

XII Encontro de Geógrafos da América Latina
Montevidéu, 3 a 7 de abril de 2009

Universidade Estadual de Campinas
Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura – Cepagri
Hospital Israelita Albert Einstein

Marina Jorge de Miranda – marina@cpa.unicamp.br
Mestranda em Geografia
Universidade Estadual de Campinas
Brasil

A relação das condições meteorológicas com morbi-mortalidade na cidade de São Paulo: uma perspectiva geográfica

Introdução

Em um país como o Brasil, com dimensão continental, grandes contrastes econômicos, culturais, e com grande carência de informações para tomada de decisões sobre problemas urbanos, rurais e ambientais, incluindo as questões relacionadas à saúde da população, as técnicas de geoprocessamento representam uma ferramenta importante para que se possa compreender melhor a interação de eventos inseridos no contexto da climatologia geográfica. Para tanto o uso de um conjunto de técnicas computacionais relacionados com a coleta, armazenamento e tratamento das informações espaciais ou georeferenciadas, para serem utilizadas em sistemas que se utilizam do espaço geográfico, servem de importante ferramenta para a tomada de decisões.

A introdução do conceito de Sistemas de Informação Geográfica - GIS, sistemas computadorizados para integração e análise de dados geográficos por meio de mapeamento⁹, se iniciou no Brasil no início dos anos 80 do século XX, a partir do esforço institucional da Universidade Federal do Rio de Janeiro resultando na criação do primeiro Sistema Brasileiro de Informação Geográfica – GIS¹.

Especificamente na área de saúde, os sistemas de informação geográfica têm representado uma ferramenta de grande interesse em estudos epidemiológicos cujo objetivo é a identificação de regiões de sobre-risco em relação à média global e também pela busca de fatores associados aos eventos observados.

Nesse sentido, a evolução temporal de publicações não surpreende. Pesquisas realizadas nas bases MEDLINE e SciELO relacionadas a unitermos “spatial analysis” em combinação com “public health”, “epidemiology”, “health service” e “access”, para o período de 1999 a 2004 mostram 58 referências em inglês, português, espanhol ou francês⁵. Na base MEDLINE estão presentes desde estudos analisando a associação entre local de residência e incidência de câncer de pulmão, colo-retal e de mama mapeados por meio de

¹ O GIS (Geographic Information Systems) composto de software e hardware, que permite a integração entre bancos de dados de diversas fontes e criando bancos de dados georeferenciados.

modelos aditivos³⁵, até estudos avaliando importância do GIS como nova tecnologia para enfermeiros na gestão de saúde pública⁴.

No cenário brasileiro o interesse pela aplicação de GIS em saúde é atestado por iniciativa, em 2001, da publicação de fascículo temático na revista Cadernos de Saúde Pública, denominado Análise de Dados Espaciais em Saúde⁵.

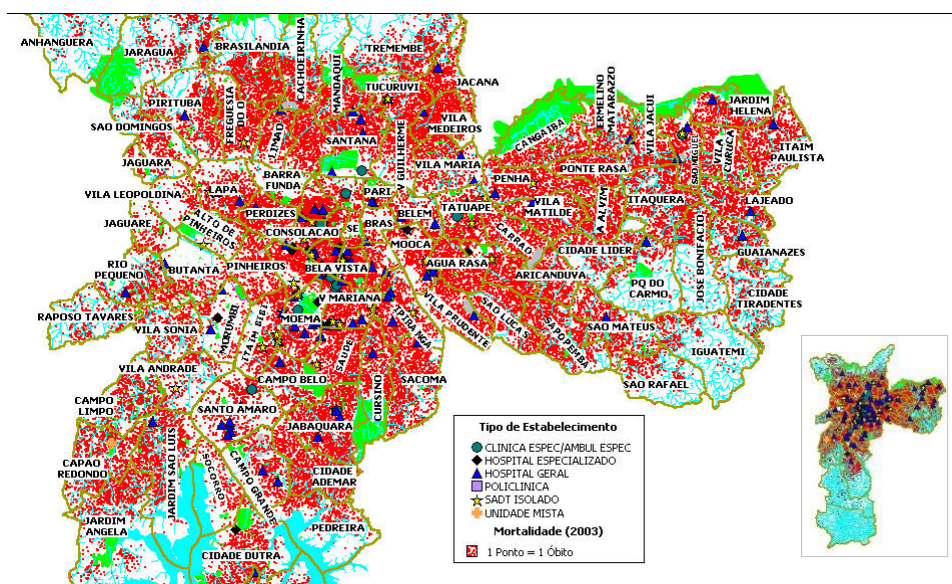
Atlas de Saúde

Considerada a relevância do geoprocessamento como ferramenta para auxiliar o planejamento e gestão de políticas de saúde foi realizada em 2004 parceria entre a Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Saúde e o Hospital Israelita Albert Einstein para a construção do Atlas de Saúde – Município de São de Paulo (<http://www.einstein.br/atlas/>) como uma ferramenta para auxiliar a gestão de políticas de saúde no âmbito do Município. O Atlas de Saúde, com acesso público via Internet, utilizando tecnologia GIS – Sistema de Informação Geográfica² destina-se presentemente a mapear óbitos segundo causa específica, incidência e prevalência de doenças e agravos e recursos e infra-estrutura em saúde.

Um exemplo é o apresentado abaixo na qual são mapeados e identificados os índices de mortalidade por Rede de Estabelecimentos no Município de São Paulo. Outras formas de apresentar a distribuição das doenças por município podem ser feitas.

Figura 1. Mortalidade por Rede de Estabelecimento – Município de São Paulo - 2003

II.1.2. Mortalidade por Rede de Estabelecimento(*)



(*) Fonte: Pro-AIM 2003



² A ferramenta GIS utilizada no Atlas é o MAPInfo que faz a associação de bancos de dados a mapas criando arquivos digitais.

Dentro da perspectiva do Atlas de Saúde, um sistema de informações em saúde “especializado” está permitindo novas linhas de pesquisa em parceria com organismos públicos e instituições acadêmicas. Dentre as mesmas, se estabeleceu um convênio de cooperação entre a Universidade Estadual de Campinas – Unicamp e o Hospital Israelita Albert Einstein para estudar e mapear a incidência de morbidade e mortalidade segundo variações climáticas.

Perfil de Morbi-Mortalidade e Variações Climáticas

Um dos principais usos das informações de morbidade e mortalidade é na realização dos diagnósticos e monitorização populacional de saúde. A análise do perfil de morbi-mortalidade no Município de São Paulo contribui para a definição das prioridades para a atuação dos serviços de saúde na prevenção, atuando nos fatores que determinam ou mesmo organizando os serviços para o atendimento das necessidades. Sob esta ótica torna-se fundamental estabelecer e antecipar a periodicidade e sazonalidade da incidência de patologias específicas permitindo aos serviços para se organizar frente ao aumento da demanda e solucionar problemas encontrados no levantamento.

Quando se discute sazonalidade em uma grande metrópole como São Paulo imediatamente se relaciona com a temperatura, porém outros fatores climáticos podem interferir ou precipitar o curso natural da doença. Para contextualizar essa preocupação basta referir que a análise das causas de óbitos em população acima de 65 anos, reconhecida por ser um grupo de risco para variações climáticas^{8,10,12,15,16}, encontra-se a proporção de 40,1% de óbitos por doenças circulatórias, 19,8% por neoplasias e 16,3% por doenças respiratórias. No entanto, se observa um predomínio de óbitos por doenças circulatórias e respiratórias no segundo quadrimestre (maio a agosto) com temperaturas médias mais baixas que aquelas observadas nos outros quadrimestres, especificamente comparando o segundo quadrimestre de 2005 com o primeiro observa-se um aumento de 3,3% em neoplasias, 19,6% em doenças do aparelho circulatório e 22,0% em doenças respiratórias²⁴.

Nesse texto a população idosa surge em destaque por ser um grupo de risco e por apresentar tendência de crescimento. Os censos demográficos do IBGE confirmam a tendência de envelhecimento da população do Município de São Paulo. Enquanto em 1980, 4% da população paulistana era constituída por pessoas com 65 anos ou mais de idade, em 1991 essa proporção já era 5,6% representando um crescimento de mais de 200.000 idosos na cidade. Em 2001 essa proporção alcançou 6,5%²³.

Frente a essa perspectiva da influência de fatores climáticos como temperatura no perfil de morbi-mortalidade relacionado a doenças do aparelho circulatório e respiratório em população idosa e endossada pela literatura com publicações específicas analisando os parâmetros climáticos em vários grupos populacionais segmentados por patologia, local de moradia, faixa etária, dentre outras variáveis se desenha a necessidade em conhecer a associação entre a incidência de patologias específicas segundo faixa etária e gênero e clima^{2,22,32,34}.

Estudos associando fatores ambientais a doenças do aparelho circulatório como Acidente Vascular Cerebral - AVC e Infarto Agudo do Miocárdio - IAM e também doenças respiratórias como Pneumonia^{15,16} e Asma²⁷ vem sendo realizados desde meados da década de 70 do século XX. Um dos estudos pioneiros associando mortalidade e morbidade por

AVC e IAM com temperatura foi realizado em 1976, por Rogot & Padgett com a análise de 32 áreas metropolitanas dos Estados Unidos cujos resultados demonstraram existir uma faixa de temperatura ideal situada entre 15,6 ° C e 26,6° C para doenças do aparelho circulatório e abaixo ou acima dessa faixa a mortalidade por AVC e IAM tenderia a crescer exponencialmente²⁵.

Estudos mais recentes na década de 90 do século passado demonstram flutuações temporais heterogêneas na incidência de morbidade e mortalidade por Infarto Agudo do Miocárdio com picos no verão e inverno³³. Em 2004 no Município de São Paulo foi desenhado estudo analisando 12.007 óbitos por Infarto Agudo do Miocárdio para estudar a associação entre o evento e os fatores climáticos temperatura diária e poluição resultando em menor mortalidade registrada para o intervalo de temperatura de 21,6 a 22,6° C. Esse estudo também concluiu que a umidade relativa exerceria um efeito protetor enquanto dióxido de enxofre aumentaria em 3,4% os eventos fatais³¹.

No cenário nacional, vários trabalhos abordam a associação entre incidência de morbi-mortalidade e poluentes atmosféricos, principalmente em crianças^{1,12,18,27} e idosos^{8,10,12,15,16} identificados como os grupos de maior risco à exposição à poluentes. Estes estudos foram feitos em diversos centros urbanos brasileiros, como nas cidades de São Paulo^{8,12,15,16}, Rio de Janeiro¹⁰ e Curitiba^{1;17}, focando as doenças respiratórias em geral^{1;8,10,12,17}, apenas as doenças respiratórias infecciosas^{16,10} ou ainda mais especificadamente a pneumonia^{15,18}.

A correlação entre acidente vascular cerebral e variações sazonais é descrita na literatura mundial, embora com controvérsias. Trabalhos demonstrando predomínio no inverno³⁶ e outros com franco predomínio no verão são vistos^{3,7,14}. A variação de temperatura aparentemente possui uma importância maior do que a época do ano. Autores demonstraram que a incidência de Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico foi maior em dias com maior variação entre a mínima e a máxima temperatura durante um dia²¹.

Rumel et al em 1993 analisou a associação existente entre os valores de temperaturas máximas diárias e valores médio e máximo diários de monóxido de carbono e casos de AVC e IAM internados no Hospital das Clínicas e Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo concluindo pela associação entre aumento das internações anuais por IAM e AVC com altas temperaturas, enquanto apenas o IAM seria influenciado por poluição atmosférica. Esses resultados foram gerais sem distinção de faixa etária e gênero²⁶.

Diante do exposto, o presente trabalho se propõe a preencher lacunas no conhecimento sobre a interferência do clima nos eventos mórbidos, principalmente estabelecendo a influência do clima, independente de poluentes, e considerando as possíveis variações locais como também variações da resposta da população segundo aspectos demográficos.

Material e Método

Delineamento e material de estudo

O estudo retrospectivo, com análise de dados da Autorização de Internação Hospitalar (AIH) de uma série histórica do período de janeiro de 2002 a janeiro 2006 que provêm dos bancos de morbidade disponíveis na Secretaria Municipal de Saúde da

Prefeitura do Município de São Paulo. O AIH abrange as internações hospitalares dos hospitais com atendimento SUS existentes na Cidade de São Paulo, excetuando o registro dos Hospitais Municipais durante o período de 1996 a 2001.

Os dados de umidade relativa do ar (%), temperaturas máximas e mínimas (°C) da cidade São Paulo foram obtidos na base de dados do Instituto Astronômico e Geofísico da USP (IAG) e da empresa Somar Meteorologia.

Objetivos

Identificar a associação de morbidade e mortalidade com as variáveis climática por meio de modelos estatísticos.

Ajustar modelos estatísticos para testar a associação de morbidade e mortalidade com as variáveis climáticas.

Dimensionar espacialmente e temporalmente por meio de técnicas de análise espacial e geoprocessamento a incidência de internações e óbitos associados à alterações climáticas.

Verificar a associação entre a incidência de internações e óbitos, e em específico, patologias selecionadas do aparelho circulatório e respiratório com os fatores climáticos.

Contribuir para a gestão de serviços de saúde oferecendo uma ferramenta de gestão de informação geográfica para planejamento de demanda incorporando variações sazonais relacionadas a fatores climáticos.

Resultados Esperados

Como resultados esperados constam:

- a) Identificar a influência de fatores climáticos na morbidade e mortalidade de população exposta a variações climáticas relevantes.
- b) Identificar populações de risco segundo faixa etária e gênero à influência das variações climática segundo os aspectos espacial e temporal;
- c) Identificar patologias influenciadas por variáveis climáticas;
- d) Testar a associação entre alterações climáticas e a incidência de doenças selecionadas cardiovasculares e respiratórias e já referendadas pela literatura.
- c) Identificar tempo de exposição às variações climáticas para ocorrência significativa de eventos mórbidos;
- c) d) Identificar regiões de sobre risco referentes às associações supra citadas segundo ferramenta conhecida como GIS.
- e) Disponibilizar publicamente os avanços metodológicos e os resultados do estudo por meio do Atlas da Saúde, disponível para consulta via Internet, para utilização no planejamento e gestão de serviços de saúde.

Recebimento das Bases de Dados e validação dos dados

Dados de Morbidade

Recebimento da base de dados secundários da rede de admissões hospitalares no Sistema Único de Saúde no Município de São no período de janeiro de 2002 a janeiro de

2006, após submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Secretaria Municipal de Saúde do Município de São Paulo.

Para o presente estudo foram consideradas todas as internações com data de admissão no período de jan/02 à jan/06 do município de São Paulo, porém para verificar a hipótese de associação de variação climática com as morbidades e mortalidade, foi selecionado 13 grupos diagnósticos (agrupados pelo código CID-10 do diagnóstico principal), sendo que 9 são suspeitos de serem mais suscetíveis à ação do clima, e 4 aparentemente não tem evidência de sofrer influência.

Grupos diagnósticos com maior chance de sofrer influência de variação do clima;

- Doenças isquêmicas do coração (I20 a I25),
- Doenças hipertensivas (I10 a I15),
- Doenças cerebrovasculares (I60 a I69),
- Influenza [gripe] e pneumonia (J10 a J18),
- Outras doenças das vias aéreas superiores (J30 a J39);
- Outras Infecções Agudas das Vias Aéreas Inferiores (J20 a J22);
- Doenças Crônicas das Vias Aéreas Inferiores (J40 a J47),
- Infecções agudas das vias aéreas superiores (J00 a J06),
- Doenças Infeciosas Intestinais (A00 a A09);

Grupos diagnósticos com menor chance de sofrer influência de variação do clima;

- Diabetes mellitus (E10 a E14);
- Insuficiência Renal (N17 a N19);
- Dorsopatias (M40 a M54);
- Neoplasia [tumores] malignos do tecido linfático, hematopoiético e correlatos (C81 a C96);

Tabela 1. Distribuição mensal das admissões hospitalares na Rede SUS – Município de São Paulo – Janeiro 2002 a Janeiro 2006

Mês de Internação	2002	2003	2004	2005	2006
janeiro	5348	6181	7250	6325	2247
fevereiro	4758	6225	7374	6262	
março	5902	7448	9987	8076	
abril	6812	8949	8891	8829	
maio	6853	8700	7563	9204	
junho	6768	7650	7505	8412	
julho	6850	6558	3874	8002	
agosto	7614	5329	4770	8083	
setembro	6799	5115	7068	8080	
outubro	7209	5728	7718	7185	
novembro	6512	6819	7176	6846	
dezembro	5951	6377	6585	4888	

Tabela 2. Distribuição das admissões hospitalares na Rede SUS selecionadas por grupo diagnóstico de interesse por sexo – Município de São Paulo – Janeiro 2002 a Janeiro 2006

Grupos de Diagnósticos	Masculino			Feminino			Total Geral		
	n	Média	DP	n	Média	DP	n	Média	DP
Doenças Isquêmicas do coração	31.581	60,52	12,31	20.333	64,3	12,91	51.914	62	12,68
Doenças Hipertensivas	10.380	59,37	15,17	13.237	61,06	17,96	23.617	60,32	16,82
Doenças Cerebrovasculares*	19.004	60,74	16,17	17.866	63,46	17,67	36.870	62,06	16,97
Influenza e pneumonia	52.408	21,56	28,88	43.352	23,59	31,39	95.760	22,48	30,06
Outras D. de vias aéreas superiores	8.440	19,15	17,73	7.387	20,43	17,26	15.827	19,75	17,52
Outras Inf. Agudas vias aéreas inferiores	4.529	0,68	3,56	2.940	0,84	4,66	7.469	0,74	4,03
D. Crôn. vias aéreas Inferiores	21.936	24,6	30,37	19.061	27,22	29,64	40.997	25,82	30,06
Infec. Ag. vias aéreas superiores	2.116	10,18	18,03	1.611	15,75	22,93	3.727	12,59	20,47
D. Infec. Intestinais	7.976	10,87	20,4	6.928	15,24	25,53	14.904	12,9	23,03
Diabetes mellitus	7.763	52,86	20,57	9.872	54,23	22,93	17.635	53,62	21,93
Insuficiência Renal	8.315	53,72	19,88	6.693	51,81	21,26	15.008	52,86	20,53
Dorsopatia	2.120	46,96	16,41	2.112	47,3	17,5	4.232	47,13	16,96
Neopl.mal. tec.linfático, hematopoiético e de tec. correlatos	4.776	33,21	23,36	3.911	37,63	25,11	8.687	35,2	24,26
Total Geral	181.344	37,16	29,89	155.303	39,95	31,05	366.650	38,45	30,46

Tabela 3. Distribuição das admissões hospitalares na Rede SUS selecionadas por grupo diagnóstico de interesse por tipo de desfecho – Município de São Paulo – Janeiro 2002 a Janeiro 2006

Grupo de Diagnóstico	Internações	Desfecho (n %)	
		Vivos	Óbitos
Doenças Isquêmicas do coração	51.914	48.095 92,6	3.819 7,4
Doenças Hipertensivas	23.617	23.027 97,5	590 2,5
Doenças Cerebrovasculares	36.876	27.539 74,7	9.337 25,3
Influenza e pneumonia	95.760	89.499 93,5	6.261 6,5
Outras D. de vias aéreas Inferiores	15.827	15.811 99,9	16 0,1
Outras Inf. Agudas vias aéreas inferiores	7.469	7.453 99,8	16 0,2
D. Crôn. vias aéreas Inferiores	40.997	39.539 96,4	1.458 3,6
Infec. Ag. vias aéreas superiores	3.727	3.704 99,4	23 0,6
D. Infec. Intestinais	14.904	14.665 98,4	239 1,6
Diabetes mellitus	17.636	16.731 94,9	905 5,1
Insuficiência Renal	15.008	12.896 85,9	2.112 14,1
Dorsopatia	4.232	4.207 99,4	25 0,6
Neopl.mal. tec.linfático, hematopoiético e de tec. Correlatos			819
	8.688	7.869 90,6	9,4
Total	336.655	311.035 92,4	25.620 7,6

Tabela 4. Distribuição da mortalidade hospitalar em admissões hospitalares na Rede SUS selecionadas por grupo diagnóstico de interesse por estação do ano – Município de São Paulo – Janeiro 2002 a Janeiro 2006

Grupo de Diagnóstico	Estações do Ano (n, % mortalidade)								Total Geral	
	Primavera	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Inverno		
Doenças Isquêmicas do coração	942	7,1	977	7,0	927	7,3	973	8,0	3.819	7,36
Doenças Hipertensivas	150	2,5	163	2,8	126	2,2	151	2,5	590	2,50
Doenças Cerebrovasculares	2.405	26,2	2.249	24,8	2.379	26,2	2.304	24,1	9.337	25,32
Influenza e pneumonia	1.476	6,8	1.574	8,2	1.681	5,2	1.530	6,9	6.261	6,54
Outras D. de vias aéreas Inferiores	1	0,0	4	0,1	6	0,1	5	0,1	16	0,10
Outras Inf. Agudas vias aéreas inferiores	2	0,2	7	0,6	3	0,1	4	0,3	16	0,21
D. Crôn. vias aéreas Inferiores	331	3,3	387	4,1	398	3,1	342	3,9	1.458	3,56
Infec. Ag. vias aéreas superiores	4	0,4	7	0,8	5	0,5	7	0,8	23	0,62
D. Infec. Intestinais	57	2,1	65	1,8	53	1,1	64	1,8	239	1,60
Diabetes mellitus	222	5,1	227	4,9	249	5,6	207	4,9	905	5,13
Insuficiência Renal	471	13,1	509	13,3	585	14,6	547	15,2	2.112	14,07
Dorsopatia	4	0,4	5	0,4	13	1,3	3	0,3	25	0,59
Neopl.mal. tec.linfático, hematopoiético e de tec. correlatos	191	8,7	221	10,1	216	10,2	191	8,7	819	9,43
Total	6.256	7,8	6.395	8,1	6.641	6,8	6.328	8,0	25.620	7,6

Dados de Temperatura e Umidade

A análise do clima de uma cidade com as dimensões do fato urbano existentes na metrópole de São Paulo exige a adoção de princípios, métodos e técnicas adequados à compreensão do fenômeno. O primeiro deles, e talvez o mais importante, seja considerar a realidade urbana como uma totalidade. Os múltiplos e diversos aspectos, propriedades, graus de intensidade do fenômeno metropolitano redefinem globalmente todo o conjunto de suas partes constituintes. Desta forma, o clima ou os climas urbanos da metrópole não podem ser tratados como processos puramente físicos, mas em todas as suas interações com os fatos associados à produção do espaço através das práticas sociais vigentes no cotidiano desta sociedade urbana.

Serão analisadas as interações entre os seguintes elementos climáticos: Temperatura Mínima Diária, Temperatura Máxima Diária e Umidade Relativa do Ar Mínima Diária e Amplitudes Diárias das temperaturas obtidos através da estação meteorológica do IAG/USP (Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo) que apresenta 70 anos de registro.

Pretende-se incluir variáveis referentes à situação sócio-econômica do paciente e também examinar possíveis diferenças entre regiões do município de São Paulo, como Zona Norte, Zona Sul, Centro, Zona Leste e Zona Oeste através da análise espacial, produzindo mapas de vulnerabilidade social em relação aos aspectos ambientais. Para isso, serão levantados dados sócio-econômicos do município de São Paulo através da Secretaria

de Planejamento da Prefeitura de São Paulo e do SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados).

Bibliografia

1. Bakonyi, S. M. C., Danni-Oliveira, I. M., Martins, L. C., Braga, A. L. F. **Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR.** *Rev. Saúde Pública*, Out 2004, vol.38, nº5, p.695-700. ISSN 0034-8910.
2. Barnett, A. G.; Dobson, A. J.; McElduff, P.; Salomaa, V.; Kuulasmaa, K.; Sans, S. **Cold periods and coronary events: na analysis of populations worldwide.** *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2005, 59:551-557.
3. Basu, R.; Samet, J. M. **Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence.** *Epidemiologic Reviews*, 2002, 24:190-202.
4. Caley, L. M. **Using geographic information systems to design population-based interventions.** *Public Health Nursing*, 2004, vol. 21, nº 6: 547-554.
5. Carvalho, M. S.; Souza-Santos, R. **Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas.** *Caderno de Saúde Pública*, 2005, 21(2):361-78
6. Castro, M. S. M.; Vieira, V. A.; Assunção, R. M. (2004) **Padrões espaço-temporais da mortalidade por câncer de pulmão no Sul do Brasil.** *Revista Brasileira de Epidemiologia* Vol.7 nº 02, 131-143.
7. Chang, C. L.; Shipley, M.; Marmot, M.; Poulter, N. J. **Lower ambient temperature was associated with an increased risk of hospitalization for stroke and acute myocardial infarction in young women.** *Clin Epidemiol.* 2004 Jul;57(7):749-57.
8. Conceição, G. M. de S., Saldiva, P. H. N. e Singer, J. da M. **Modelos MLG e MAG para análise da associação entre poluição atmosférica e marcadores de morbimortalidade: uma introdução baseada em dados da cidade de São Paulo.** *Rev. bras. epidemiol.*, Nov 2001, vol.4, nº3, p.206-219. ISSN 1415-790X.
9. Cromley, E.; McLafferty, S. **GIS and public health.** New York: The Guilford Press.
10. Daumas, R. P., Mendonça, G. A. e S. e León, A. P. de. **Poluição do ar e mortalidade em idosos no Município do Rio de Janeiro: análise de série temporal.** *Cad. Saúde Pública*, Fev 2004, vol.20, nº1, p.311-319. ISSN 0102-311X.
11. Dobson A. J. **An introduction to generalized linear models.** 2ª ed. Nova York: Chapman & Hall, 1990.

12. Freitas, C., Bremner, S. A., Gouveia, N., Pereira, L. A. A., Saldiva, P. H. N. **Internações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997.** *Rev. Saúde Pública*, Dez 2004, vol.38, nº6, p.751-757. ISSN 0034-8910.
13. Hastie, T. & Tibshiani, R. **Generalized Additive Models.** Londres: Chapman & Hall, 1990.
14. Laaidi, K.; Minier, D.; Osseby, G.V.; Couvreur, G.; Besancenot, J. P.; Moreau, T.; Giroud, M. **Seasonal variation in strokes incidence and the influence of the meteorological conditions.** *Rev Neurol (Paris)*. 2004 Mar;160(3):321-30
15. Martins, L. C., Latorre, M. do R. C. de O., Cardoso, M. R. A., Gonçalves, L. F. T., Saldiva, P. H. N. e Braga, A. L. F. **Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil.** *Rev. Saúde Pública*, Fev 2002, vol.36, nº1, p.88-94. ISSN 0034-8910.
16. Martins, L. C., Latorre, M. do R. C. de O., Saldiva, P. H. N. e Braga, A. L. F. **Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos.** *Rev. bras. epidemiol.*, Nov 2001, vol.4, nº3, p.220-229. ISSN 1415-790X.
17. Mendonça, F. Aspectos da interação clima – ambiente – saúde humana: Da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. in: **RA'E GA – O espaço geográfico em análise**, vol. 4, nº 4, 2000, p.85-100.
18. Nascimento, L. F. C., Pereira, L. A. A., Braga, A. L. F., Módolo, M. C. C., Carvalho Jr, J. A. **Efeitos da poluição atmosférica na saúde infantil em São José dos Campos, SP.** *Rev. Saúde Pública*, Fev 2006, vol.40, nº1, p.77-82. ISSN 0034-8910.
19. Nastos, P. T. & Matzarakis, A. **The influence of Biometeorological parameters on the Infectious Respiratory Diseases in Athens, Greece.** *Annalen der Meteorologie*, 2005, vol.1, nº41, p. 433-436.
20. Nelder, J. A.; Wedderburn, R. W. M. **Generalized Linear Models.** *J. R. Stat. Soc. A.* 1972, vol. 135, p. 370-384.
21. Ohwaki, K.; Yano, E.; Murakami, H.; Nagashima, H., Nakagomi, T. **Meteorological factors and the onset of hypertensive intracerebral hemorrhage.** *Int J Biometeorol.* 2004 Nov;49(2):86-90.
22. Panagiotakos, D. B.; Chrysohoou, C.; Pistavos, C.; Nastos, P.; Anadiotis, A.; Tentolouris, C.; Stefanadis, C.; Toutouzias, P.; Paliatsos, A. **Climatological variations in daily hospital admissions for acute syndromes.** *International Journal of Cardiology*, 2004, 94:229-233.

23. Prefeitura do Município de São Paulo, <http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude/tabnet>, acesso em 23/10/2006 às 17 horas
24. Prefeitura do Município de São Paulo – Secretaria de Saúde. **Coletânea de textos dos boletins do PRO-AIM/CEInfo**, PRO-AIM. São Paulo: SMS, 2003. 102 pg.
25. Rogot, E. & Padgett, S. J. **Associations of coronary and stroke mortality with temperature and snowfall in selected areas of the United States, 1963-1966**. *Am. J. Epidemiol.*, 103: 565-75, 1976.
26. Rumel, D., Riedel, L. F., Latorre, M. R. D. O. *et al.* **Infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral associados à alta temperatura e monóxido de carbono em área metropolitana do sudeste do Brasil**. *Rev. Saúde -Pública*. [online]. 1993, vol. 27, no. 1, pp. 15-22.
27. Saldanha, C. T., Silva, A. M. C. da e Botelho, C. **Variações climáticas e uso de serviços de saúde em crianças asmáticas menores de cinco anos de idade: um estudo ecológico**. *J. bras. pneumol.*, Dez 2005, vol.31, nº6, p.492-498. ISSN 1806-3713.
28. Schwartz, J. **Air pollution and hospital admissions for respiratory disease**. *Epidemiology*, 1996; vol.7, p. 20-28.
29. Schwartz, J. **Nonparametric smoothing in the analysis of air pollution and respiratory illness**. *Canadian J. Stat.* 1994, vol. 22, p. 471-487.
30. Schwartz, J; Dockery, D. W.; Neas L. M. **Is daily mortality associated specifically with fine particles?** *J. Air Waste Management Assoc.* 1996, vol.46, p. 927-939.
31. Sharovsky, R., CESAR, L.A.M. e RAMIRES, J.A.F. **Temperature, air pollution, and mortality from myocardial infarction in São Paulo, Brazil**. *Braz J Med Biol Res.* [online]. 2004, vol. 37, no. 11 [citado 2006-11-24], pp. 1651-1657.
32. Sheth, T.; Nair, C.; Muller, J.; Yusuf, S. **Increased winter mortality from acute myocardial infarction and stroke: the effect of age**. *Journal of the American College of Cardiology*, 1999, 33: 1916-1919.
33. Spencer, F. A.; Goldberg, R. J.; Becker, R. C.; Gore, J. M. Seasonal distribution of acute myocardial infarction in the second National Registry of Myocardial Infarction. [J Am Coll Cardiol](#);31(6):1226-33, 1998 May
34. Van Rossum, C. T. M.; Shipley, M. J.; Hemingway, H.; Grobbee, D. E.; Mackenbach, J. P.; Marmot, M. G. **Seasonal variation in cause-specific mortality: are there high-risk groups? 25-year follow-up of civil servants from the first Whitehall study**. *International Journal of Epidemiology*, 2001, 30:1109-1116.

35. Vieira V; Webster T; Weinberg J; Aschengrau A; Ozonoff D. **Spatial analysis of lung, colorectal, and breast cancer on Cape Cod: an application of generalized additive models to case-control data.** Environ Health;4:11, 2005
36. Wang, Y.; Levi, C. R.; Attia, J. R.; D'Este, C. A.; Spratt, N.; Fisher, J. **Seasonal variation in stroke in the Hunter Region, Australia: A 5-Year Hospital-Based Study, 1995-2000.** Stroke, 2003, 34:1144-1150.