embayes, setembro, 2003](http://www.est.ufmg.br/%Eassuncao/cursos/espacial/aplicado/aulas/embayes, setembro, 2003)> Acesso em: 20 ago . 2006.

ASSUNÇÃO, R.M. et al. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayseana. **Caderno de Saúde Pública**.v.14,n.4, p.713-723,1998.

BAILEY, T.C; GATRELL, A.C. Interactive spatial data analysis. Essex,Longman Scientific; **Technical**. London: Prentice Hall, 1995.

BARCELLOS, C. et al. Colocando dados no mapa a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através de geoprocessamento. **Inf. Epidemiol.SUS**, v.1, p.20-29,1997.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v.4,n.2,p.221-230, 2002.

BARCELLOS, C; et al. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através técnica geoprocessamento. **Rev Bras. Med Trop**, v.38, p.246-250, 2005.

BARRETOS, S.M. Sistema de informações geográficas para distritos de saúde. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.21, p.57-70,1995.

BEAGLEHOLE, R. International trends in coronary heart disease mortality, morbidity and risk factors. **Epidemiologic Reviews**, v.12,p.1-15,1990.

BASSANESSI, S.L et al. As desigualdades sociais e a mortalidade por DCV em Porto Alegre: um estudo ecológico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA, 62, 2007. Disponível em < <http://amicor.blogspot.com/2007/09/desigualdades-sociais-e-mortalidade-cv.html>> Acesso em:3 de jan 2008.

BERNARDELLI, L; MONTOMOLI, C. Empirical Bayes versus Bayesian analysis of geographical variation in disease risk. **Statistics in Medicine**.v.11, p.983-1007, 1992.

BEMFAM. **Brasil: Pesquisa nacional sobre demografia e saúde 1996.**, Rio de Janeiro, 1997.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique**:la graphique et le traitement graphique de l'information. , Paris: Flammarion: 1977.

BONISCH, S. **Geoprocessamento ambiental com tratamento de incerteza: O caso de zoneamento pedoclimático para a soja no estado de Santa Catarina.** 2001.Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto)-Instituto de Pesquisa Espacial - INPE.São José dos Campos, 2001.

CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos.** Tese (Doutorado em Computação Aplicada).Instituto de Pesquisa Espacial, São José dos Campos, 1995.

CÂMARA, G. et al. **Anatomia de sistemas de informações geográficas.** Campinas: UNICAMP. 1996.

CÂMARA, G et al. **Terralib: Technology in support of GIS innovation.** In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA, 2.2000, CAXAMBU.**Anais...Rio de Janeiro: SBC, 2001.**

CÂMARA, G. et al. **Introdução à ciência da geoinformação.**São José dos Campos: INPE, 2001.

CÂMARA, G. et al. **Design patterns in GIS development: The Terralib Experience.** In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA, 3., **Anais...Rio de Janeiro: SBC,1995.**

CÂMARA, G. et al. **Análise espacial de dados geográficos.** São José dos Campos: INPE, 2001.

CARVALHO, M. S. **Aplicação de métodos de análise espacial na caracterização de áreas de riscos à saúde.**Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) - COPPE/UFRJ, 1997.Disponível em < [http: www, procc. fiocruz.Br/~marilia](http://www.procc.fiocruz.br/~marilia)>.Acesso em: 23 jun.2005.

CHOR, D. et al. Doenças cardiovasculares, panorama de mortalidade no Brasil. In: MINAYO, M.C. (Org). **Os muitos Brasis, saúde e população na década de 80**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1995. p.57-86.

CHOR, D; FONSECA, M.J; ANDRADE, C. R. Doenças Cardiovasculares: comentários sobre a mortalidade precoce no Brasil. **Arq Bras Cardiol**, v.64, p.15-19, 1995.

CLIFF, A. D.; Ord J.K. **Spatial processes: models and applications**. London: Pion, 1981.

DOWNS, J.R et al. Primary prevention of acute coronary events with lovastatin in men and women with average cholesterol levels. Results of AFCAPS/TEXCAPS. **JAMA**, p.1615-1622, 1998.

DRUMOND, J.M. ;BARROS, M. B. A. Desigualdades sócio-espaciais na mortalidade do adulto no município de São Paulo. **Rev Bras Epidemiol**. v.2,n.1-2,p.34-49, 1999.

FARREL, J. **A assustadora história das pestes e epidemias**. São Paulo: Ediouro, 2003.

GATRELL, A. et al. Variations in use of tertiary cardiac services in part of Northwest England. **Health Place**. v.8, p.147-153, 2002.

ISHITANI, L.H. et al. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. **Rev Saúde Pública**. v.40, n.4, p.684-691, 2006.

KAMPEL, A. M.; CÂMARA, G; QUINTANILHA, J. Análise Exploratória das relações espaciais do desflorestamento da Amazônia Legal Brasileira. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOTECNOLOGIAS–GISBRASIL**. Salvador, 2000. Disponível em <<http://www.dpi.Inpe.Br/Gilberto/artigos/Silvana-gisbrasil2000.pdf>>
Acesso em: 29 mar. 2007.

LAM, N.S; FAN. M; LIU, K. Spatial –temporal spread of the AIDS epidemic, 1982-1990: A correlogram analysis of four regions of the United States. **Geographical Analysis.** v.28, p. 93-107, 1997.

LAURENTI, R; et al. Doença isquêmica do coração. Interações, tempo de permanência e gastos.Brasil, 1993 a 1997. **Arq Bras Cardiol**, v. 74, n.6 ,p. 483-487, 2000.

LAWSON, A et al. Disease mapping and it are uses. In: **Disease Mapping and risk assessment for Public Health.**, New York: John Wiley & Sons. 1999, p.3-13

LESSA, I. O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: **Epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis.** São Paulo: São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: ABRASCO, 1998, cap. 4-6, p.14.

LOLIO, C. A; et al. Tendência da mortalidade por doença isquêmica do coração nas capitais de regiões metropolitanas no Brasil. 1979-89.**Arq Bras Cardiol**, v.64, p. 213-6,1995.

LOTUFO, P. A.; LOLIO, C.A. Tendência da mortalidade por doenças isquêmica do coração no Estado de São Paulo: 1970-1989. **Arq. Bras.Cardiol**, v. 61, p.149-153, 1993.

LOTUFO, P. A. Mortalidade precoce por doença do coração no Brasil.Comparação com outros países.**Arq Bras Cardiol**, v.70, p.321-325,1998.

MACKENBACH, J.P.; LOOMAN, C.W.N.; KUNST, A.E. Geographic variation in the on setor of decline of male ischemic heart disease mortality in the Netherlands, **Am J. Public Heath.**v ,n ,p. 1621-1627, 1989

MANSUR, A. P. et al. Tendência do risco de morte por doenças circulatórias no Brasil de 1979 a 1996. **Arq Bras Cardiol**, v.76, p. 504-510, 2001.

MARTINEZ, T. L. R. et al. Campanha nacional de alerta sobre o colesterol elevado. Determinação do nível de colesterol de 81.262 brasileiros. **Arq Bras Cardiol**, v.80, n.6, p.631-634, 2003.

MELO, E. C. P.; CARVALHO, M.S.; TRAVASSOS, C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no município do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.22, n.6, p. 1225-1236, jun, 2006.

MION, D.J.; NOBRE, F. **Risco cardiovascular global**. São Paulo: Lemos Editorial, 1999.

MOURA, A.C.M. **Globalização e metodologia no uso do geoprocessamento de casos diferentes abordagens de análise espaciais**. Departamento de cartografia – Instituto de Geociências UFMG. 1997.

MORAN, P.A.P. The Interpretation of statistical maps. **Journal of the Royal Statistical Society B**.v.10, p. 243-251, 1948.

MORAN, P.A.P. Notes on continuous stochastic phenomena. **Biometrika**, v.37, p.17-23, 1950.

NASCIMENTO, L.F.C. et al. Análise espacial de neonatal no Vale do Paraíba, 1999 - 2001. **Revista de Saúde Pública**, v.10, n.1., fev 2007.

NICOLAU, J. C. et al. O perfil do colesterol na cidade de São José do Rio Preto. **Arq Bras Cardiol**, v. 59, p.433-440, 1992.

OPROMOLLA, P. A.; DABEN, I.; CARDIM, M. Análise espacial de hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002.**Rev Bras Epidemiol**, v. 8, n.4,p. 356-364, 2005.

PEREIRA, M. G. **Métodos empregados em epidemiologia.Epidemiologia teoria e prática**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

PORTO, C.C.; PORTO, A.L. Doença arterial coronariana.In: **PORTO, C.C. Doenças do coração-Prevenção e tratamento**. 2 ed,São Paulo;2005.cap.8,p.1133-134.

PORTO, C.C; COSTA, E.F.A. Envelhecimento no sistema cardiovascular e suas implicações no diagnóstico e tratamento. In: **PORTO, C.C. Doenças do coração-Prevenção e tratamento**. 2 ed,São Paulo;2005. cap.8.

QUEIROZ, M. P. **Análise espacial de acidentes de trânsito no município de Fortaleza**. 2003.124f.Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes).Universidade Federal do Ceará, Fortaleza; 2003.

ROCHA, J.S.Y. et al. Desigualdades entre pacientes hospitalizados por doenças cardíacas e vasculares cerebrais em localidade do Estado de São Paulo (Brasil), 1986.**Revista de Saúde Pública**, v.23, p.374-381, 1989.

ROCHA, J.S.Y.; SIMÕES, B.J.G.; GUEDES, G.L.M. Assistência hospitalar como indicador da desigualdade social.**Rev Saúde Pública**, v.31, n.5,p.479-487, 1997.

ROCHA, J.S.Y.; SILVA, G.C.M. Hospitalizações por infarto agudo do miocárdio segundo o dia da semana: estudo retrospectivo.**Revista de Saúde Pública**; v.34, n.2,p. 157-162,2000.

SANTOS, S.M.; NORONHA, C.P. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais socioeconômicos na cidade do Rio de Janeiro.**Caderno de Saúde Pública**.v.17,n.5,p.1099-1110, 2001.

SANTOS, L. **Análise dos acidentes de trânsito do Município de São Carlos utilizando Sistema de Informações Geográficas e ferramentas de análise espacial.** 2006. 139 fls. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de São Carlos,São Carlos, 2006.

SANTOS, M. S. **Análise da distribuição dos homicídios no ano 1996 em Porto Alegre/ RJ.**Dissertação (Mestrado em Epidemiologia)- Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 1999.

SINGH, G.K.; SIAHPUSH, M. Increasing inequalities in all-cause and cardiovascular mortality among US adults aged 25-64 years by socioeconomic status, 1969-1998.**Int J.Epidemiol.**v.31, p.600-613, 2002.

SILVA, M. A.D.; SOUSA, A.G.M.; SCHARGODSKY, H. Fatores de risco para infarto do miocárdio no Brasil.Estudo FRICAS.**Arq Bras Cardiol**, v.71, p.667-675, 1998.

SHAPER, A.G.Obesity and cardiovascular disease.**Ciba Foundation Symposium.**v.90, n.107, p.188-93, 1996.

SNOW, J. **Sobre a maneira de transmissão das doenças no espaço e no tempo.**São Paulo: São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: ABRASCO, 1999.

SZWARCWALD, P. et al. Health conditions and residential concentration of poverty: a study in Rio de Janeiro, Brazil. **J. Epidemiol Community Health**, v.54, p.530-536, 1999.

SOUZA, M. C. et al. Aplicação de modelo Bayesano empírico na análise espacial da ocorrência de hanseníase.**Revista Saúde Pública**, v.35, n.5,p. 474-480,2001.

SOUZA, M. C. **Modelos de regressão ecológica: uma aplicação em doença isquêmica do coração**, Rio de Janeiro, 1991Dissertação (Mestrado): Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; Rio de Janeiro 2000.

SOUZA, M.F.M; TIMERMAN, A; SERRANO, C. V. et al. Tendência do risco de morte por doenças circulatórias nas cinco regiões do Brasil no período de 1979 a 1996. **Arq Bras Cardiol**, v.77, p.562-568, 2001.

TERRAVIEW, version 3.1.3.Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/terralib> >.Acesso em: maio 2006.

TYDÉN, P. et al. Myocardial infarction in an urban population: worse long term prognosis for patients from less affluent residential areas. **Journal Epidemiol Community health**, v.56, p.785-790, 2002.

TURRELL, G.; MATHERS, C. Socioeconomic inequalities in all-cause and specific-cause mortality in Australia: 1985-1987 and 1995-1997.**Int J. Epidemiol**, v. 30, p.231-239, 2001.