



ANÁLISE TEMPORAL DE ADMISSÕES HOSPITALRES ASSOCIADAS ÀS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Marina Jorge de Miranda
marina.miranda@ige.unicamp.br

Mestranda em Geografia
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Resumo

O estudo teve como objetivo investigar a associação dos elementos meteorológicos (pressão, umidade relativa do ar, temperatura e amplitude térmica) em diversas morbidades, destacando as notificações hospitalares em crianças de até 4 anos e idosos com idade à partir de 60 anos. Foram analisadas as internações hospitalares, do Sistema Único de Saúde no município de São Paulo, de treze doenças e/ou agravos, das quais quatro destinadas a formar um grupo para comparação por não serem conhecidas evidências de associação com variáveis meteorológicas. O estudo abrangeu o período de janeiro de 2002 a janeiro de 2006 e foram analisadas variações diárias de temperatura, umidade e pressão. Foi utilizada a análise de regressão de Poisson e identificou-se associações das variáveis meteorológicas para o aumento de internações por influenza e pneumonia, outras infecções agudas das vias aéreas inferiores (bronquite e bronquiolite aguda), doenças crônicas das vias aéreas inferiores (bronquite crônica e doença obstrutiva pulmonar crônica), doenças infecciosas intestinais, todos para indivíduos com idade de até quatro anos. Esses resultados são coerentes com os estudos que apontam associação da meteorologia e da climatologia urbana em relação às internações por doenças específicas nas grandes cidades.

Palavras-chave: admissões hospitalares, morbidades e elementos meteorológicos.

1. 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, por isso compreender melhor a interação de eventos inseridos no contexto da Climatologia Geográfica e da Geografia Médica representa um importante avanço para a tomada de decisões dos planejadores e gestores municipais de saúde.

Considerada a relevância da Geografia Médica e da Climatologia Urbana para auxiliar no planejamento e na gestão de políticas de saúde foi realizada em 2004 uma 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 Saúde (<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 Geográfica destina-se primeiramente a mapear óbitos segundo causa específica, incidência e prevalência de doenças e agravos e recursos e infra-estrutura em saúde.

Dentro da perspectiva do Atlas de Saúde, um sistema de informações de 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 meteorológicas.

1.1. Perfil de Morbi-Mortalidade e Variações Meteorológicas:

Um dos principais usos das informações de morbidade e mortalidade é na realização dos diagnósticos e monitoramento da saúde da população. 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 aos pacientes. Sob esta ótica torna-se fundamental estabelecer e antecipar a periodicidade, a sazonalidade da incidência de patologias específicas permitindo aos serviços de saúde se organizarem frente ao aumento da demanda e solucionar problemas.

Quando se discute sazonalidade em uma grande metrópole como São Paulo imediatamente se associam os eventos de saúde com o comportamento das variáveis meteorológicas como altas e baixas temperaturas ou mesmo a uma umidade do ar baixa (abaixo de 30%), porém outros elementos podem interferir no curso natural de uma 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 meteorológicas^{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 6,5²³.

Frente a essa perspectiva da influência de elementos meteorológicos 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 meteorológicos em vários grupos populacionais segmentados por patologia, local de moradia, faixa etária, dentre outras variáveis se desenha à necessidade em conhecer a associação entre a incidência de patologias específicas segundo faixa etária e gênero e condições meteorológicas^{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 °C 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 morbimortalidade e poluentes atmosféricos, principalmente em crianças^{1,12,18,2} 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 da meteorologia e climatologia urbana nos eventos mórbidos de saúde, principalmente estabelecendo a influência de variáveis meteorológicas, independente de poluentes, considerando as possíveis condições locais como também variações da resposta da população segundo aspectos demográficos (sexo, faixa-etária e localidade) às doenças.

2. OBJETIVOS

- Verificar a associação entre a incidência de internações, e em específico, patologias selecionadas do aparelho circulatório e respiratório com variáveis meteorológicas.
- Dimensionar temporalmente a incidência de internações e óbitos associados às alterações meteorológicas.
- Contribuir para a gestão de serviços de saúde, oferecendo uma ferramenta de gestão para planejamento das demandas de saúde pública no município de São Paulo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados morbidade contemplam o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2005 e foram coletados a partir da Base de Dados de Morbidades da Autorização de Internação Hospitalar (AIH) disponível pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de São Paulo. O AIH abrange as internações dos hospitais com atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) existentes na cidade de São Paulo, excetuando o registro dos Hospitais Públicos Municipais durante o período de 1996 a 2001.

Foram incluídas no estudo a análise dos seguintes elementos meteorológicos: pressão atmosférica, umidade relativa do ar (%), temperatura (máxima e mínima) e amplitude térmica (max-min) obtidos a partir da base de dados do Instituto Astronômico e Geofísico da USP (IAG/USP) que apresenta mais de 70 anos de registro.

3.1 Base de Dados de Morbidade:

Trabalhamos com a base de dados secundários da rede de admissões hospitalares no Sistema Único de Saúde no Município de São Paulo 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 a jan/06 do município de São Paulo, porém para verificar a hipótese de associação de variação meteorológica com as morbidades, foram selecionados 13 grupos diagnósticos agrupados pelo código CID-10 (Código Internacional de Doenças) do diagnóstico principal, sendo que nove são suspeitos de serem mais vulneráveis a eventos meteorológicos e 4 aparentemente não tem evidência de sofrer influência.

Grupos diagnósticos com maior chance de sofrer influência meteorológica:

- 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 Infecciosas Intestinais (A00 a A09);

Grupos diagnósticos com menor chance de sofrer influência da variabilidade meteorológica ou 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);

3.2 Base de Dados Meteorológicos:

Para analisar a associação do número de internações com as variáveis meteorológicas, foram considerados os dados obtidos do Instituto Astronômico e Geofísico da USP (IAG/USP) para os anos de 2002, 2003, 2004, 2005 e 2006.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise Descritiva

AIH – Autorização de Internações Hospitalares SMS PMSP:

Houve um aumento progressivo no número de internações no período estudado. Nos três últimos meses da série (novembro e dezembro de 2005), o volume de internações registradas é menor comparado aos períodos anteriores, possivelmente em virtude de um atraso na inclusão dos registros na base de Autorizações de Internação Hospitalar – AIH da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de São Paulo.

Considerando apenas os agrupamentos diagnósticos selecionados, tem-se 336.655 internações, das quais 53,9% ou 181.344 são do gênero masculino e 46,1% ou 155.303 são do gênero feminino, e oito internações sem registro de sexo.

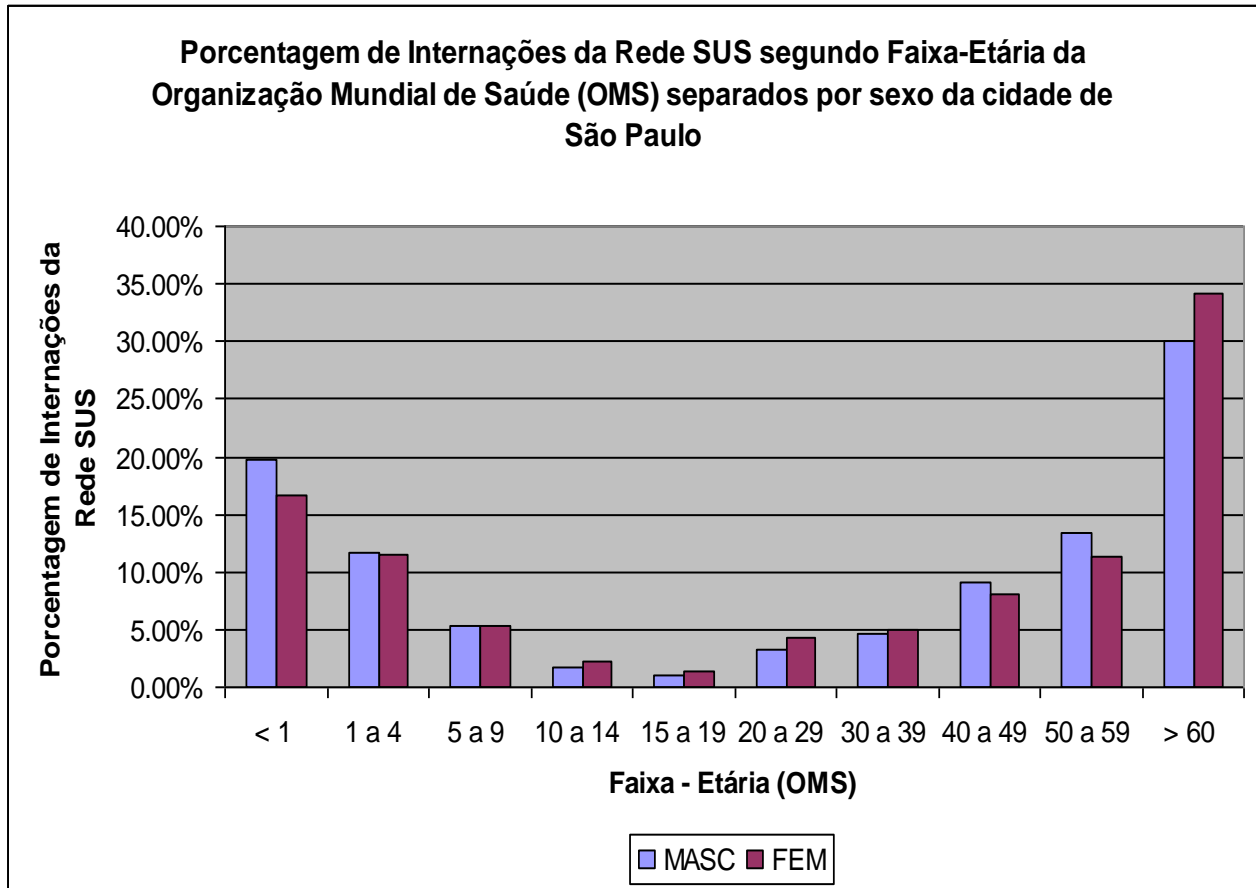


Gráfico 1 : Porcentagem do Total de Admissões Hospitalares da Rede SUS na cidade de São Paulo segundo Faixa-Etária da Organização Mundial de Saúde e sexo (2002 a 2006).

A partir do Gráfico 1, ao analisar as internações por faixa-etária e sexo, observa-se que as crianças menores de um ano e de um a quatro são as faixas de maior risco entre os jovens. Já as faixas etárias de 50 a 59 anos e acima de 60 anos são as que internam mais, sobretudo acima de 60 anos que se destaca na porcentagem de internações, atingindo o patamar de quase 35% do total. Em grande medida, os indivíduos do sexo masculino internam mais do que as mulheres, exceto na faixa acima de 60 anos devido a menor expectativa de vida de indivíduos do sexo masculino (IBGE, 2000).

Dos grupos diagnósticos com maior chance de sofrer influência meteorológica, os os três grupos que apresentaram os maiores números de admissões hospitalares foram: Doenças Infecciosas Intestinais, Doenças Isquêmicas do coração e Influenza e pneumonia, sendo que todos os grupos apresentaram uma sazonalidade semelhante. Os picos de internação iniciam no mês de fevereiro, tendo o pico máximo em março, mantendo-se nos meses de abril e maio e decaindo a partir de junho. Portanto, na transição da estação sazonal de verão para o outono que se configura o período mais intenso de internação (ver Gráfico 2).

Em contrapartida, os grupos diagnósticos com menor chance de sofrer influência das condições meteorológicas não apresentaram altos registros de admissões hospitalares (ver Gráfico 3).

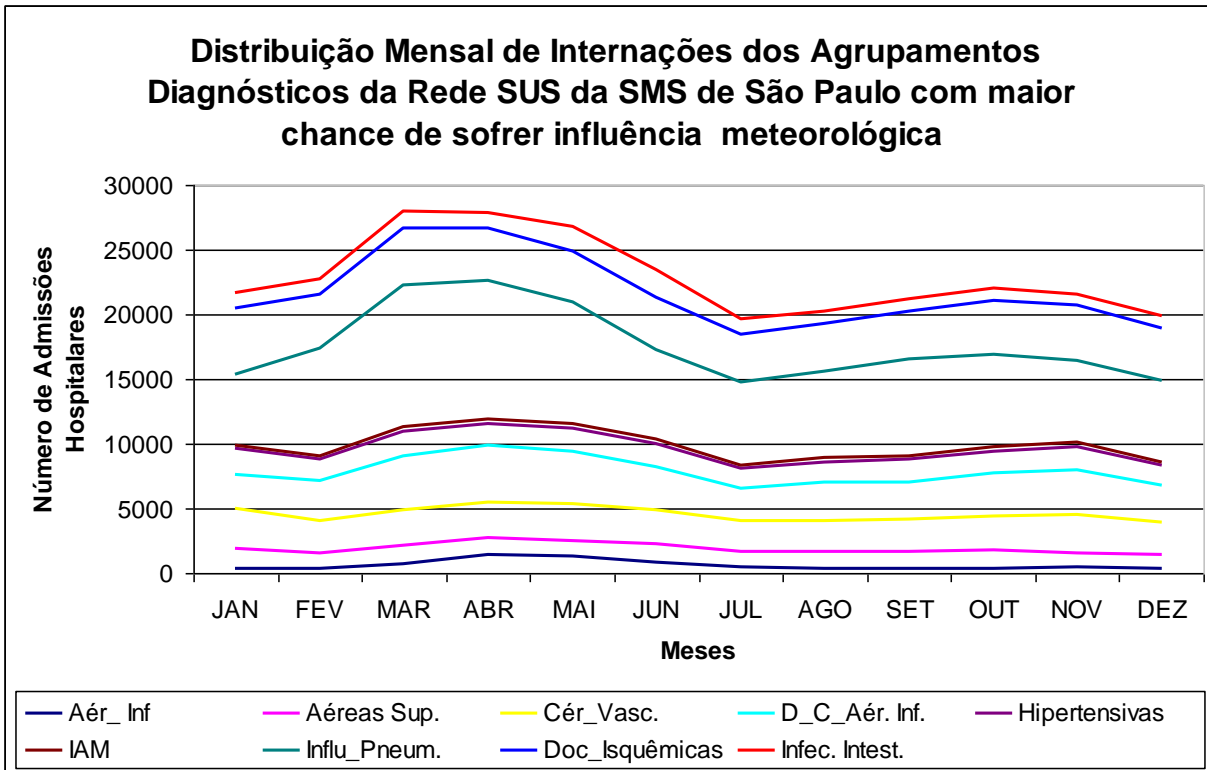


Gráfico 2. Distribuição mensal das admissões hospitalares na Rede SUS – Município de São Paulo – Janeiro 2002 a Janeiro 2006

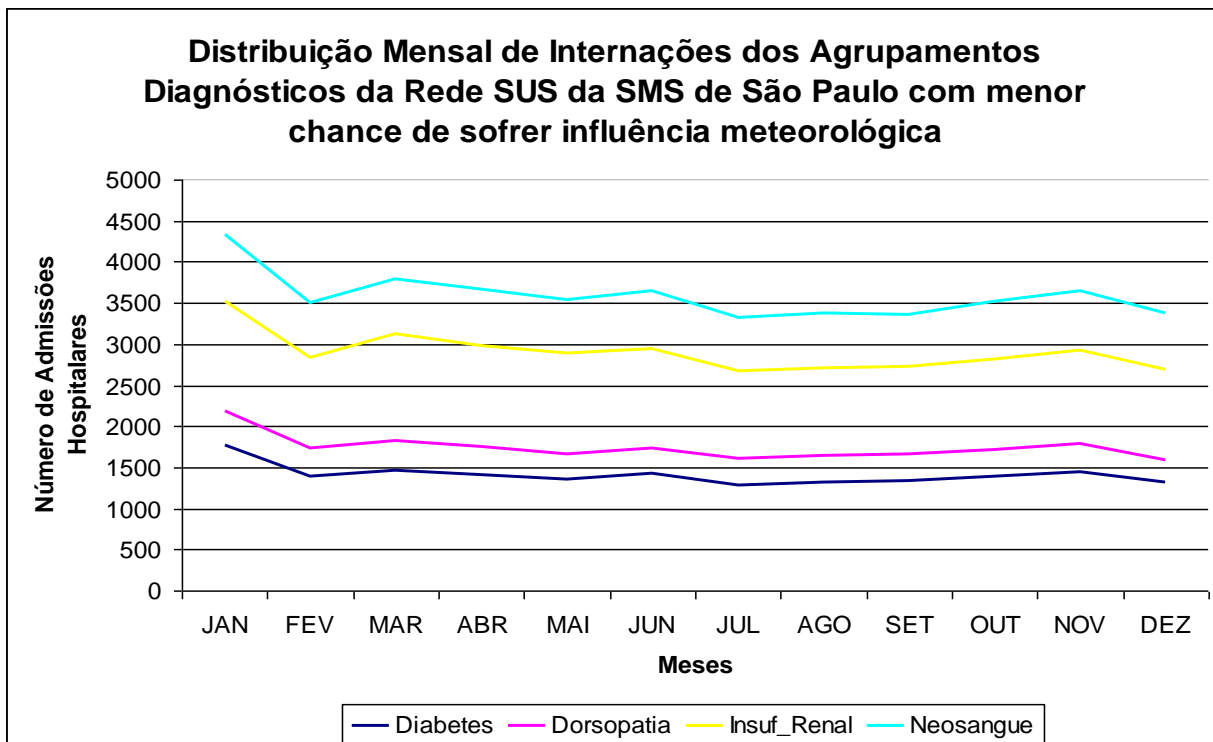


Gráfico 3. Distribuição mensal das admissões hospitalares na Rede SUS – Município de São Paulo – Janeiro 2002 a Janeiro 2006

4.2 Análise de Séries Temporais:

Com a aplicação de fórmulas de ajuste sazonal das séries temporais para evidenciar os componentes de sazonalidade, foi adotado o tipo de decomposição aditivo ou o tipo multiplicativo, dependendo da característica da série. Basicamente as fórmulas de ajuste para o componente de sazonalidade foram baseadas no conceito das médias móveis, permitindo avaliar os componentes de cada diagnóstico selecionado.

Doenças Isquêmicas do coração

Componente Sazonal: O maior volume de internação ocorre entre outubro e maio, atingindo o máximo em janeiro, e o menor número em agosto.

Doenças Hipertensivas

Componente Sazonal: O maior volume de internação ocorre em março e o menor número em dezembro.

Doenças Cerebrovasculares

Componente Sazonal: As internações se alternam de um mês para outro, atingindo maior volume em agosto, imediatamente após o menor volume em julho.

Influenza e pneumonia

Componente Sazonal: Há grande distinção no período de março-maio em relação aos demais meses. Janeiro registra os mais baixos volumes de internação.

Outras Doenças de vias aéreas superiores

Componente Sazonal: De um mês para outro há muita oscilação.

Outras Infecções agudas vias aéreas inferiores

Componente Sazonal: Como ocorre com o grupo Influenza e Pneumonia, há grande distinção no período de março-maio em relação aos demais meses. Janeiro registra os mais baixos volumes.

Doenças Crônicas das vias aéreas inferiores

Componente Sazonal: Apresenta pico na transição entre o 1º e 2º trimestres, seguido de queda e retomando um modesto aumento entre setembro e novembro.

Infecções Agudas das vias aéreas superiores

Componente Sazonal: Os maiores volumes são registrados no início do 1º sem, com um modesto aumento em outubro, onde a partir de então apresenta queda até o mês de janeiro.

Doenças Infeciosas Intestinais

Componente Sazonal: Entre dezembro e fevereiro há um ligeiro pico, com uma queda em abril, e depois um crescimento evidente em maio e junho, que depois cai novamente.

Diabetes mellitus

Componente Sazonal: Os maiores volumes de internação ocorrem em janeiro e março, e os volumes mais baixo ocorrem entre julho e agosto.

Insuficiência Renal

Componente Sazonal: Os maiores volumes de internação ocorrem em março, janeiro e o menor número em agosto.

Dorsopatia

Componente Sazonal: No 1º Trimestre há uma oscilação de picos, e à partir de então há uma queda, e no 3º e 4º trimestres há picos menores oscilando até reiniciar o ciclo.

Neoplasia maligna do tecido linfático, hematopoiético e de tecidos correlatos

Componente Sazonal: Em janeiro se destaca como o maior pico, e os meses de agosto e setembro apresentam os menores volumes de internação.

4.3 Associação dos Eventos de Saúde com as Variáveis Meteorológicas – IAG/USP

A Tabela 1 apresenta a Estatística Descritiva dos elementos meteorológicos pressão, umidade, temperatura (mínima e máxima) e amplitude térmica (max-min) e a Tabela 2 mostra a Matriz de correlação de Pearson entre as médias das variáveis meteorológicas e o total de internações por diagnóstico selecionado, mostrando os coeficientes de correlação (r) e valor de P, demonstrando a associação ou não entre as variáveis meteorológicas e os grupos diagnósticos selecionados.

Tabela 1 - Estatística Descritiva para pressão, umidade, temperatura (mínimo e máximo) e amplitude de temperatura (max-min).

Ano	Variável	média	DP	Q1	Mediana	Q3	Min	Máx
2002	Pressão Max. Diária	928,0	3,2	925,7	927,7	930,0	918,8	936,0
	Pressão Min. Diária	924,3	3,4	921,8	924,2	926,3	915,7	932,9
	Umidade Max. Diária	94,1	3,1	93,0	95,0	96,0	73,0	99,0
	Umidade Min. Diária	52,6	15,3	41,0	52,0	62,0	17,0	91,0
	Temperatura Max. Diária	26,9	4,4	24,0	27,3	30,1	14,6	35,2
	Temperatura Min. Diária	16,0	3,2	13,9	16,6	18,5	3,7	21,8
	Amplitude Temp (Max-Min)	10,8	3,5	8,3	11,3	13,5	2,0	20,0
2003	Pressão Max. Diária	928,3	3,5	925,8	928,1	930,7	919,7	937,0
	Pressão Min. Diária	924,7	3,7	921,8	924,6	927,3	915,6	934,0
	Umidade Max. Diária	94,0	3,9	93,0	95,0	96,0	67,0	100,0
	Umidade Min. Diária	54,1	17,5	40,0	53,0	67,0	17,0	95,0
	Temperatura Max. Diária	25,6	4,7	22,1	25,9	29,1	11,6	35,1
	Temperatura Min. Diária	15,2	3,5	12,6	15,7	18,2	3,7	21,5
	Amplitude Temp (Max-Min)	10,4	3,9	7,4	10,4	13,1	2,5	22,1
2004	Pressão Max. Diária	928,0	3,6	925,7	927,8	930,3	919,5	937,2
	Pressão Min. Diária	924,5	3,8	921,6	924,5	926,7	914,6	934,0
	Umidade Max. Diária	94,6	2,9	93,0	95,0	96,0	81,0	100,0
	Umidade Min. Diária	57,0	16,5	45,0	57,0	68,0	14,0	95,0
	Temperatura Max. Diária	24,4	4,4	21,2	24,6	27,6	13,1	34,4
	Temperatura Min. Diária	14,8	3,3	12,9	15,2	17,3	4,1	20,6
	Amplitude Temp (Max-Min)	9,7	3,8	6,8	9,6	12,5	1,6	19,4
2005	Pressão Max. Diária	928,0	3,7	925,4	928,0	930,6	919,7	939,1
	Pressão Min. Diária	924,5	3,8	921,8	924,5	927,1	914,1	936,9
	Umidade Max. Diária	94,5	3,2	93,0	95,0	96,0	69,0	100,0
	Umidade Min. Diária	57,8	15,1	47,0	57,0	69,0	24,0	90,0
	Temperatura Max. Diária	25,2	4,2	22,4	25,8	28,4	14,6	34,7
	Temperatura Min. Diária	15,4	3,0	13,6	15,4	17,7	5,2	21,0
	Amplitude Temp (Max-Min)	9,8	3,5	7,0	10,1	12,4	2,9	17,9
2006	Pressão Max. Diária	925,7	2,0	924,2	926,0	926,9	922,3	929,8
	Pressão Min. Diária	922,6	1,9	920,9	922,6	923,5	919,5	927,0
	Umidade Max. Diária	94,1	2,9	93,0	94,0	97,0	85,0	97,0
	Umidade Min. Diária	55,0	14,1	44,0	56,0	64,0	33,0	81,0
	Temperatura Max. Diária	28,8	3,3	26,3	29,2	31,4	22,2	34,8
	Temperatura Min. Diária	18,4	1,0	17,9	18,4	19,2	15,3	19,8
	Amplitude Temp (Max-Min)	10,4	3,3	8,7	11,2	13,3	4,1	15,2

Fonte: Base de variáveis climáticas IAG – fornecida pela UNICAMP

Tabela 2 - Matriz de correlação de Pearson entre as médias das variáveis meteorológicas e total de internações por diagnóstico selecionado: coeficiente de correlação (r) e valor de P.

Grupos diagnósticos	Pressão	Pressão	Umidade	Umidade	Temperatura	Temperatura	Amplitude Temp (Max-Min)
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
Doenças Isquêmicas do coração	-0,0981	-0,1030	-0,0070	0,0237	0,0533	0,1134	-0,0352
	0,0001	<,0001	0,7865	0,3599	0,0395	<,0001	0,1746
Doenças Hipertensivas	0,0130	-0,0014	0,0356	0,0508	-0,0643	-0,0280	-0,0535
	0,6159	0,9566	0,1693	0,0496	0,0130	0,2792	0,0387
Doenças Cerebrovasculares	0,0175	0,0089	0,0266	0,0419	-0,0545	-0,0220	-0,0470
	0,4985	0,7317	0,3053	0,1058	0,0353	0,3959	0,0697
Influenza e pneumonia	0,0879	0,0920	0,0229	-0,0800	-0,0162	-0,0650	0,0377
	0,0007	0,0004	0,3773	0,0020	0,5318	0,0120	0,1457
Outras D. de vias aéreas superiores	0,0098	0,0034	0,0269	-0,0238	0,0396	0,0418	0,0113
	0,7063	0,8962	0,2984	0,3590	0,1267	0,1067	0,6631
Outras Inf. Agudas vias aéreas inferiores	0,1350	0,1516	0,0623	-0,0262	-0,0409	-0,0397	-0,0147
	<,0001	<,0001	0,0160	0,3118	0,1146	0,1250	0,5707
D. Crôn. vias aéreas Inferiores	-0,0579	-0,0507	0,0151	-0,0579	0,1074	0,1183	0,0264
	0,0253	0,0500	0,5599	0,0252	<,0001	<,0001	0,3079
Infec. Ag. vias aéreas superiores	0,0083	-0,0053	-0,0177	-0,0250	-0,0035	-0,0054	0,0005
	0,7492	0,8385	0,4935	0,3340	0,8942	0,8360	0,9834
D. Infec. Intestinais	0,1299	0,1306	0,0562	-0,0668	-0,0375	-0,0794	0,0244
	<,0001	<,0001	0,0299	0,0098	0,1480	0,0022	0,3456
Diabetes mellitus	-0,0711	-0,0617	-0,0101	-0,0439	0,0906	0,0945	0,0270
	0,0060	0,0172	0,6971	0,0901	0,0005	0,0003	0,2981
Insuficiência Renal	-0,0053	-0,0062	-0,0049	-0,0357	0,0413	0,0349	0,0194
	0,8374	0,8117	0,8514	0,1682	0,1112	0,1774	0,4541
Dorsopatia	-0,0091	-0,0233	0,0038	0,0290	-0,0046	0,0265	-0,0290
	0,7270	0,3676	0,8850	0,2626	0,8586	0,3071	0,2632
Neopl.mal. tec.linfático, hematopoiético e de tec. correlatos	-0,0053	-0,0197	0,0099	0,0089	-0,0131	-0,0269	0,0079
	0,8368	0,4481	0,7015	0,7321	0,6141	0,2989	0,7620

Fonte: 1) AIH fornecida pela PMSP - SMS / 2) variáveis climáticas IAG – fornecida pela UNICAMP

Correlação Linear

A Tabela 2 exibe os coeficientes calculados, que reforçam que não há uma relação linear entre as variáveis de internação com as variáveis meteorológicas, ou que a intensidade da associação não é constante; por exemplo, o número de internações pode variar linearmente numa determinada faixa de temperatura, e exponencialmente ou quadrática em outras, dependendo do diagnóstico selecionado.

A correlação linear para essas variáveis não é a abordagem mais adequada para avaliar a associação entre as variáveis, já que existem estruturas inerentes à dinâmica das séries temporais, como tendência, sazonalidade, ciclos e autocorrelação, que podem enviesar a estimativa. A análise de correlação aplicada aqui tem somente a função de identificar as variáveis com maior propensão de apresentar associação e identificar relação de colinearidade entre as variáveis meteorológicas.

Os dados provenientes da autorização de internação hospitalar (AIH) do Sistema Único de Saúde não representam o universo de internações no Município de São Paulo, possivelmente abrangem entre 40% ^{Erro! Fonte de referência não encontrada.} do número total de internações realizadas durante o período em estudo. Como essa cobertura se refere ao contingente populacional mais carente, compreende-se que os resultados da análise se referem a um grupo específico da população, não sendo recomendável sua generalização para todos estratos sócio-econômicos.

Outra limitação dessa base de dados secundária consiste na sua produção com fins contábeis, sujeita, portanto, a algumas discrepâncias relacionadas ao perfil epidemiológico, ou por erro de codificação, ou pela seleção de diagnósticos ou procedimentos de maior valor, mas que não

reproduzem com acurácia o motivo de internação. Bases de registro de Autorizações de Internação Hospitalar – AIHs também podem apresentar eventualmente a possibilidade de dupla contagem de um mesmo paciente, já que o sistema não identifica repetições das internações para pacientes com alta administrativa, porém essa última divergência foi trabalhada buscando eliminar registros em duplicidade com mesma data de admissão.

A intenção do presente estudo consistiu em construir e ajustar modelos para identificação de associações entre estados mórbidos pré-selecionados passíveis das variáveis climáticas no âmbito do território do Município de São Paulo. Como resultado encontrou-se fracas associações para a maioria dos agrupamentos diagnósticos, com exceção de influenza e pneumonia, outras infecções agudas das vias aéreas inferiores (bronquite e bronquiolite aguda), doenças crônicas das vias aéreas inferiores (bronquite crônica e doença pulmonar obstrutiva crônica), doenças infecciosas intestinais (todas para indivíduos com idade de até quatro anos) sugerindo que somente as variáveis climáticas não apresentam intensidade para explicar o aumento ou decréscimo nas internações, hospitalares.

Esses resultados estão em concordância com outros estudos realizados, pois ainda não existe um consenso sobre o tema, vêm sendo publicados artigos analisando a associação do clima e internações por doenças como Doenças Coronárias^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}, Doenças Cerebrovasculares, Asma, Gastroenterites^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}, entre outros, porém são oriundos de diversos países em diversos continentes, cujas variações de temperatura e umidade podem ser extremas, podem ser em regiões tropicais com pouca variação climática, porém, com elevadas temperaturas e umidade, o que por si justificaria os diferentes achados.

Especificamente o loco desse projeto, o Município de São Paulo, possui um clima ameno em relação à faixa de conforto térmico de 18 a 24 graus centígrados estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), reforçando uma menor influência do clima na incidência de internações, afirmação essa corroborada pelos resultados encontrados. Cumpre apenas mencionar que para mortalidade por doenças circulatórias e respiratórias associada a variações climáticas já existem fartas evidências epidemiológicas da associação com o clima, principalmente relacionadas a altas temperaturas^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}.

Porém sem dúvida alguma, o maior número de trabalhos publicados sobre clima e saúde, se refere ao impacto dos poluentes na saúde humana, relegando as variáveis climáticas como fatores de confusão. Estudos realizados desde meados da metade do século passado analisam o aumento do nível de poluentes e aumento da incidência de internações e óbitos comprovando associações significantes entre níveis diários de material particulado inalável com diâmetro $\leq 10\mu\text{m}$ (PM₁₀), monóxido de carbono (CO), ozônio (O₃) e outros poluentes e uma série de efeitos na saúde que vão desde mortalidade total na população^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}, passando por adoecimentos para causas específicas^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}.

Como o presente trabalho apresentou como local de estudo o Município de São Paulo, metrópole já reconhecida pelo alto grau de poluição atmosférica^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}, possivelmente ocorreram alguns fatores de confundimento, observados em outros estudos^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}, resultantes da concentração de poluente em função de variações de temperatura, umidade e pressão decorrentes das mudanças de estações sazonais.

Outro aspecto que merece ser considerado na interpretação dos resultados foi a escolha das faixas etárias. Para estabelecer um padrão de estudo, se optou por adotar as faixas etárias mencionadas na literatura, referentes a crianças e idosos, como mais sensíveis às alterações ambientais e, portanto, com maior risco de adoecimento associado as variações

meteorológicas^{Erro! Fonte de referência não encontrada.}. Os resultados mais significativos foram para diagnósticos relacionados às crianças (até quatro anos), e aqueles relacionados à doenças respiratórias e infecciosas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com base nos resultados apresentados, há forte evidência estatística de que determinadas doenças têm influência de variáveis meteorológicas, conforme esperado inicialmente.

De forma geral, os agrupamentos diagnósticos ou agravos se mostraram mais sensíveis às variações de temperatura. Dentre os principais objetivos do trabalho foi identificar a influência de variáveis meteorológicas, bem como identificar as faixas etárias mais suscetíveis, considerando que usuários do Sistema Único de Saúde, normalmente são caracterizados por sua maior carência de recursos e infra-estrutura, além do baixo acesso a informação.

6. BIBLIOGRAFIA

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.

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.

Basu, R.; Samet, J. M. **Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence.** *Epidemiologic Reviews*, 2002, 24:190-202.

Caley, L. M. **Using geographic information systems to design population-based interventions.** *Public Health Nursing*, 2004, vol. 21, nº 6: 547-554.

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

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.

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.

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 morbi-mortalidade: uma introdução baseada em dados da cidade de São Paulo.** *Rev. bras. epidemiol.*, Nov 2001, vol.4, nº3, p.206-219. ISSN 1415-790X.

Cromley, E.; McLafferty, S. **GIS and public health.** New York: The Guilford Press.

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.

Dobson A. J. **An introduction to generalized linear models.** 2ª ed. Nova York: Chapman & Hall, 1990.

Freitas, C., Bremner, S. A., Gouveia, N., Pereira, L. A. A., Saldiva, P. H. N. **Interações 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.

- Hastie, T. & Tibshiani, R. **Generalized Additive Models**. Londres: Chapman & Hall, 1990.
- 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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Nelder, J. A.; Wedderburn, R. W. M. **Generalized Linear Models**. *J. R. Stat. Soc. A*. 1972, vol. 135, p. 370-384.
- 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.
- 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.
- Prefeitura do Município de São Paulo, <http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude/tabnet>, acesso em 23/10/2006 às 17 horas
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Schwartz, J. **Air pollution and hospital admissions for respiratory disease**. *Epidemiology*, 1996; vol.7, p. 20-28.

Schwartz, J. **Nonparametric smoothing in the analysis of air pollution and respiratory illness.** *Canadian J. Stat.* 1994, vol. 22, p. 471-487.

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.

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.

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.

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

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.

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

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.