

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS.
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

MICHELINE DE SOUSA ZANOTTI STAGLIÓRIO COELHO

**UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA COM VISTAS A PREVISIBILIDADE
DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM FUNÇÃO DE CONDIÇÕES
METEOROTRÓPICAS NA CIDADE DE SÃO PAULO.**

v.1

São Paulo 2007

MICHELINE DE SOUSA ZANOTTI STAGLIÓRIO COELHO

**UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA COM VISTAS A PREVISIBILIDADE
DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM FUNÇÃO DE CONDIÇÕES
METEOROTRÓPICAS NA CIDADE DE SÃO PAULO.**

Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Ciências Atmosféricas como condição parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Biometeorologia Humana.
Orientador: Prof. Dr. Fábio Luiz Teixeira Gonçalves.

v.1

São Paulo 2007.

A minha família e ao meus amados, Sergio e Erus.

AGRADECIMENTOS

È muito gratificante quando o ideal se torna realidade. Desde da minha graduação idealizava fazer algo aplicado diretamente à sociedade. Para muitos soava estranha esta “mistura” de áreas, mas para o Professor Fábio, não!. Por isso sou grata, pelo apoio e por acreditar neste ideal me aceitando no seu projeto.

A professora Maria do Rosário D. O. Latorre, sempre presente quando mais precisei. Ensinou-me a pesquisar, me corrigia, me incentivava. Eu sempre falava: “quando eu crescer queria ser igual a ela”. Naquela salinha com vasos de flores me ajudou em momentos críticos, pois parecia minha casa, cheia de amigos e uma mãe na sala ao lado sempre presente quando precisávamos. Meus sinceros agradecimentos!

A todos os professores do Departamento de Ciências Atmosféricas - IAG/USP, que contribuíram para minha formação, com seus ensinamentos e presteza sempre que os procurei, obrigada por ajudar a superar minhas limitações e creditar que posso fazer! Em especial as professoras: Maria de Fátima, Adalgiza Fornaro, Leila Véspolli e ao Professor Edmilson Freitas.

A todos os funcionários do IAG que sempre me trataram com respeito, em especial a Rose.

Ao CNPq pelo apoio financeiro, no período em que fui bolsista.

Agradeço a todos meus familiares, que sempre me incentivaram, me apoiaram, se orgulharam de mim durante todo este caminho percorrido. Em especial aos meus pais e irmãs. Sempre estiveram ao meu lado, seja qual fosse minha escolha.

Ao Sérgio, por tudo que ele representa e pelo seu amor incondicional demonstrado a mim. Nos momentos mais difíceis e sofridos conseguia me fazer rir. Com isso, percebi que tudo vale a pena!

A minha família não biológica. Meus AMIGOS que conquistei e que escolhi ao longo da vida. Em especial a Marly, J. Roberto, Rose, Lu, Adelmo, Neide, Falconi, Marinete.

Ao INMET, onde fui previsor de tempo e onde aprendi muito com as experiências dos meteorologistas da instituição. Sou grata à direção do INMET, Dr. Divino Moura, que permitiu que eu desenvolvesse trabalhos na linha Clima e Saúde, me confiando estas pesquisas mesmo sem o término do meu doutorado.

Agradeço também ao meu coordenador Dr. Lauro Fortes, que sempre me incentivou para que eu concluísse este trabalho e sempre demonstrou muita amizade e consideração por mim. Meus sinceros agradecimentos!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO 1	
	001
1 INTRODUÇÃO	
1.1 Aspectos climáticos e meteorológicos da região do estudo	004
1.1.1 Fenômenos e circulações locais em São Paulo	005
1.2 Aspectos geográficos da região do estudo.	010
1.3 Degradação do meio ambiente - Critérios de qualidade do ar.	011
1.3.2 Principais poluentes que afetam a saúde humana.	014
1.3.3 Retrospectiva dos estudos ecológicos de morbi/mortalidade associados à poluição e clima	017
1.3.4 Estudos em crianças e suas particularidades.	028
1.3.5- Principais estudos feitos no Brasil.	034
1.4 Justificativa.	038
CAPÍTULO 2	
	039
2 OBJETIVO	
CAPÍTULO 3	
	040
3 MATERIAL E METODOLOGIA	
3.1- Tipo de estudo	040
3.2- Período de estudo.	041
3.3- Local de estudo.	041
3.3.1- Clima de São Paulo	042
3.4- Dados de morbidade hospitalar.	043
3.5- Dados de poluição atmosférica.	047
3.6- Dados meteorológicos.	048
3.7- Índices de Conforto Térmico Humano (CTH)	050
3.8- Análise estatística.	052
3.8.1- Análise descritiva	052
3.8.2- Inferência estatística	053
3.8.2.1- Etapas do processo de modelagem de Poisson	055
3.8.2.2- Análise de Componentes Principais (ACP)	057
3.8.2.2.1- Modelagem de Poisson Utilizando os scores de ACP.	057
CAPÍTULO 4	
	063
4 RESULTADOS.	
4.1- Descrição das internações hospitalares de crianças por agrupamento de doenças	063

4.2-	Caracterização dos poluentes	064
4.3-	Caracterização das variáveis meteorológicas	069
4.4-	Caracterização os índices de Conforto Térmico Humano (CTH).	073
4.5-	Análise das Afecções vias Aéreas Superiores (AVAS).	077
4.5.1-	Associação entre os poluentes e as internações por AVAS	081
4.6-	Análise das Afecções vias Aéreas Inferiores (AVAI).	086
4.6.1-	Associação entre os poluentes e as internações por AVAI	090
4.7-	Análise das Influenza e Pneumonia (IP).	095
4.7.1-	Associação entre os poluentes e as internações por IP	099
4.8-	Comentários Gerais.	104
4.9-	Análise para escolha da estrutura de LAG e de alisamento	107
4.9.1-	AVAS	107
4.9.2-	AVAI	110
4.9.3-	IP	112
4.10-	Modelos de Regressão univariados.	114
4.11-	Modelagem Múltipla de Regressão de Poisson (MMRP)	120
4.11.1-	Modelagem Múltipla de Regressão de Poisson (MMRP) para AVAS	121
4.11.1.1-	Discussão dos resultados da modelagem para AVAS	123
4.11.1.2-	Análise do Erro Quadrático Médio (EQM) dos Modelos Múltiplos de Regressão de Poisson (MMRP) para AVAS	128
4.11.2-	Modelagem Múltipla de Regressão de Poisson (MMRP) para AVAI	129
4.11.2.1-	Discussão dos resultados da modelagem para AVAI	131
4.11.2.2-	Análise do Erro Quadrático Médio (EQM) dos Modelos Múltiplos de Regressão de Poisson (MMRP) para AVAI	134
4.11.3-	Modelagem Múltipla de Regressão de Poisson (MMRP) para IP	135
4.11.3.1-	Discussão dos resultados da modelagem para IP	136
4.11.3.2-	Análise do Erro Quadrático Médio (EQM) dos Modelos Múltiplos de Regressão de Poisson (MMRP) para IP	139
4.11.4-	Comentários Gerais.	140
4.12-	Resultado da Análise de Componentes Principais (ACP)	145
4.12.1-	Modelagem de Regressão de Poisson através dos scores das Componentes Principais (MRPs).	149
4.12.2-	Comparação entre os métodos de Modelagem	152

CAPÍTULO 5

5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	157
5.1-	Sugestões para trabalhos futuros.	164

CAPÍTULO 6

6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
6.1-	Apêndice A: Algumas considerações sobre Índices de Conforto Térmico Humano (CTH)	176
6.2-	Apêndice B: Publicações em periódicos e apresentações em reuniões científicas durante a execução desse trabalho.	184

RESUMO

COELHO-ZANOTTI. Uma análise estatística com vistas a previsibilidade de doenças respiratórias em função das condições meteorológicas na cidade de São Paulo (2007). 196f. Tese (Doutorado) – Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2007.

O conhecimento antecipado das condições meteorológicas poderá ajudar a sociedade a evitar prejuízos e desperdícios de recursos humanos e materiais. Portanto, o objetivo deste estudo foi obter a partir de uma análise estatística um modelo capaz prever internações a partir dos dados de poluição do ar e índices biometeorológicos. Para isso, foram utilizados dados diários de 1997 a 2000, referentes à cidade de São Paulo. Os dados de internações por doenças respiratórias foram divididos em três categorias: AVAS (Afecções Vias Aéreas Superiores), AVAI (Afecções Vias Aéreas Inferiores) e IP (Influenza e Pneumonia), estes dados foram obtidos junto ao Ministério da Saúde. Os dados referentes poluição foram obtidos CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) e os dados meteorológicos foram obtidos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Os índices de conforto térmico foram utilizados com base em variáveis meteorológicas. Através de uma metodologia estatística de Regressão de Poisson e Análises de Componentes Principais (ACP), encontraram-se modelos estatísticos capazes de prever em média internações por doenças respiratórias. Esses modelos foram nomeados MBCS (Modelo Brasileiro de Clima e Saúde). A ACP foi utilizada a fim de corroborar a modelagem de regressão. Os resultados encontrados mostraram associação entre AVAS e SO_2 , CO (ambos sem defasagem) e com o índice biometeorológico TEv4 (com defasagem de 4 dias). Os resultados chamam atenção para o SO_2 que mesmo muito abaixo do padrão recomendado, ainda provoca acréscimos nas internações. Para as AVAI, os resultados mostram associações entre os poluentes MP_{10} , O_3 (ambos sem defasagem) e TEv4 (com 3 dias defasamento). Com relação à IP as variáveis que se mostraram relacionados foram MP_{10} (ambos sem defasagem) e TEv4 (com 3 dias defasamento). Para verificar o *skill* do modelo, utilizou-se o ano de 2001. Os modelos apresentaram erro médio de 15% para AVAS, 30% para AVAI e 44% para IP. Com relação a ACP, esta concorda com o que foi encontrado na modelagem de Poisson. Porém para AVAI e IP, os *scores* dos poluentes e dos índices deverão ser usados separadamente. Estes resultados mostram que o MBCS poderá ser utilizado para previsão morbidade, contribuindo para políticas públicas e os meios de comunicação, ajudando nas tomadas de decisões e evitando desperdícios econômicos e humanos.

ABSTRACT

COELHO-ZANOTTI. Statistical analysis aiming at the predictability of respiratory diseases based on meteorological conditions at São Paulo city (2007). 196f. Thesis (Doctoral): Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2007.

The meteorological condition knowledge can provide society prejudice prevention concerning human and material resources. Therefore, the aim of this study is about the statistical modeling in order to prevent morbidity based on air pollution and meteorological variability. The whole data was based on a range from 1997 to 2000 at the city of São Paulo. The morbidity data was divided in to three categories: AVAS (upper respiratory airway diseases), AVAI (lower respiratory airway diseases) and IP (Influenza and Pneumonia). These data were obtained from Brazilian Health Ministry. Air pollution data were obtained from CETESB (Environmental agency) and meteorological data from *Parque Estadual das Fontes do Ipiranga*. Thermal comfort indexes were also used based on meteorological variables. Poisson regression models as well as Principal Component (PC) models were used in order to evaluate the data through statistical methodology. These models were nominated MBCS (Brazilian Climate and Health Model). Scores from PC statistical analysis were also used in order to compare to multiple regression models. As the first results, AVAS modeling presents association with SO₂, CO (both without time lag) and the TEv4- a biometeorological index (with 4 days time lag). SO₂ presents interesting result due to the fact that it is below the recommended standard, but it still causes AVAS morbidity. Concerning AVAI results, the variables which explain the morbidity were the pollutants MP₁₀, O₃ (both without lag) and TEv4 (with 3 days lag). Regarding to the skill of the models, AVAS model presents a 15% average error; AVAI model, 30% and IP model, 44%, during year of 2001. PC analysis corroborated the Poisson models. Regarding PC more weight for AVAS was pollutants. Already AVAI and IP more weight was biometeorological indexes and meteorological variables. The risk results used scores was similar to the MMRP. However for AVAI and IP, the scores of the pollutants and scores of the indexes should be used individually. These results indicate these models can be used as a forecasting morbidity program, contributing on the public and media decisions, avoiding economical and human unnecessary wastes.

Key-words: Poisson Regression, Respiratory Diseases, meteorology variables, biometeorological indexes, air Pollution.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1	Distribuição do número de internações por doenças respiratórias (RESP) e doenças não respiratórias (NRESP) no Brasil. Criação de Coelho-Zanotti, 2007.	003
Figura 1.2	Figura esquemática da circulação de brisa, a) brisa marítima e b) brisa terrestre. Fonte: “Living in the environment”, Miller, 10th edition.	007
Figura 1.3	Esquema ilustrativo da ilha de calor urbana. A diferença de temperatura entre a periferia e o centro faz com que o vento sopra para direção central acumulando poluentes.	009
Figura 1.4	Esquema ilustrativo do efeito de inversão térmica, a) situação normal de dispersão dos poluentes atmosféricos; b) Situação de dispersão de poluentes atmosférico sob efeito de inversão térmica. Fonte: “Living in the environment”, Miller, 10th edition.	010
Figura 1.5	Deposição de um aerossol polidisperso ($\sigma_g=2,5$) no Aparelho Respiratório, calculada para várias regiões do pulmão (adaptada de Yeh et al., 1996). Fonte: Notas de aula – AGM5710).	015

CAPÍTULO 2

Figura 3.1	Cidade de São Paulo separada por bairros. Fonte: http://www.interhabit.com .	040
------------	---	-----

CAPÍTULO 3

Figura 4.1	Série temporal de MP ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na RMSP no período de 1997-2000.	065
Figura 4.2	Série temporal de SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na RMSP no período de 1997-2000. Os dados foram colocados em escala <i>log</i> para melhor visualização.	066
Figura 4.3	Série temporal de CO (média móvel de 8h em ppm) na RMSP no período de 1997-2000	067
Figura 4.4	Série temporal de Dióxido de Nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na RMSP no período de 1997-2000.	068
Figura 4.5	Série temporal de Ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na RMSP no período de 1997-2000.	069
Figura 4.6	Série temporal de temperaturas ($^{\circ}\text{C}$) na RMSP no período de 1997-2000.	071
Figura 4.6	Série temporal de Umidades (%) na RMSP no período de 1997-2000.	071
Figura 4.6	Série temporal de Pressão atmosférica ao nível da estação (hPa) na RMSP no período de 1997-2000.	072
Figura 4.9	Série temporal de Precipitação (mm) na RMSP no período de 1997-2000.	072

Figura 4.10	Série temporal do Índice de Conforto Térmico Humano (TE) na RMSP no período de 1997-2000.	074
Figura 4.11	Série temporal do Índice de Conforto Térmico Humano (TEv) na RMSP no período de 1997-2000.	075
Figura 4.12	Série temporal de internações pediátricas por AVAS na RMSP no período de 1997-2000.	079
Figura 4.13	Os mapas foram gerados pelos dados de Reanalysis do NCEP. As figuras: a, c, e, h, j são os mapas de pressão atmosférica em 925 hpa, para os dias: 19, 20, 21, 22 e 23/07/2000, respectivamente. As figuras b, d, f, g, i são os mapas de ROL em W/m ² cedidas pelo NOAA/NCEP, para os dias 19, 20, 21, 22 e 23/07/2000, respectivamente.	079
Figura 4.14	Série temporal de internações pediátricas AVAS e MP ₁₀ na RMSP no período de 1997-2000.	082
Figura 4.15	Série temporal de internações pediátricas AVAS e SO ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	083
Figura 4.16	Série temporal de internações pediátricas AVAS e CO na RMSP no período de 1997-2000.	084
Figura 4.17	Série temporal de internações pediátricas AVAS e NO ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	085
Figura 4.18	Série temporal de internações pediátricas AVAS e O ₃ na RMSP no período de 1997-2000.	086
Figura 4.19	Série temporal de internações pediátricas por AVAI na RMSP no período de 1997-2000.	088
Figura 4.20	Os mapas foram gerados pelos dados de Reanalysis do NCEP. As figuras: a, c, e, h, j são os mapas de pressão atmosférica em 925 hpa, para os dias: 24, 25, 26 e 27/03/2000, respectivamente. As figuras b, d, f, g, são os mapas de Radiação de Ondas Longas em W/m ² cedidas pelo NOAA/NCEP, para os dias 24, 25, 26 e 27/03/2000, respectivamente.	090
Figura 4.21	Série temporal de internações pediátricas e AVAI e MP ₁₀ na RMSP no período de 1997-2000.	091
Figura 4.22	Série temporal de internações pediátricas e AVAI e SO ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	092
Figura 4.23	Série temporal de internações pediátricas e AVAI e CO na RMSP no período de 1997-2000.	093
Figura 4.24	Série temporal de internações pediátricas e AVAI e NO ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	094
Figura 4.24	Série temporal de internações pediátricas e AVAI e O ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	095
Figura 4.25	Os mapas forma gerados pelos dados de reanalysis do NCEP. a) PNM para o dia 24/05/1998; b) PNM para o dia 25/05/1998; c) ROL para o dia 24/05/1998; d) ROL para o dia 25/05/1998.	096
Figura 4.26	Série temporal de internações pediátricas por IP na RMSP no período de 1997-2000.	097

Figura 4.27	Os mapas foram gerados pelos dados de Reanalysis do NCEP. As figuras: a, c, e, f são os mapas de pressão atmosférica em 925 hpa, para os dias: 22, 23, 24 e 25/05/1998, respectivamente. As figuras b, d, f, g, são os mapas de Radiação de Ondas Longas em W/m ² cedidas pelo NOAA/NCEP, para os dias 22, 23, 24 e 25/03/2000, respectivamente	099
Figura 4.28	Série temporal de internações pediátricas IP e MP ₁₀ na RMSP no período de 1997-2000.	100
Figura 4.29	Série temporal de internações pediátricas IP e SO ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	101
Figura 4.30	Série temporal de internações pediátricas IP e CO na RMSP no período de 1997-2000.	102
Figura 4.31	Série temporal de internações pediátricas IP e NO ₂ na RMSP no período de 1997-2000.	103
Figura 4.32	Série temporal de internações pediátricas IP e O ₃ na RMSP no período de 1997-2000.	104
Figura 4.33	a) Média mensal de internações por AVAS, AVAI e IP (1997-2000)	105
Figura 4.34	a) Média mensal de internações por MP ₁₀ , SO ₂ , CO, NO ₂ e O ₃ (1997-2000)	105
Figura 4.35	Os gráficos mostram: a) o acréscimo de internações com aumento do SO ₂ µm/m ³ e b) Risco Relativo decorrente o aumento de SO ₂ µm/m ³	125
Figura 4.36	Os gráficos mostram: a) o acréscimo de internações com aumento do COppm e b) Risco Relativo decorrente o aumento de CO.	126
Figura 4.37	Os gráficos mostram: a) o decréscimo de internações com aumento do TEv4 e b) Risco Relativo decorrente do decréscimo de TEv4°C.	127
Figura 4.38	EQM para o Modelo de estimativa de AVAS com variáveis independentes: SO ₂ , CO e TEv4lag4.	128
Figura 4.39	Os gráficos mostram: a) o acréscimo de internações com aumento do MP ₁₀ µm/m ³ e b) Risco Relativo decorrente o aumento de MP ₁₀ µm/m ³	132
Figura 4.40	Os gráficos mostram: a) o acréscimo de internações com aumento do O ₃ µm/m ³ e b) Risco Relativo decorrente o aumento de O ₃ µm/m ³ .	133
Figura 4.41	Os gráficos mostram: a) o decréscimo de internações com aumento do TEv4 e b) Risco Relativo decorrente do decréscimo de TEv4°C.	134
Figura 4.42	EQM para o Modelo de estimativa de AVAS com variáveis independentes: MP ₁₀ , O ₃ lag3 e TEv4lag3.	135
Figura 4.43	Os gráficos mostram: a) o acréscimo de internações com aumento do MP ₁₀ µm/m ³ e b) Risco Relativo decorrente o aumento de MP ₁₀ µm/m ³ .	138
Figura 4.44	Os gráficos mostram: a) o decréscimo de internações com aumento do TEv4 e b) Risco Relativo decorrente do decréscimo de TEv4°C.	139

Figura 4.45	EQM para o Modelo de estimativa de AVAS com variáveis independentes: MP_{10} e $TEv4lag3$.	140
Figura 4.46	Série temporal de interações por AVAS estimadas pelo MMRP (linha azul) e pelo MMRPs (linha vermelha).	152
Figura 4.47	EQM para o MMRPs usando o ano de 2001 como teste.	153
Figura 4.48	Série temporal de interações por AVAS estimadas pelo MMRP (linha azul) e pelo MMRPs (linha vermelha).	154
Figura 4.49	EQM para o MMRPs usando o ano de 2001 como teste.	154
Figura 4.50	Série temporal de interações por AVAI estimadas pelo MMRP (linha azul) e pelo MMRPs (linha vermelha).	155
Figura 4.51	Série temporal de interações por IP estimada pelo MMRP (linha azul) e pelo MMRPs (linha vermelha).	156
Figura 4.52	EQM para o MMRPs usando o ano de 2001 como teste.	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1	Número, porcentagem e média diária de internações, segundo agrupamento das doenças 1997- 2000.	45
Tabela 4.1	Análise descritiva das admissões hospitalares pediátricas	64
Tabela 4.2	Análise descritiva dos poluentes	65
Tabela 4.3-	Análise descritiva das variáveis meteorológicas	70
Tabela 4.4	Análise descritiva dos índices de Conforto Térmico Humano (CTH)	74
Tabela 4.5	Distribuição do número de dias dos índices de CTH (TE e TEv) de acordo com critério de Fanger (1972)	76
Tabela 4.6	Variáveis independentes escolhidas para modelagem da variável dependente: AVAS	109
Tabela 4.7	Variáveis independentes escolhidas para modelagem da variável dependente: AVAI	112
Tabela 4.8	Variáveis independentes escolhidas para modelagem da variável dependente: IP	114
Tabela 4.9	Modelos de Regressão de Poisson Univariados (MRPU) com seus respectivos lag's: variável dependente (AVAS)	116
Tabela 4.10	Modelos de regressão de Poisson Univariados (MRPU) com seus respectivos lag's: variável dependente (AVAI)	118
Tabela 4.11	Modelos de Regressão de Poisson Univariados (MRPU) com lag's para variável dependente (IP).	120
Tabela 4.12	Modelos Múltiplos de Regressão de Poisson: AVAS	123
Tabela 4.13	Acréscimo de internações para as variáveis independentes	124
Tabela 4.14	Modelos de regressão múltiplos para AVAI	130
Tabela 4.15	Acréscimo de internações para as variáveis independentes	131
Tabela 4.16	Modelos de regressão múltiplos para IP	136
Tabela 4.17	Acréscimo de internações para as variáveis independentes	137

Tabela 4.18	Análise de Fatores com rotação VARIMAX e comunalidades referente ao Banco AVAS	146
Tabela 4.19	Análise de Fatores com rotação VARIMAX e comunalidades referente ao Banco AVAI	148
Tabela 4.20	Análise de Fatores com rotação VARIMAX e comunalidades referente ao Banco IP	149
Tabela 4.21	MRP através dos scores das variáveis independentes: modelagem para AVAS	150
Tabela 4.22	MRP através dos scores das variáveis independentes: modelagem para AVAI	151
Tabela 4.23	MRP através dos scores das variáveis independentes: modelagem para IP	152

LISTA DE ABREVIATURAS

ACP	Afecções Vias Aéreas inferiores
AIH	Análise de Componentes Principais
AVAI	Afecções Vias Aéreas Inferiores
AVAS	Afecções Vias Aéreas Superiores
APHEA	Air Pollution and Health: a European Approach
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CID	Código Internacional de Doenças
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CO	Monóxido de Carbono
CP's	Componentes Principais
CTH	Conforto Térmico Humano
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
EQM	Erro Quadrático Médio
GAM	General Model Aditive
GLM	General Model Linear
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBAMA	Instituto Brasileiro de Apoio ao Meio Ambiente
IP	Influenza e Pneumonia
MMRP	Modelo Múltiplo de Regressão de Poisson
MRPs	Modelo de regressão de Poisson
MBCS	Modelo Brasileiro de Clima e Saúde
NO2	Dióxido de Nitrogênio
NRESP	Doenças Não Respiratória
OMS	Organização Mundial de Saúde
O3	Ozônio
PM10	Material Particulado 10 µm
RESP	Doenças Respiratória
SO2	Dioxido de enxofre
TE	Índice de Temperatura Efeitva
TEv	Índice de Temperatura Efetiva com vento.