

SONIA MARIA CIPRIANO BAKONYI

FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS E
DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CURITIBA/PR

CURITIBA

2009

SONIA MARIA CIPRIANO BAKONYI

FATORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS E
DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM CURITIBA/PR

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Geografia, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Área de concentração: Espaço, Sociedade e Ambiente, na linha de Pesquisa Paisagem e Análise Ambiental, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná/ UFPR.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Inês Moresco Danni-Oliveira

Co-Orientador: Prof. Dr. Paulo H. Battaglin Machado

CURITIBA

2009

BAKONYI, Sonia Maria Cipriano.

Fatores Socioeconômicos e Ambientais e Doenças Respiratórias em Curitiba/PR. Curitiba, 2009. 218p.

Orientação Prof. Dr^a. Inês Moresco Danni-Oliveira; Co-orientação Prof. Dr. Paulo Henrique Battaglin Machado

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná – UFPR

1. Fatores Socioeconômicos e Ambientais. 2. Doenças Respiratórias. 3. Geografia da Saúde.

APRESENTAÇÃO

A presente tese de Doutorado em Geografia foi oportunizada pela Universidade Federal do Paraná e está inserida na linha de pesquisa “Paisagem e Análise Ambiental” vinculada a Área de Concentração “Espaço, Sociedade e Ambiente” foco da pesquisa realizada.

O objeto do estudo “Fatores Socioeconômicos e Ambientais” tem permeado a carreira acadêmica da autora do ponto de vista das Doenças Respiratórias e dos fatores que possam contribuir para o seu desencadeamento no município de Curitiba há quase uma década e é compatível com a linha de pesquisa do curso.

O que se buscou foram outros fatores que não os poluentes do ar que pudessem servir de indicadores de saúde como parâmetros de Saúde Pública. A lógica da pesquisa agregou diferentes metodologias para que se pudesse compreender a inter-relação de todas as co-variáveis com a variável resposta na escala do município e posteriormente na escala do bairro.

Os resultados obtidos permitiram identificar o comportamento das Doenças Respiratórias frente a todas as co-variáveis selecionadas podendo, portanto servir de parâmetros para saúde. Identificou-se ainda a formação dos Clusters no município apontando áreas onde os fatores de risco são mais presentes, como também áreas que podem ser classificadas como protetoras da saúde.

DEDICATÓRIA

“As quatro pessoas mais importantes de minha vida e que de mim merecem tudo.

Ao Ladislau, meu esposo querido, cujo apoio e colaboração possibilitaram execução deste projeto.

Aos meus filhos Thais e Phelippe presentes divinos e companheiros de jornada.

A minha mãe, ser humano mais grandioso, brilhante e iluminado que pude conhecer”.

AGRADECIMENTOS

Expressar agradecimentos a todos que de forma direta ou indireta contribuíram nesta jornada seria correr o risco de omitir pessoas que mesmo sem imaginar se tornaram importantes e me fortaleceram sem perceber. Porém algumas pessoas não passaram despercebidas e me sinto honrada em poder salientá-las.

A minha orientadora Inês Moresco Danni-Oliveira, por ter dado suporte a este projeto e por ter acreditado que ele seria possível.

Ao meu co-orientador Paulo Henrique Battaglin Machado pelo incentivo. A minha gratidão por tudo que me proporcionou e tem proporcionado.

Ao secretario do Departamento de Geografia “Zem” pela disponibilidade, pelo carinho com que sempre nos acolhe e principalmente pela competência e ética com que conduz seu trabalho.

A minha querida amiga Laiane Ady, pela elaboração dos mapas e por todas as boas gargalhadas que compartilhamos, a você meu carinho e agradecimento por tão gostosa amizade.

A Lilian Yuriko Uratani e Cléa Elisa Lopes Ribeiro, responsáveis pelo Módulo da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba – SMS-CE/CVE, cuja disponibilidade, presteza e dedicação

possibilitaram o desenvolvimento da segunda etapa desta pesquisa. A vocês todo meu respeito e admiração.

Ao DETRAN – Departamento de Transito do Paraná pela elaboração e fornecimento dos dados da Frota Automobilística de Curitiba.

Ao IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social pela elaboração das Estimativas Populacionais da série temporal utilizada.

Ao IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba pelo fornecimento dos dados.

Ao TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná pela elaboração dos dados das Indústrias, a partir dos dados da MTE/RAIS.

Aos meus queridos colegas da Faculdade Evangélica do Paraná cujo incentivo constante não me permitiu esmorecer.

Aos meus mais queridos estatísticos Wagner Bonat e Telma Pichet pela paciência chinesa e por tantas horas de discussões que me permitiram engatinhar nesta ciência tão valiosa. Na China acredita-se que a paciência seja sinônimo de caráter forte e perseverança e vocês me ensinaram a perseverar em todos os momentos desta caminhada.

RESUMO

A procura de indicadores que possam servir de parâmetros para as diversas áreas da saúde tem sido uma busca constante por parte de alguns setores, bem como por diversos autores, cuja preocupação central seja o bem estar da população. A contaminação do ar nos grandes centros urbanos, aliada ao saneamento deficiente; a desigualdade social e as políticas urbanas inadequadas contribuem para a deterioração da qualidade de vida nas grandes cidades dos países em desenvolvimento. Buscou-se neste trabalho fatores que possam estar contribuindo para o agravamento das Doenças Respiratórias, além da poluição do ar, e para tanto, utilizou-se duas escalas de análise, uma para o município e outra para os bairros. A série temporal para o município englobou o período de Janeiro de 1995 a Dezembro de 2005. A morbimortalidade desses onze anos foi investigada por meio de análises estatísticas utilizando o Modelo Aditivo Generalizado – GAM. Nesta etapa houve desagregação por faixa etária e gênero obtendo-se seis desfechos sendo quatro para a morbidade e dois para a mortalidade. Para a segunda etapa o período analisado foi o ano de 2005, neste recorte espacial foram investigados os bairros de Curitiba, via Análise Espacial de Dados, a qual permite incorporar a estrutura espacial das variáveis e a possibilidade de análise das doenças enquanto fenômeno social particularizado em seu contexto socioeconômico e ambiental. Essa foi a lógica da pesquisa que agregou metodologias diferenciadas para que se pudesse entender não só o todo, mas também os bairros de forma individualizada. Desse modo foi possível identificar o comportamento das Doenças Respiratórias via fatores socioeconômicos e ambientais. Na segunda etapa a distribuição dos agravos foi investigada em quatro estratos populacionais os quais permitiram comprovar que a cidade está dividida em quatro Clusters bastante definidos evidenciando áreas privilegiadas, áreas de transição e finalmente áreas onde a população está exposta aos fatores de risco. Identificou-se ainda que as condições inadequadas de saneamento, a baixa renda familiar, e o baixo grau escolaridade se apresentaram como fatores de risco para as Doenças Respiratórias.

ABSTRACT

The search for indicators that can serve as parameters for the different areas of health has been a constant search by some sectors as well as by various authors, whose central concern is the welfare of the population. The contamination of air in urban centers, coupled with poor sanitation, social inequality and inadequate urban policies contribute to the deterioration of quality of life in large cities in developing countries. It was this work that may be contributing factors to the exacerbation of respiratory diseases, and air pollution, and for both, using two scales of analysis, one for the council and another for the districts. The time series for the city included the period January 1995 to December 2005. The morbidity and mortality of these eleven years was investigated by statistical analysis using generalized additive models - GAM. At this stage there was breakdown by age and gender resulting in six outcomes four to morbidity and two for mortality. For the second step the analysis period was the year 2005, this crop were investigated spatial neighborhoods of Curitiba, via Spatial Analysis of Data, which can incorporate the spatial structure of variables and the possibility of analysis of diseases as particularized social phenomenon in its socioeconomic and environmental context. That was the logic of research methodologies that add different for people to understand not only the whole, but also in individual neighborhoods. Thus it was possible to identify the behavior of Respiratory Diseases by Socioeconomic and Environmental factors. In the second step the distribution of injuries was investigated in four population strata which have shown that the city is divided into four clusters defined quite revealing privileged areas, areas of transition and finally areas where the population is exposed to risk factors. It also showed that the conditions of inadequate sanitation, low income and low education as a risk factor for respiratory diseases.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	xii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xiv
LISTA DE FIGURAS.....	xv
LISTA DE MAPAS.....	xx
LISTA DE QUADROS.....	xxi
LISTA DE PRANCHAS.....	xxiii
LISTA DE SIGLAS.....	xxvii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	07
2.1 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS D. RESPIRATÓRIAS	12
2.1.1 Indicadores de Saúde.....	14
2.1.2 Risco e Fator de Risco.....	17
2.2 FATORES AMBIENTAIS E SAÚDE.....	21
2.3 FATORES SOCIOECONÔMICOS E SAÚDE.....	33
3. METODOLOGIA.....	35

3.1 SISTEMA CLIMA URBANO E ESTUDOS ECOLÓGICOS.....	35
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	37
3.3 ESTUDOS DESCRITIVOS EM EPIDEMIOLOGIA.....	41
3.4 ANÁLISE PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA.....	42
3.5 O RECORTE ESPACIAL.....	45
3.5.1 Análise Espacial dos Dados.....	46
3.6 MATERIAIS E MÉTODOS.....	53
4. ASPECTOS CLIMATICOS DA CIDADE DE CURITIBA.....	57
4.1 CONTEXTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL.....	63
4.2 PANORAMA INDUSTRIAL.....	68
5. DISCUSSÃO E RESULTADOS.....	72
5.1 ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS DESCRITIVOS.....	72
5.2 ANÁLISE EFETUADA NA ESCALA DO MUNICÍPIO.....	81
5.2.1 Morbidade Feminina na F. Etária de 0 a 4 anos.....	81
5.2.2 Morbidade Masculina na F. Etária de 0 a 4 anos.....	98
5.2.3 Morbidade Feminina na F. Etária de 65 anos ou mais.....	104
5.2.4 Morbidade Masculina na F. Etária de 65 anos ou mais.....	120
5.2.5 Mortalidade na F. Etária de 0 a 4 anos.....	125
5.2.6 Mortalidade na F. Etária de 65 anos ou mais.....	138
5.3 RESULTADOS DA ANÁLISE ESPACIAL.....	153
5.3.1 Análise Individualizada Dos Indicadores Socioeconômicos e Ambientais.....	167

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....203

REFERÊNCIAS.....207

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Evolução da Frota de Veículos do Município de Curitiba – 1995 a 2005.....	65
TABELA 2 – Total Indústrias instaladas no aglomerado urbano em 2005.....	71
TABELA 3 – Índice de Morbidade Hospitalar em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por Doenças Respiratórias por Gênero em Curitiba/PR 1995 a 2005.....	72
TABELA 4 – Índice de Mortalidade Hospitalar em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por Doenças Respiratórias por Gênero em Curitiba/PR 1995 a 2005.....	73
TABELA 5 – Estatística do Modelo para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos	94
TABELA 6 – Estatística do Modelo para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	99
TABELA 7 – Estatística do Modelo para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	116
TABELA 8 – Estatística do Modelo para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	122
TABELA 9 – Estatística do Modelo para Mortalidade em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	134
TABELA 10 – Estatística do Modelo para Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais	148

TABELA 11 – Evolução Populacional de Crianças e Idosos em Curitiba de 1995 a 2005.....	151
TABELA 12 – Resultados do Índice Global de Moran – IGM.....	153
TABELA 13 – Resultados do Coeficiente de Correlação de Pearson.....	160
TABELA 14 – Modelo de Regressão Múltipla para o Gênero Feminino de 0 a 4 anos.....	161
TABELA 15 – Modelo de Regressão Múltipla para o Gênero Masculino de 0 a 4 anos.....	162
TABELA 16 – Modelo Spatial Auto Regressive - SAR para o Gênero Masculino na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	163
TABELA 17 – Modelo de Regressão Múltipla para o Gênero Feminino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	164
TABELA 18 – Modelo de Regressão Múltipla para o Gênero Masculino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	165

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Morbidade Hospitalar em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por D. Respiratórias por Gênero- Curitiba/PR – 1995 a 2005.....74
- Gráfico 2 – Mortalidade Hospitalar em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por D. Respiratórias por Gênero- Curitiba/PR - 1995 a 2005.....74
- Gráfico 3 – Coeficiente de Prevalência em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por D. R. por Gênero – Curitiba/PR - 1995 a 2005.....75
- Gráfico 4 – Coeficiente de Mortalidade em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por D. R. por Gênero - Curitiba/PR – 1995 a 2005.....76
- Gráfico 5 – Morbidade Hospitalar de Idosos por Doenças Respiratórias por Gênero – Curitiba/PR – 1995 a 2005.....77
- Gráfico 6 – Mortalidade Hospitalar de Idosos por Doenças Respiratórias por Gênero – Curitiba/PR – 1995 a 2005.....77
- Gráfico 7 – Coeficiente de Prevalência por Doenças Respiratórias em Idosos por Gênero – Curitiba/PR - 1995 a 2005.....78
- Gráfico 8 – Coeficiente de Mortalidade em Idosos por Doenças Respiratórias por Gênero - Curitiba/PR - 1995 a 2005.....78
- Gráfico 9 – Letalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos por Doenças Respiratorias Curitiba/PR – 1995 a 2005.....79
- Gráfico 10 – Letalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais por Doenças Respiratórias – Curitiba/PR – 1995 a 2005.....80

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Padrões Nacionais da Qualidade do Ar.....	25
FIGURA 2 – Qualidade do Ar e seus Efeitos à Saúde.....	26
FIGURA 3 – Representação de Matrizes de Vizinhança.....	50
FIGURA 4 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	82
FIGURA 5 – Série Temporal da Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005.....	83
FIGURA 6 – Análise dos Resíduos para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos	96
FIGURA 7 – Modelo Ajustado para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005.....	97
FIGURA 8 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	98
FIGURA 9 – Série Temporal da Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005.....	100
FIGURA 10 – Análise de Resíduos para a Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	102
FIGURA 11 – Modelo Ajustado para a Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005.....	103

FIGURA 12 – Análise Descritiva das Co-Variáveis Contínuas para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	104
FIGURA 13 – Série Temporal da Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais em Curitiba - Jan/1995 a Dez/2005.....	105
FIGURA 14 – Análise de Resíduos para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	118
FIGURA 15 – Modelo Ajustado para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	119
FIGURA 16 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	120
FIGURA 17 – Série Temporal da Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005.....	121
FIGURA 18 – Análise de Resíduos para a Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	123
FIGURA 19 – Modelo Ajustado para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	124
FIGURA 20 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Mortalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	125
FIGURA 21 – Série Temporal para a Mortalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	126

FIGURA 22 – Análise de Resíduos para Mortalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	136
FIGURA 23 – Modelo Ajustado para a Mortalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	137
FIGURA 24 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	138
FIGURA 25 – Série Temporal para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005.....	139
FIGURA 26 – Análise de Resíduos para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	149
FIGURA 27 – Modelo Ajustado para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	150
FIGURA 28 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Crianças do Gênero Feminino na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	155
FIGURA 29 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Crianças do Gênero Masculino na Faixa Etária de 0 a 4 anos.....	156
FIGURA 30 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Idosos do Gênero Feminino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	157

- FIGURA 31 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Idosos do Gênero Masculino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.....158
- FIGURA 32 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Aglomerados Subnormais no Município de Curitiba/ 2000.....168
- FIGURA 33 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Domicílios com Rede de Esgoto ou Fossa Séptica no Município de Curitiba/2000.....173
- FIGURA 34 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Domicílios com Coleta de Resíduos no Município de Curitiba/2000.....176
- FIGURA 35 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Domicílios com Abastecimento de Água no Município de Curitiba/2000.....178
- FIGURA 36 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Densidade Habitacional nos Bairros do Município de Curitiba/2000.....181
- FIGURA 37 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Densidade Demográfica no Município de Curitiba/2000.....184
- FIGURA 38 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Área Verde (m^2/hab) no Município de Curitiba/2000.....187
- FIGURA 39 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Industrialização por Bairros no Município de Curitiba/2000....190

FIGURA 40 – Representação do Diagrama de Espelhamento de Moran para a Mortalidade Infantil no Município de Curitiba/2000.....	192
FIGURA 41 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para o Baixo Peso ao Nascer no Município de Curitiba/2000.....	193
FIGURA 42 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Mortalidade Geral Padronizada no Município de Curitiba/2000.....	194
FIGURA 43 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Incidência de Tuberculose no Município de Curitiba/2000.....	195
FIGURA 44 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Mortalidade em menores de 5 anos no Município de Curitiba/2000.....	196
FIGURA 45 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Hepatite A no Município de Curitiba/2000.....	198
FIGURA 46 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Analfabetismo no Município de Curitiba/2000.....	200
FIGURA 47 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Renda Mediana no Município de Curitiba/2000.....	202

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Mapa de Localização do Município de Curitiba/PR.....59

Mapa 2 – Mapa de Localização dos Bairros de Curitiba/PR.....60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução da População Urbana-Rural/Brasil de 1940 – 2000.....	02
Quadro 2 – Roteiro Metodológico.....	38
Quadro 3 – Diagrama de Espalhamento de Moran.....	159
Quadro 4 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Aglomerados Subnormais.....	167
Quadro 5 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Doenças Respiratórias para a Faixa Etária de 0 a 4 anos do Gênero Feminino.....	169
Quadro 6 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Doenças Respiratórias para a Faixa Etária de 0 a 4 anos do Gênero Masculino.....	169
Quadro 7 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Doenças Respiratórias para a Faixa Etária de 65 anos ou mais do Gênero Feminino.....	171
Quadro 8 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Doenças Respiratórias para a Faixa Etária de 65 anos ou mais do Gênero Masculino.....	172
Quadro 9 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Domicílios com Rede de Esgoto ou Fossa Séptica	172
Quadro 10 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Coleta de Resíduos.....	175
Quadro 11 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Água Canalizada.....	177

Quadro 12 – Diagrama de E. de Moran – Densidade Habitacional.....	179
Quadro 13 – Diagrama de E. de Moran – Densidade Demográfica.....	183
Quadro 14 – Diagrama de E.de Moran – Área Verde – m ² /hab.....	185
Quadro15 – Diagrama de E. de Moran – Industrialização.....	188
Quadro16 – Diagrama de E.de Moran – Analfabetismo.....	199
Quadro 17 – Diagrama de E. de Moran – Renda Mediana	201

LISTA DE PRANCHAS

- Prancha 1 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos -1995 e 1996.....84
- Prancha 2 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos - 1997 e 1998.....85
- Prancha 3 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos - 1999 e 200086
- Prancha 4 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos - 2001 e 2002.....87
- Prancha 5 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2003 e 2004.....88
- Prancha 6 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2005.....89
- Prancha 7 – Evolução da Frota Automobilística e das Indústrias de Tecnologia Suja e Indústrias de Tecnologia Limpa – 1995 a 2005.....93
- Prancha 8 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na F. Etária de 65 anos ou mais -1995 e 1996.....108
- Prancha 9 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na F. Etária de 65 anos ou mais - 1997 e 1998.....109
- Prancha 10 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na F. Etária de 65 anos ou mais – 1999 e 2000....110

Prancha 11 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Morbidade Respiratória na F. Etária de 65 anos ou mais – 2001 e 2002..	111
Prancha 12 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Morbidade Respiratória na F. Etária de 65 anos ou mais – 2003 e 2004...	112
Prancha 13 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Morbidade Respiratória na F. Etária de 65 anos ou mais – 2005.....	113
Prancha 14 – Evolução das Unidades de Saúde da Família e Série Temporal da Morbidade Masculina em Curitiba.....	114
Prancha 15 – Evolução das Indústrias de Tecnologia Limpas e Série Temporal da Velocidade dos Ventos e Morbidade Masculina Faixa Etária de 65 anos ou mais.....	115
Prancha 16 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1995 e 1996.....	128
Prancha 17 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1997 e 1998.....	129
Prancha 18 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1999 e 2000.....	130
Prancha 19 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2001 e 2002.....	131

Prancha 20 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2003 e 2004.....	132
Prancha 21 – Variação da Temperatura Mínima de Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2005.....	133
Prancha 22 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 1995 e 1996.....	142
Prancha 23 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 1997 e 1998.....	143
Prancha 24 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 1999 e 2000.....	144
Prancha 25 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2001 e 2002.....	145
Prancha 26 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2003 e 2004.....	146
Prancha 27 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2005.....	147

LISTA DE SIGLAS

CAR – Condicional Auto Regressive

CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e Caribe

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DATASUS – Banco de Dados do Sistema Único de Saúde

DETRAN – Departamento de Trânsito do Paraná

DR – Doenças Respiratórias

DS – Distritos Sanitários

FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGM – Índice Global de Moran

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

MS – Ministério da Saúde

PACS – Programa de Agentes Comunitários

PSF – Programa de Saúde da Família

SAR – Spatial Auto Regressive

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SUS – Sistema Único de Saúde

TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná

US – Unidade de Saúde

WHO – Organização Mundial da Saúde

1 INTRODUÇÃO

Historicamente o Brasil se construiu como uma nação marcada por longa tradição autoritária. Uma das características clara que acompanharam o processo autoritário de constituição da sociedade brasileira, desde a colonização portuguesa, é a desigualdade social cujo agravamento se pronunciou entre os anos de 1950 a 1980 com as transformações sociais, econômicas e políticas e que se perpetua.

O país passou de agro-exportador a urbano-industrial ocupando a oitava posição do PIB mundial em 2007, segundo dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Conseqüentemente as cidades passaram a propiciar atrativos que acabaram por conduzir grandes contingentes populacionais a procurá-las com o intuito de suprir necessidades tais como; educação de melhor qualidade; infra-estrutura de saúde mais adequada; redes comerciais e financeiras – geradoras de melhores condições de trabalho; saneamento básico mais apropriado; lazer e ainda melhores condições de habitação.

De maneira geral as cidades favorecem essas condições, que atreladas aos avanços da medicina proporcionaram ao país a diminuição da mortalidade infantil e o aumento da expectativa de vida.

Ao se analisar os dados do IBGE, observa-se no contexto brasileiro, a inversão praticamente total do modelo rural-urbano entre as décadas de 40 a 80 do século passado, ou seja, em 1940 a população rural girava em torno de 68,8%, quarenta anos após têm-se no país 67,7% dos habitantes nos centros urbanos e em 2000 esta cifra atinge a marca dos 81%, como se pode observar no Quadro 1.

O extraordinário processo migratório trouxe em seu bojo, além de todas as vantagens, cenários altamente significativos de segregação social e degradação ambiental colocando a sociedade brasileira como uma das mais desiguais do mundo conforme relatórios (2003; 2004; 2005; 2006) da ONU – Organização das Nações Unidas.

A concentração populacional no meio urbano aliada ao mal gerenciamento e as políticas urbanas inadequadas contribuíram para a deterioração da qualidade de vida, principalmente nas grandes cidades dos países em desenvolvimento.

ANO	População Urbana		População Rural		População Total
	Nº. Hab.	%	Nº. Hab.	%	
1940	12.280.182	31,2	28.356.133	68,8	41.236.315
1950	18.782.891	36,2	33.161.506	63,8	51.944.397
1960	31.303.034	44,7	38.767.423	55,3	70.070.457
1970	52.084.984	55,9	41.054.053	44,1	93.139.037
1980	80.936.409	67,7	38.566.297	32,3	119.502.706
1990	110.875.826	75,5	36.041.633	24,5	146.917.459
2000	137.953.959	81,2	31.845.211	18,8	169.799.170

Quadro 1 - Evolução da População Urbana – Rural/Brasil - 1940 a 2000

Fonte: IBGE/2000 – Elaboração da autora

De maneira geral a gestão das cidades brasileiras se depara com dificuldades para enfrentar os agravos ambientais e socioeconômicos de suas populações e exemplo claro disso são as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro onde os níveis de desemprego são elevados, os aglomerados subnormais são acentuados e ainda os índices de poluição do ar extrapolam com certa frequência os níveis permitidos pela legislação do CONAMA, apesar de todo esforço conferido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB e pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA.

Em Curitiba a história formal do Planejamento Urbano teve início em 1943 com o Plano Agache, que por não ter sido totalmente implementado impôs a necessidade da criação de outro instrumento que acompanhasse o crescimento e a evolução da cidade. Neste período elaborou-se um novo Plano Diretor – SERETE – e ainda criou-se o IPPUC – Instituto de Planejamento e Pesquisa Urbana de Curitiba (IPPUC: 2002, p. 12 a 17).

A década de 70 do século passado favoreceu avanços importantes ao município, a exemplo vale citar: a criação de núcleos comunitários aliando programas integrados nas áreas de Educação, Saúde e Serviço Social; a aprovação de forte legislação restringindo a implantação de indústrias poluentes; a instituição da CIC – Cidade

Industrial de Curitiba e o Plano de Desfavelamento da cidade em 1976 (Ibid: p. 24 a 28).

Nos anos 80 elaborou-se o Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano – PMDU preconizando um novo modelo de desenvolvimento de forma a atender as necessidades de seus cidadãos. Este plano serviu de referência para a implantação das Administrações Regionais em 1986 que ao dividir a cidade em unidades administrativas objetivou a aproximação dos serviços públicos e da população na busca conjunta de soluções. Ainda em 1986 criou-se a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

No que se refere à saúde entre os anos de 1986 a 1988 observou-se uma expansão significativa da rede básica que passou a contar naquele momento histórico com 59 Centros de Saúde e 29 Clínicas Odontológicas. A criação da Secretaria Municipal da Saúde induziu a um avanço significativo no controle epidemiológico, por meio de investimentos na saúde preventiva (ibid; p. 48).

Em termos gerais todos os programas aqui apresentados evidenciaram ao longo do processo histórico rupturas e continuidades visando à ampliação da rede de serviços já ofertados, porém nem todo esse esforço permitiu a capital curitibana sair ilesa dos processos de degradação e segregação socioambiental.

No presente a cidade exibe fatos como: apropriação de 46,74% do total da renda por apenas 10% da população; cerca de noventa e um mil e setenta domicílios onde as famílias recebem até dois salários mínimos; 9,33% dos habitantes vivendo em domicílios subnormais; 15,18% das crianças cujas famílias possuem renda per capita inferior a \$ 75,50. Outra constatação que merece destaque é o grau de escolarização da população jovem (18 a 24 anos) que aponta 21,53% possuindo menos de oito anos de estudo. Há de se lembrar que a distribuição de renda e a forma de habitação refletem a desigualdade social presente em Curitiba (IBGE/2000).

No que diz respeito ao saneamento básico, o município coleta 75,7% do esgoto, porém somente a metade recebe tratamento adequado, o restante é despejado nos corpos hídricos “in natura”, têm-se ainda praticamente 0,5% da população que não possui instalações sanitárias. A questão dos resíduos sólidos também deve ser colocada, pois a cidade gera em torno de mil e duzentas toneladas/dia e seu aterro

sanitário está com a capacidade esgotada. De acordo com o Censo/2000, em torno de mil cento e dez residências queimam seus resíduos no próprio domicílio, o que é extremamente desaconselhável não só em termos de doenças respiratórias, mas também pelo fator da degradação ambiental.

As correlações entre aumento populacional, desigualdade social e deterioração ambiental incentivaram o desenvolvimento desta pesquisa no que diz respeito aos agravos na saúde respiratória de crianças e idosos.

Partiu-se da hipótese que as condições ambientais locais bem como as socioeconômicas repercutem no agravamento das patologias respiratórias da população cidadina. Para tanto se objetivou apontar indicadores ambientais e sócio-econômicos como parâmetros de saúde pública em termos de Doenças Respiratórias por meio da comparação das diferenças de morbi-mortalidade respiratória quanto ao gênero e idade; da investigação da influência das condições climáticas quer seja, Temperatura Máxima, Temperatura Mínima, Umidade Relativa do Ar e Taxa de Pluviosidade e também da influência da Industrialização e da Frota Automobilística do município. A identificação da contribuição do fator Renda Per Capta e do Grau de Escolaridade completou o quadro de variáveis a serem observadas. Pretendeu-se ainda buscar um procedimento metodológico que desse conta de evidenciar todas as correlações propostas.

A pesquisa está estruturada em seis capítulos. A parte inicial retrata os efeitos dos fatores socioeconômicos e ambientais e sua possível participação no agravo das Doenças Respiratórias, bem como, os níveis de análise que estão vinculados a linha de pesquisa "Paisagem e Análise Ambiental" e que, portanto contemplou na primeira etapa, o nível macro – a cidade como um todo, e somente na segunda etapa se particulariza o fenômeno para a unidade geográfica adotada, ou seja, os bairros.

No segundo capítulo o enfoque dado ao embasamento teórico-conceitual possibilitou o avanço das discussões no que se refere a construção de indicadores como parâmetros de Saúde Pública.

Os procedimentos metodológicos utilizados se deram num contexto interdisciplinar onde se adotou o Sistema Clima Urbano – SCU; os Estudos

Epidemiológicos Descritivos e a aplicação de Modelos Estatísticos tanto no nível macro como no individualizado.

Esclarece-se que a análise dar-se-á em dois níveis de abrangência: o município na primeira etapa e a seguir a análise dos bairros, por meio da espacialização dos dados. O conjunto de fatores ambientais e socioeconômicos que se apontou para o município foi composto pelas variáveis climáticas (temperatura máxima, mínima, velocidade dos ventos e precipitação); pelo número de indústrias por gênero de atividades (indústrias sujas/limpas) e pela frota automotiva. A série temporal abrangeu os anos de 1995 a 2005. Não se trabalhou Renda Familiar e Grau de Escolaridade, na primeira etapa, face a impossibilidade da obtenção dos dados, haja vista serem publicados a cada decênio pelo IBGE. Objetivou-se deste modo apontar indicadores que sirvam de parâmetros temporais para que se possa compreender o aumento da incidência das Doenças Respiratórias.

Na segunda etapa efetuou-se Análise Espacial dos Dados para o ano de 2005. As unidades espaciais geográficas adotadas foram os bairros da cidade, as variáveis utilizadas foram as mesmas acima citadas e também renda mediana, grau de escolaridade (taxa de reprovação, taxa de abandono e analfabetismo); abastecimento de água; coleta de esgotos; coleta de resíduos e indicadores de saúde entre outras, porém não foi utilizada a variável frota automobilística, haja vista o município não possuir esse dado para cada bairro.

A utilização de modelos estatísticos na análise espacial tem permitido incorporar a estrutura espacial das variáveis possibilitando analisar o problema enquanto fenômeno espacial particularizado em seu contexto socioeconômico, cultural e ambiental (LIMA e XIMENES, 2005; p. 177).

O objetivo deste recorte foi além de apontar indicadores ambientais e socioeconômicos como parâmetros de saúde pública, identificar como se distribuíram espacialmente os diferentes desfechos, possibilitando o reconhecimento de áreas de risco, de populações vulneráveis, e também de fatores protetores. O mapeamento dos bairros a partir dos modelos de Cluster possibilitou essa identificação, a partir da aplicação de diferentes metodologias.

Na quarta parte do trabalho os temas abordados foram o desenvolvimento do município frente à urbanização; ao adensamento populacional e a industrialização de forma a elucidar as questões propostas em termos de distribuição das DR em diferentes faixas etárias e gênero.

As discussões e apresentações dos resultados ficaram reservadas ao quinto capítulo. O início do processo de análise das questões do gênero e faixa etária ficaram por conta dos Estudos Epidemiológicos Descritivos, os quais alcançaram os objetivos propostos, contemplando a morbi-mortalidade em todos os estratos investigados.

Retrataram-se também por meio da Análise Estatística os onze anos da série temporal adotada com a aplicação do Modelo Aditivo Generalizado – GAM que apresentou seis desfechos, sendo quatro para a morbidade e dois para mortalidade. Tais modelos cumpriram seu papel evidenciando a morbi-mortalidade para o nível macro e as co-variáveis que mais contribuíram para esse processo.

Ainda via Análise Estatística, ou seja, Análise Espacial de Dados as DR foram analisadas no nível mais individualizado – bairro – para o período de 2005. Esta análise possibilitou por meio do Índice Global de Moran - IGM a identificação dos Clusters que se apresentaram na cidade, bem como áreas de risco e áreas que podem ser consideradas como de melhores condições de vida.

O último capítulo expôs os resultados explorando os diferentes fatores que mais influenciaram o acometimento por doenças respiratórias em todos os níveis de análise, bem como as co-variáveis cujo poder de desencadeamento das referidas doenças é de grande potencial e, portanto sugeridas como parâmetros de Saúde Pública.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo das relações entre os seres humanos e o meio remonta a Antiguidade Clássica, exemplo disso é a História de Heródoto, onde se observam as descrições dos lugares, das paisagens e das sociedades ali inseridas. Se esta obra for considerada como Geografia pode-se dizer que Hipócrates ao descrever “Dos ares, das águas e dos lugares” elaborou o primeiro clássico a tratar de Geografia Médica, sendo também segundo ROSEN (1994) “o primeiro esforço sistemático para apresentar as relações causais entre os fatores do meio físico e a doença”.

Os contatos iniciais entre a Geografia e a Saúde (Epidemiologia), ambas ainda sob a influência predominante da tradição positivista do século XIX, resultaram nos primeiros trabalhos sistematizados de Geografia Médica voltados à descrição minuciosa da distribuição regional das doenças (FERREIRA, 1991).

Destes contatos surgiram o Atlas de Geografia Médica cuja preocupação principal era a orientação do Saneamento Ambiental e a prevenção que deviam tomar os exércitos europeus em caso de ocupação de territórios insalubres.

Vale lembrar que esses contatos iniciais resultaram em um intercâmbio de métodos e análises sem que houvesse, entretanto, o desenvolvimento de conceitos propiciadores de uma real articulação interdisciplinar.

Vê-se também o surgimento de trabalhos descritivos que tinham por objetivo o estudo da distribuição regional dos agravos, esta tendência pode ser observada na obra “Introdução à Geografia Médica no Brasil” de Lacaz. As obras mais importantes da Geografia Médica brasileira surgiram nas décadas de 1930 a 1960 e foram “Climatologia e Nosologia do Ceará” e “Clima e Saúde” de Gavião Gonzaga (1925) e Afrânio Peixoto (1938) respectivamente. Segundo Pessoa (1969, p. 39) a obra de Gonzaga o levou a notar previamente a ação do clima sobre as condições das doenças.

Este fato pode ser observado ao se analisar a correlação do clima com algumas moléstias; com a agricultura e com a pecuária, por exemplo, verifica-se a partir disto à multiplicidade de fatores envolvidos e que podem desencadear agravos como a desnutrição, ou ainda quedas bruscas de temperatura que afetam o aparelho respiratório de pessoas mais sensíveis.

Segundo Lemos e Lima (2002, pg. 182) “para muitos estudiosos a obra de Castro (1965) ‘Geografia da Fome’, se enquadra em um estudo de Geografia Médica”. Porém, ao se observar às definições de Geografia Médica, citadas por Lacaz (1972) e Pessoa (1960), esta obra não se enquadra neste tipo de estudo, uma vez que as doenças provocadas pela fome são conseqüências de uma política social e econômica perversa em nosso país e em boa parte do mundo.

“É evidente, portanto que coexistam tanto a concepção da Geografia como natureza e aquela que começava a explorar a Geografia Humana com a introdução e a consideração do espaço como produto social. Em íntima relação com a eliminação ou erradicação de enfermidades infecciosas, mediante ações desenvolvidas pelo setor da saúde, fundamentalmente emanadas do desenvolvimento da tecnologia médica nas duas últimas décadas do século passado, se assiste a mudanças significativas das abordagens geográficas aplicadas à saúde” (ROJAS y BARCELLOS 2003 p. 332).

Ainda para esses autores:

- “Es aceptada internacionalmente la división convencional de la Geografía Médica o de la Salud, en dos principales campos de investigación:
- El tradicional, geografía de las patologías o nosogeografía, encargada de la identificación y análisis de patrones de distribución espacial de las enfermedades y sus determinantes.
- El contemporáneo, geografía de los servicios de salud, ocupada en la distribución y planeamiento de componentes infraestructurales y de recursos humanos del sistema de salud.

La primera de estas direcciones trató en sus inicios, casi exclusivamente, de las enfermedades transmisibles, y amplió sus intereses hacia las crónicas el pasado siglo. La segunda ha centrado la atención en la estructura geográfica del sistema de salud, según la distribución de la población y la accesibilidad física a estos, procurando incrementar la eficiencia y la racionalidad del sistema”.

Porém, na década de 1980 devido à perda da capacidade do setor de saúde¹ em atender as necessidades da população; devido também à “Declaração de Alma-Ata” (1978), que previa Saúde Para Todos no Ano 2000, caso fossem adotadas estratégias de atenção primária, visando à diminuição das iniquidades regionais e, devido ainda, à

¹ Há de se resgatar que o país se encontrava neste momento histórico, sob o Regime Militar, o qual tinha que decidir onde alocar recursos públicos para atender a necessidade de ampliação do sistema. Ao optar por direcioná-los a iniciativa privada contribuiu para a formação de um complexo sistema médico industrial. Por ter priorizado a medicina curativa, extremamente hospitalocêntrica, o modelo foi incapaz de solucionar os problemas de Saúde Coletiva como as endemias, epidemias e mortalidade infantil. Alguns fatores contribuintes para o fracasso do modelo podem ser citados: Aumentos constantes da medicina curativa; falta de atendimento a uma população cada vez maior de marginalizados (sem carteira assinada e contribuição previdenciária); desvios de verbas do sistema previdenciário para realização de grandes obras do governo federal e o não repasse de verbas da União para o Sistema Saúde.

urgência de se superar as práticas médicas extremamente biologicistas e hospitalocêntricas por um modelo de saúde coletiva centrado nos determinantes sociais do processo saúde-doença, se observa um renovado interesse pela distribuição geográfica das endemias enriquecida agora com os recursos da conceitualização do espaço geográfico.

O próprio Sistema de Saúde brasileiro trabalha hoje com populações adstritas em suas unidades de saúde, ou seja, uma forma de se conhecer os problemas sociais e de saúde da comunidade sob sua responsabilidade, o que demonstra a relevância do espaço e do território para a saúde pública.

É amplamente aceito pelo Ministério da Saúde que a “saúde se produz socialmente” e que não seja, portanto, responsabilidade exclusiva do setor da saúde, mas sim, de todos os setores, através de ações inter e intra-setoriais, que por meio de políticas públicas possam atuar em benefício do estado saudável da população.

Segundo Paim (1997, p.11) “o conceito de espaço redefinido pela geografia crítica, é uma das propostas teórico-metodológicas no âmbito da epidemiologia que têm tentado integrar o conhecimento biológico do processo de adoecer aos fenômenos sociais (...) considerando-se que é socialmente construído, o espaço pode constituir uma possibilidade para indicar relações entre saúde e a estrutura social e ainda para estratificação da população”.

Nesse sentido Lefebvre (1991; p.102) coloca que o espaço social é a materialização da existência humana, é uma dimensão da realidade. O conceito de formação sócio-espacial, segundo Correa (1995; p. 26) reside no fato de se explicitar teoricamente que uma sociedade só se torna concreta, através do seu espaço, ou seja, espaço que ela produz. É preciso, entretanto esclarecer que esse espaço social está contido no espaço geográfico. O que se busca aqui é, como é produzido o espaço Curitibano? Quais aspectos são realmente impactantes para a saúde respiratória?

O espaço geográfico é formado pelas dimensões da natureza e também pelas dimensões sociais produzidas pelas relações entre as pessoas como a cultura, a política e a economia [...] e que acabam por meio de diversas transformações construindo os territórios, as regiões e os lugares (FERNANDES, 2007).

Sobre o significado do espaço Correa (1995, p. 27) comenta que a obra de Milton Santos é vastíssima e aborda o papel das formas e interações espaciais, os fixos e fluxos a que ele se reporta; os estudos sobre espaço e dominação (1979a); a totalidade do diabo (1979b), as metamorfoses do espaço habitado (1988); as relações entre espaço, técnica e tempo (1994).

Para Milton Santos (1978, p. 145) o espaço constitui-se em uma instância da sociedade: “O espaço organizado pelo homem é como as demais estruturas sociais, uma estrutura subordinada-subordinante. E como as outras instâncias, o espaço, embora, submetido à lei da totalidade, dispõe de certa autonomia”.

A esse respeito Correa (1995, p. 27) coloca que “em realidade o espaço organizado pelo homem desempenha um papel na sociedade, condicionando-a, compartilhando do complexo processo de existência e reprodução social”.

Com base nessa colocação pode-se dizer que o território se constitui a partir de um espaço geográfico produzido e/ou de um espaço social específico. O território então pode ser entendido como o espaço apropriado por uma determinada relação social que o produz e o mantém a partir de uma forma de poder (FERNANDES, 2007), assim o é o território da saúde.

Nas palavras de Raffestin (1993, p. 63) o território é visto como um sistema de ações e objetos, pensamento similar ao de Milton Santos e que significa também que o espaço geográfico e o território, embora diferentes, são o mesmo. Fernandes (2007) coloca que se pode afirmar com certeza que todo território é um espaço, nem sempre geográfico, mas é um espaço social, um espaço cultural, político ou cibernético. Em contrapartida nem sempre e nem todo espaço é um território, os territórios se movimentam e se aderem ao espaço geográfico.

O espaço é uma categoria de síntese e convergência onde se expressam os diversos processos envolvidos nas condições de vida, ambiente e saúde das populações (...). Se a doença é uma manifestação do indivíduo, a situação de saúde é uma manifestação do lugar. Os lugares dentro de uma cidade ou região são resultado de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças (BARCELLOS et al, 2002; p. 130).

Mendes (1993; p. 166) destaca que a importância do território pode ser atestada ao se analisar os sistemas de saúde de diferentes países como a Suécia, Finlândia, Inglaterra, Cuba entre outros e afirma que esses sistemas de saúde são mais eficazes, mais eficientes e equitativos, pois têm como elemento principal de sua estruturação uma base territorial.

O estudo desse espaço torna-se fundamental, posto ser este o “espaço social” onde se desenvolve o processo saúde–doença, podendo ser compreendido como resultante da posição dos indivíduos e das relações daí decorrentes. É um território em permanente construção, resultante da dinâmica social e que nunca está acabado; é um território de conflitos de interesses diferenciados e de vida pulsante. (Ibid; 166). O que se pretendeu durante a pesquisa, entre outros fatos, foi também a observação das relações sociais na cidade via dependência espacial. Como essa reprodução social se apresenta neste espaço geográfico?

A este espaço geográfico, Santos (1988, p.51) coloca ser “o conjunto indissociável de sistemas de ações e objetos”. Os objetos são esse extenso, essa objetividade, isso que se cria fora do indivíduo e se torna instrumental de sua vida, tal como uma cidade, barragem, estradas de rodagem, portos e etc...(Ibid., p. 52).

É nesse espaço “produto e produtor” de diferenciações sociais e ambientais que se pode observar a produção do local, assim sendo a cidade produz o lugar dos ricos, dos pobres, das indústrias e ainda o estabelecimento da circulação de bens e serviços e conseqüentemente o reflexo desse todo sobre a saúde dos grupos sociais envolvidos (BARCELLOS, 2002; p.131).

A análise dos padrões espaciais e temporais das condições de saúde e doença de uma população constitui-se num dos ramos auxiliares da Medicina e da Saúde Pública. Ela utiliza conceitos e técnicas da Geografia para investigar problemas de saúde coletiva (SOBRAL, 2000).

A evolução deste ramo da Geografia possui tanto uma perspectiva muito antiga como também atual, ou seja, uma nova especialidade onde o campo de pesquisa e atuação tem se ampliado nas últimas décadas e da qual se pretende apropriar para as investigações propostas nesta pesquisa. Em outras palavras, como o território é produzido na Capital Curitibana? Até que ponto a influência dos fatores investigados propiciaram realmente o aparecimento ou agravamento das Doenças Respiratórias?

2.1 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

O processo saúde–doença oriundo dos mais diferentes territórios não pode mais ser concebido a partir de uma visão monocausal. A Carta de Otawa (1986) – documento originário da I Conferência Internacional de Saúde promovida no Canadá bem como todo o Movimento Contemporâneo da Promoção da Saúde e dos Municípios Saudáveis apontam na direção de uma visão ampliada de saúde, que articula saúde e qualidade de vida, e para tanto propõe estratégias que deveriam ser adotadas para a obtenção desse objetivo, dentre os quais vale citar: A criação de Políticas Públicas Saudáveis; de Ambientes Favoráveis a Saúde e a Reorganização dos Serviços de Saúde.

O sistema de saúde brasileiro se reorganizou e privilegiou o território ao instituir o PACS – Programa de Agentes Comunitários de Saúde em 1991 e também o PSF – Programa Saúde da Família em 1994 uma vez que suas Unidades de Saúde se responsabilizam pela saúde de uma população adstrita em um determinado território. O pressuposto básico deste modelo de organização dos serviços é o de que as enfermidades e os agravos estão espacialmente distribuídos, de maneira peculiar a cada grupo populacional. As equipes de saúde que trabalham com esses programas coletam informações sociais, comportamentais e de antecedentes familiares, tendo como objetivo a identificação de grupos ou ainda de áreas vulneráveis, quer sejam em termos de saúde, de risco social ou ambiental.

Segundo Monken e Barcellos (2005; p. 898) o reconhecimento desse território é um passo básico para a caracterização da população e de seus problemas de saúde. Os processos sócio-ambientais que promovem ou restringem situações de risco à saúde não se limitam às fronteiras administrativas, porém para que se possa avaliar o processo saúde-doença de um determinado local deve-se referenciar uma unidade de análise geográfica.

Mendes (1993; p. 139) aponta o Distrito Sanitário como o espaço operativo do SUS – Sistema Único de Saúde, criado pelo Artigo 10º. da Lei 8080/90. O processo de distritalização, segundo o autor, apóia-se em três conceitos fundamentais: território; problema e práticas sanitárias. Afirma ainda que a idéia de Distrito Sanitário está

associada a uma base territorial e estando associada a uma base territorial torna-se lócus privilegiado de análise.

A literatura (LACERDA, 2002; NAJAR e CAMPOS, 2003; MONKEN e BARCELLOS, 2005) tem demonstrado que entre as unidades geográficas mais adequadas para análises ambientais e socioeconômicas estão: o setor censitário; o bairro; a bacia hidrográfica; o distrito sanitário; o distrito administrativo e o município. Este trabalho instituiu não só o espaço da cidade curitibana como objeto de análise na primeira etapa, mas também elegeu os 75 bairros da cidade como áreas de investigação dos fatores socioeconômicos e ambientais e sua repercussão na saúde de diferentes grupos populacionais. Cabe esclarecer que a escolha dos bairros como áreas espaciais de pesquisa incluirá estratificação de grupos populacionais por faixa etária; por classe social; por escolaridade e ainda por variáveis ambientais.

Essa “estratificação de grupos populacionais por meio da fragmentação do espaço em regiões ou áreas homogêneas pode ajudar a identificar sub-espços de vidas semelhantes” (Barcellos, 2002; p. 133), se utilizados dados que possibilitem a formulação de indicadores, os dados do Censo tem sido uma alternativa. O autor afirma ainda que “a mais elementar das variáveis geográficas, a densidade demográfica, pode ter importantes repercussões sobre a difusão de doenças”.

O conjunto de relações entre o meio ambiente e a sociedade é complexo e amplamente discutido na atualidade. O tema central dos debates é a “definição de indicadores” que possam orientar a formulação de Políticas Públicas Saudáveis que minimizem os fatores de risco, prevenindo a saúde das populações. A esse respeito Barcellos et al (2002; p. 129) comentam que a análise espacial propicia o restabelecimento do contexto no qual um evento de saúde ocorre, contribuindo para o entendimento dos processos socioeconômicos e ambientais envolvidos, bem como, para síntese de indicadores epidemiológicos, ambientais e sociais.

2.1.1 Indicadores de Saúde

Segundo o dicionário Aurélio, *Indicador*, “é aquele que indica”, ou seja, aquele que é capaz de refletir características particulares. Em outras palavras, utiliza-se o termo indicador como forma de “representar ou medir aspectos não sujeitos à observação direta” (PEREIRA, 2001; p. 49), há de se lembrar que um indicador inclui apenas um aspecto (unidimensional), podendo referir-se ao estado de saúde de apenas um indivíduo como também de toda uma população.

O Informe Técnico da OMS – Organização Mundial da Saúde datado de 1957 salienta que os indicadores devem atender a requisitos como: disponibilidade de dados; simplicidade técnica; uniformidade; sinteticidade de modo que englobe o maior número possível de fatores que influi no estado de saúde das populações. Deve ainda possuir poder discriminatório que permita comparações inter-regionais e internacionais.

Para Nahas (2007; p. 8) um indicador:

É um dado, uma informação, valor ou descrição, que retrata uma situação, um estado de coisas. Portanto, *é conceito vinculado à função*, ao papel daquele dado, informação, valor ou descrição. Além desta característica, um indicador deve ter abrangência de expressão, ou seja, deve informar além daquilo que expressa diretamente (...) ele pode se referir a uma informação numérica simples, a agregações matemáticas de informações, ou mesmo de índices, visando expressar uma dada informação.

Os indicadores de saúde são utilizados quando se mostram capazes de reproduzir com fidedignidade e praticidade os aspectos da saúde individual ou coletiva para os quais foram propostos (PEREIRA, 2001, p. 50). Dada a complexidade de mensurar os vários aspectos da saúde e sua vasta multiplicidade, não existe um único indicador que possa ser utilizado em todas as ocasiões, portanto diferentes situações exigem diferentes indicadores.

A busca de um indicador mais propício está atrelada aos objetivos de cada arranjo particular, dos aspectos metodológicos e da questão científica, como é o caso deste estudo – que busca indicadores que possam servir de parâmetros para a Saúde Pública no que diz respeito às Doenças Respiratórias.

É importante ter-se em conta algumas facetas que poderão dar suporte a escolha de novos indicadores, ou seja, o grau de excelência de um indicador pode ser definido por sua validade; confiabilidade; representatividade ou cobertura e ainda o ângulo técnico administrativo.

A validade implica na delimitação do problema a ser observado ou medido a partir do qual se escolhe um indicador elaborando-se sua definição operacional, ou melhor, a capacidade de medir o que se pretende.

Nas palavras de Pereira, (2001; p. 51), “alto grau de validade refere-se à adequação do indicador para medir ou representar sinteticamente o fenômeno considerado. O indicador deve ser capaz de discriminar corretamente um dado evento de outros, assim como detectar mudanças no decorrer do tempo”.

A confiabilidade refere-se à capacidade de reproduzir os mesmos resultados aplicados a condições similares, ou seja, quando a mensuração é repetida. Ambas “validade e confiabilidade” quando adequadas possibilitam ao indicador refletir com legitimidade a característica mensurada.

No que se refere à representatividade (cobertura) de um indicador este terá um alto grau na medida em que possa alcançar a maior cobertura populacional. Nesta pesquisa esse fator será atendido na medida em que se trabalhará com a maior parte da população, ou seja, cerca de 80%, que é a atendida pelo SUS – Sistema Único de Saúde. A questão ética é imperativa para a coleta de dados de modo a não expor ou prejudicar as pessoas investigadas.

Quanto ao ângulo técnico administrativo, Pereira (2001; p. 51) expõe que o emprego de indicadores exige consideração detalhada de outras características como exemplo, a simplicidade; flexibilidade; facilidade de obtenção dos dados e custo operacional compatível.

No Brasil alguns indicadores são mais freqüentemente utilizados, entre eles vale citar: Razão da mortalidade proporcional; Curvas de Mortalidade Proporcional; Esperança de Vida ao Nascer; Coeficiente de Mortalidade Infantil; Coeficiente Mortalidade Geral entre outros tantos e que são confiáveis de acordo com os dados estatísticos disponíveis. Os coeficientes que mais se utilizam hoje são os de Mortalidade, de Prevalência e de Incidência e são capazes de demonstrar as relações

entre o número de eventos reais e os que poderiam acontecer, evidenciando, portanto uma medida de risco (KERR-PONTES e ROUQUAYROL, 2001; p 33 e 53).

2.1.2 Risco e Fatores de Risco

O termo “risco” origina-se do latim *resecum*, “o que corta”, derivado do verbo *resecare*, “ato de dividir, cortar separando”. Designava o estilete empregado pelos romanos para marcar as tabuletas de cera que eram usadas para escrever antes da adoção do papiro. Mais tarde, na época medieval, em linguagem náutica, *riscum* veio a significar “penhasco”, “perigo no mar”, “perigo oculto”, o que poderá explicar o conceito estabelecido na teoria epidemiológica.

Num primeiro momento, o risco estava relacionado a apostas e chances de ganhos e perdas em jogos de azar (CASTIEL, 1996, p. 240); já no final do século XIX e início do XX o conceito de risco tinha caráter descritivo e indiretamente quantificado, referia-se, nas palavras de Ayres (1997, p. 292) “condição objetiva de sujeição de grupos populacionais a epidemias ou a experiências desfavoráveis à saúde em geral”.

É no decorrer da segunda guerra que tem início a fase da epidemiologia de risco, calcado no caráter individual, o risco designa neste momento, probabilidades quantificadas por conta de exposições a fatores agressores (radioativos; explosivos; combustíveis).

Modernamente várias ciências adotaram o conceito de risco em diferentes áreas do conhecimento. As ciências econômicas transformam as incertezas em probabilidades quantificando os riscos e avaliando custos e perdas. Na epidemiologia é um conceito fundamental, posto que possibilitou à disciplina o estudo das doenças transmissíveis. Na área de engenharia o *Risk Assessment* ou *Risk Analysis* é conhecido internacionalmente e analisa o impacto das modernas tecnologias, já nas ciências sociais a avaliação de risco incorpora aspectos subjetivos - éticos, morais e culturais (GUILAN, 1996, p. 1).

A respeito do Risco, November (2004, p.5) coloca:

En théorie, le risque peut être défini comme quelque chose de potentiel, qui ne s'est pas encore produit, mais dont on pressent qu'il se transformera en événement néfaste pour les individus ou une collectivité dans un ou des espaces donnés. [...] le risque peut être vu comme une projection dans le futur de signes d'une situation contemporaine qui hypothèque concrètement le territoire. [...] En d'autres mots, le risque va donc avoir une incidence sur le devenir du territoire.

Em Epidemiologia o vocábulo "*Risco*" se refere à probabilidade de que um evento (adoecimento ou morte) venha a ocorrer dentro de um determinado período, sendo os "*Fatores de Risco*" marcadores de predição da morbi-mortalidade futura (PEDROSA e CAMPOS, 2006; p. 33). Diante disso os fatores de risco possibilitam identificar determinadas relações causa-efeito, porém, nem sempre é possível atingir um entendimento total da relação entre eles para a ocorrência de um determinado fenômeno.

Conceituar Risco em saúde não é tarefa simples face à complexidade de variáveis que compõe as diferentes vertentes envolvidas. Essas redes são formadas por vetores culturais, sociais, ambientais formando um conjunto de inter-relações que normalmente acabam por envolver a teoria das probabilidades e a sofisticação da estatística e das ciências computacionais para que se possa chegar a um melhor entendimento.

Segundo Machado (2006, p. 259) "o risco não pode ser visto como um elemento sempre concreto dentro de um sistema isolado, quantificável, de evidente mensuração. Está ao contrário, diluído nos meandros da sociedade".

No âmbito da saúde diversos estudos sobre o risco concentram seu enfoque na epidemiologia, ou seja, o risco epidemiológico que pode ser definido como probabilidade de ocorrência de um determinado evento, estimado a partir do que ocorreu no passado recente (LUIZ e COHN, 2006, p. 2342).

Para Almeida Filho (1989; p. 24) risco é a probabilidade de um membro de uma população definida desenvolver uma dada doença em um período de tempo. Aqui o conceito de risco já denota alterações, a ocorrência da doença passa a focar também a população e não mais só o indivíduo, para o autor, o novo conceito se estrutura a partir da incorporação a um novo modelo explicativo: os fatores de risco, ou seja, o modelo da determinação causal utilizado anteriormente não pode mais dar conta das doenças da modernidade (hipertensão, neoplasias, doenças cardiovasculares).

Neste momento a Epidemiologia utilizando-se do conceito de risco, não busca mais somente a causa, mas procura evidenciar a associação de determinados fatores (os de risco) com as diferentes doenças.

A Epidemiologia, segundo Rodrigues (1990, p. 109), passou por três momentos históricos distintos em sua evolução: a) a epidemiologia das pestilências e dos miasmas que se relacionam às teorias pré-pasteurianas; b) a epidemiologia dos modos de transmissão, dominante desde fins do século XIX até meados dos anos 50; c) a epidemiologia dos fatores de risco (multicausalidade), que se propõe a dar conta das doenças crônico-degenerativas e que é modelo hegemônico em nossos dias.

O risco enfim significa a probabilidade de uma doença ou de um evento adverso à saúde ocorrer, e surge como conceito quando se passa a entendê-lo como passível de controle, de gerenciamento.

Rouquayrol e Almeida Filho (2001, p. 551) colocam que:

Risco é a probabilidade de ocorrência de um resultado desfavorável, de um dano ou de um fenômeno indesejado. Dessa forma, estima-se o risco ou a probabilidade de que uma doença exista, através dos coeficientes de incidência e prevalência. Considera-se “fator de risco” de um dano toda característica ou circunstância que acompanha um aumento de probabilidade de ocorrência de um fato indesejado, sem que o dito fator tenha que intervir necessariamente em sua causalidade.

O fator de risco pode ser definido como o elemento ou característica positivamente associado ao risco de acontecer uma doença.

Segundo Pedrosa e Campos (2006; p.31):

Fator de Risco é toda característica ou circunstância determinável de uma pessoa ou grupo de pessoas que se sabe estar associado a um risco anormal de aparecimento ou evolução de um processo patológico ou de afecção especialmente desfavorável por tal processo.

A contribuição da Epidemiologia neste caso é identificar fatores de risco e fatores de proteção interligados testados por técnicas estatísticas e análise multivariada.

De maneira geral, dificilmente o processo causal está associado diretamente a um único fator. Para Machado (2006, p. 259) “essa ciência mostra que uma doença não pode ser causada por um fator de risco apenas” [...] mas “pode ser resultado de um conjunto multicausal de fatores, acentuado por um fator de risco, mas não só dele.

Beaglehole (2001; p. 71) complementa ao colocar que a causa de uma doença é um evento, uma condição, uma característica ou uma combinação de fatores que desempenham um papel importante na sua determinação.

2.2 FATORES AMBIENTAIS E SAÚDE

O crescimento da maior parte das cidades da América Latina tem gerado padrões urbanos muito semelhantes, apresentando como características marcantes às disparidades quanto aos fatores socioeconômicos; ambientais e de saúde. A distribuição de suas populações no espaço urbano, conseqüentemente, segue o mesmo padrão de desigualdade, na periferia os grupos menos privilegiados habitando locais insalubres e condições de vida precária, no outro extremo têm-se exatamente o reverso, ou seja, populações socialmente privilegiadas.

A esse respeito Correa (1989, p. 61) afirma que “a segregação residencial é uma expressão espacial das classes sociais” e este fato pode ser explicado por meio da leitura das obras de Marx, Poulantzas, Giddens e Harvey, autores que argumentam que no capitalismo há três forças básicas que estruturam as classes sociais: a “força primária” que se origina das relações entre capital e trabalho; a “força residual” advinda de antigas formas de organização social, e onde se observa um modo de produção dominante e um subordinado e as “forças derivativas” que visam à preservação de acumulação do capital.

Essas forças, segundo Correa (1989, p. 62) são geradoras da fragmentação de classes e é dessa fragmentação que emerge a segregação residencial. Harvey (1975, p. 362) citado por este autor, complementa a idéia da segregação residencial ao afirmar que ela deriva do acesso diferenciado a recursos necessários para adquirir oportunidades de ascensão social.

No que diz respeito ao caso brasileiro a “dinâmica de urbanização associada a uma crise concreta na gestão pública têm como resultado uma explicitação das carências sociais e dos serviços públicos e uma dificuldade concreta de gestão administrativa” (FERREIRA, 1997), o que acaba repercutindo no agravamento das questões ligadas a saúde pública, entre elas os de alguns agravos respiratórios.

Ao se analisar a questão ambiental desde a década de 1970 até os dias de hoje, pode-se dizer que conceitualmente houve avanço ao se incorporar à degradação o termo *social*, ou seja, “meio ambiente compreendido como o conjunto de componentes

naturais e sociais e suas interações em um espaço e em um tempo determinados (...) construído ao longo do processo histórico de ocupação e transformação do espaço pela sociedade” (STEFANI e RANGEL, 2002). Toma-se emprestada a idéia colocada por Stefani e Rangel como suporte ao desenvolvimento do trabalho proposto nesta tese, posto que se pretenda analisar/investigar como esse conjunto de componentes se manifestaram tanto em nível municipal como também nos bairros.

Neste processo de transformação a poluição atmosférica representa um dos problemas que acomete a maior parte das cidades, peculiarmente o material particulado, grande indutor de problemas de saúde.

A morbi-mortalidade por doenças respiratórias tem sido observada nas mais diversas regiões do mundo, sendo as faixas etárias mais vulneráveis a das crianças e dos idosos. Nas crianças porque as particularidades do organismo infantil diferem muito do organismo de um adulto, por exemplo, “em condições de repouso e equilíbrio térmico, um lactente consome 7 ml/Kg de oxigênio por minuto, contra 3,5 ml/Kg por minuto para um adulto nas mesmas condições, ou seja, o volume de ar que passa pelos pulmões de um lactente é duas vezes maior que o de um adulto em repouso” (DUCHIADE, 1992, p. 320) e nos idosos pela própria fragilidade advinda da idade.

Os problemas respiratórios na infância sempre foram preocupação relevante do ponto de vista da saúde pública devido às altas taxas de morbidade em termos mundiais, bem como a alta mortalidade que acaba incidindo de maneira mais acentuada em países em desenvolvimento.

Na década de 1990 estimava-se no mundo a perda de 13 milhões de crianças/ano na faixa etária de 0 a 4 anos por Doenças Respiratórias, sendo que 95% dessas mortes ocorriam em países mais pobres. Segundo Benguigui (2002, p. 13) o mesmo motivo legava a América Latina cerca de oitenta mil mortes de crianças a cada ano com mais da metade desse total computado ao Brasil.

De acordo com Chiesa et al (2002, p.560):

O aumento da incidência desses agravos respiratórios em âmbito mundial encontra-se relacionado a fatores de ordem socioambiental. Por exemplo, o processo de urbanização crescente altera a qualidade do ar em decorrência da deterioração do meio ambiente, ou o processo de socialização precoce das crianças que permanece desde a tenra idade em ambientes coletivos por períodos prolongados, principalmente em decorrência do trabalho materno.

Os principais poluentes das grandes cidades são o CO – Monóxido de Carbono; O₃ – Ozônio; SO₂ – Dióxido de Enxofre; NO_x – Óxidos de Nitrogênio; MP - Material Particulado e HC – Hidrocarbonetos. As indústrias e a frota automobilística são as duas maiores fontes emissoras e possibilitam a introdução de centenas de diferentes gases na atmosfera, muitos dos quais segundo Arqués (1998) e Seiber (1996) não são totalmente conhecidos no tocante ao produto resultante de suas reações químicas ou ainda a ação sinérgica dos mesmos.

Há de se esclarecer que a relação “Poluentes do Ar e Doenças Respiratórias” não foi tratada nesta pesquisa, posto ter sido objeto de trabalho anterior em nível de mestrado, com comprovada participação de diferentes poluentes atmosféricos no desencadeamento de problemas respiratórios em crianças na faixa etária dos 0 a 4 anos de idade (BAKONYI, 2003).

Pelo fato de a estrutura industrial brasileira haver mudado tardiamente, tem-se no país um processo mais poluente e intenso quanto ao uso de recursos naturais. Até 1970 as indústrias tradicionais², seguidas pelas tecnológicas³ predominavam, na década de 1980 entraram em declínio e as indústrias de bens intermediários⁴ altamente poluentes, passaram a se destacar (TORRES, 1996).

Young (2007, p. 8) utiliza a terminologia desenvolvida em 1990 pela CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e o Caribe para contextualizar a denominação “indústrias sujas e indústrias limpas” baseando-se no mesmo fenômeno que fundamentou os debates em torno do desenvolvimento desigual entre centro-periferia, para este autor os países do centro especializaram-se em mercados dinâmicos utilizando tecnologia de ponta, grande diferenciação dos produtos e alto valor agregado, geralmente produtos “limpos”.

Na contramão desse processo encontram-se os países periféricos que passam a produzir, “além das *commodities* tradicionais, ou seja, matérias primas de origem natural, produtos industrializados de mercados maduros e baixo valor agregado e que

² Indústrias Tradicionais compreendem: madeira, mobiliário, couros e peles, vestuários, bebidas, fumo, editorial e gráfica. (TORRES, 1996).

³ Indústrias Tecnológicas: mecânica, material elétrico, e de comunicações, material de transporte, borracha, farmacêutico, “perfumaria, sabões e velas”, e plásticos (ibid).

⁴ Indústrias Intermediárias: minerais não-metálicos, metalurgia, papel e celulose e química (Ibid).

se caracterizam por alta intensidade no consumo de energia e outros recursos naturais”, logo tendendo a ser mais “sujos” (Ibid. p. 8).

Com relação às indústrias de bens intermediários (sujas) há de se ressaltar que os compostos mais comumente liberados por suas atividades são o MP; SO₂; Névoas e Vapores; NO₂; Ácidos; P₂O₅; Mercaptanas e Sulfeto de Hidrogênio e advém das indústrias de minerais não metálicos; metalúrgica de fundição; metalúrgica de produtos; química e farmacêutica; e da indústria de papel e papelão (DERISIO, 2000 p. 100). Esses compostos isoladamente ou em conjunto são passíveis de desencadear efeitos adversos na saúde da população, principalmente daquelas que residem nos grandes centros urbanos.

No Brasil, capitais como o Rio de Janeiro e São Paulo excedem os valores máximos de emissões de poluentes permitidos pela Organização Mundial da Saúde – WHO e pelo CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente com certa freqüência.

A legislação brasileira estabelece que os níveis de poluição do ar sejam medidos pela quantificação das substâncias poluentes presentes neste ar (CETESB, 2001, p.21). É considerado poluente, segundo a Resolução 003/90-CONAMA, as concentrações intensas de matéria ou energia, que estejam em desacordo com os níveis estabelecidos legalmente e que coloquem ou possam colocar em risco à população e o ambiente em geral, e estabelece ainda os níveis compatíveis com a saúde humana como pode ser observado na Figura 1.

A mesma resolução preconiza os Índices de Qualidade do Ar. Para cada poluente é medido e calculado um índice e também a descrição geral de efeitos sobre a saúde conforme se observa na Figura 2. Cabe salientar que de 0 a 50 considera-se a qualidade do ar adequada; acima de 100 a qualidade do ar é inadequada; a qualidade má é apontada quando o índice é maior ou igual a 200 e indica a ultrapassagem do nível de atenção; a péssima indica o índice maior ou igual a 300 e denuncia a ultrapassagem do nível de alerta e por fim a crítica onde o índice é maior do que 400 e aqui já se fala em nível de emergência.

Figura 1 – Padrões Nacionais da Qualidade do Ar – CONAMA Nº. 03/90

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PRIMARIO µg/m ³	SECUNDARIO µg/m ³	METODO DE MEDIÇÃO
partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150	amostrador de grandes volumes
	MGA ²	80	60	
partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150	separação inercial/filtração
	MAA ³	50	50	
fumaça	24 horas ¹	150	100	refletância
	MAA ³	60	40	
dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100	pararosanilina
	MAA ³	80	40	
dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190	quimiluminescência
	MAA ³	100	100	
monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000	40.000	infravermelho não dispersivo
		35 ppm	35 ppm	
	8 horas ¹	10.000	10.000	
		9 ppm	9 ppm	
ozônio	1 hora ¹	160	160	quimiluminescência

1 - Não deve ser excedido mais que uma vez ao ano.

2 - Média geométrica anual.

3 - Média aritmética anual.

Fonte: CETESB, 2008.

Qualidade
Figura 2

Qualidade	Indice	MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	0-50	0-50 Efeitos desprezíveis	0-80 Efeitos desprezíveis	0-4,6 Efeitos desprezíveis	0-100 Efeitos desprezíveis	
Regular	51-100	50-160 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	80-160 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	4,6-8 Pessoas com doenças cardíacas podem apresentar sintomas como cansaço e dor no peito	100-320 Pessoas com doenças respiratórias podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço	P R I O
Inadequada	101-150	160-200 Pessoas com doenças respiratórias ou cardíacas, idosos e crianças têm os sintomas agravados. População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço	160-180 Pessoas com doenças respiratórias, como asma, e crianças têm os sintomas agravados. População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço	8-12 População em geral pode apresentar sintomas como cansaço. Pessoas com doenças cardíacas têm os sintomas como cansaço e dor no peito agravados	320-720 População em geral pode apresentar sintomas como ardor nos olhos, nariz e garganta, tosse seca e cansaço. Pessoas com doenças respiratórias e crianças têm os sintomas agravados	P A A G R I C I
	151-199	200-250 Aumento dos sintomas em crianças e pessoas com doenças pulmonares e cardiovasculares. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	180-200 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	12-15 Aumento de sintomas em pessoas cardíacas. Aumento de sintomas cardiovasculares na população em geral	720-1130 Aumento dos sintomas respiratórios em crianças e pessoas com doenças pulmonares, como asma. Aumento de sintomas respiratórios na população em geral	A O D O C I P
Má	200-250	260-360 Agravamento dos sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e cardiovasculares, como infarto do miocárdio	200-400 Agravamento de sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	16-22 Agravamento das doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio e insuficiência cardíaca congestiva	1130-1890 Agravamento de sintomas respiratórios. Agravamento de doenças pulmonares, como asma, e doença pulmonar obstrutiva crônica	A R D A O
	251-299	360-420 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares e respiratórios, como tosse, cansaço, falta de ar e respiração ofegante na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias e cardiovasculares. Risco de agravos à gestação	400-500 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	22-30 Agravamento significativo dos sintomas cardiovasculares, como dores no peito, na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares.	1890-2280 Agravamento significativo dos sintomas respiratórios e dificuldade de respirar na população em geral. Risco de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	A C I O R I P M O O
Péssima	>299	>420 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias	>500 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	>30 Sérios riscos de manifestações de doenças cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças cardiovasculares	>2280 Sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias. Aumento de mortes prematuras de pessoas com doenças respiratórias	S D O M O E

Evidenciando agravos à saúde advindos da poluição do ar, a geógrafa SOBRAL (1998) realizou trabalho aplicando uma versão do questionário utilizado nos EUA pelo National Heart em crianças entre 12 e 13 anos de três áreas da Grande São Paulo: Juquitiba (semi-rural), Tatuapé no centro de São Paulo, e Osasco – cidade industrial. A investigação foi feita nos meses de Setembro, Outubro e Novembro, de modo a evitar os meses de inverno. Dos 34 sinais e sintomas pesquisados para doenças respiratórias, a autora encontrou um gradiente nas taxas de prevalência que acompanhava aproximadamente o gradiente de poluição das três áreas. Desse modo, Tatuapé a área mais poluída, apresentou as maiores taxas de prevalência em 26 dos 34 sintomas pesquisados. Juquitiba evidenciou a maior taxa apenas para três sintomas. Osasco apesar de ser uma área industrial ficou com níveis intermediários. Os níveis de renda também foram analisados e evidenciaram um agravamento maior em populações com nível socioeconômico menor.

Em São Paulo, a cidade de Ribeirão Preto apesar de privilegiada quanto aos indicadores socioeconômicos, pois, a renda per capita girava em torno dos cinco mil dólares mensais, propiciou, considerável quantidade de veículos (2 hab/carro), que aliados às atividades agrícolas e plantio de cana, bem como a queima da respectiva palha, acabou gerando altas taxas de Doenças Respiratórias - DR correlacionadas aos poluentes do ar advindos destas atividades ROSEIRO (2002).

Fato semelhante foi investigado por Kramer et al (2000) na Alemanha para identificar a associação entre alergias e poluição do ar relacionada à emissão de gases veiculares nas áreas urbanas. Os resultados evidenciaram correlação entre o NO₂ e sintomas de alergia, rinite e dispnéia. Em Londres, Anderson et al (1996) também constataram a relação entre mortalidade e poluição do ar causada por veículos, o que demonstra a necessidade de redução dessas emissões.

Um levantamento epidemiológico das internações por Doenças Respiratórias no serviço de clínica médica do Hospital Geral de Caxias do Sul/RS, região com grau expressivo de industrialização apresentou uma mortalidade por DPOC – doenças pulmonares obstrutivas crônicas; asma brônquica e pneumonia da ordem de 11,4%, ou seja, um índice semelhante ao da média nacional (GODOY, 2001, p. 193).

Ainda com relação à industrialização, pesquisa elaborada por POPE (1989) no Vale de UTAH – EUA pôde demonstrar que uma redução do nível de PM_{10} por ocasião do fechamento de uma siderúrgica em 1986 ocasionou redução significativa no número de admissões hospitalares por doenças respiratórias. No entanto a reabertura da siderúrgica em 1987 reconduziu os valores da poluição e da morbidade ao seu estado pré-fechamento. Vale citar que o índice de PM_{10} havia caído de 70 para $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, voltando a $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ após o reinício das atividades.

Rotko et al (2000) constataram que pessoas com ocupações e nível de escolaridade mais modestos, foram os mais expostos ao $MP_{2,5}$ em Helsink na Finlândia, pois o local de trabalho e as residências apresentaram diferentes índices de concentração, além de exposição ininterrupta, isto é, dia e noite.

Atkinson e colaboradores (2001) investigaram os efeitos em curto prazo da exposição ao Material Particulado em oito cidades da Europa. Foram analisadas as associações entre o MP de diâmetro menor que 10μ e os dados de admissões hospitalares por asma nas faixas etárias de 0 a 14 anos e de 14 a 64 anos e ainda para faixa dos maiores de 65 anos, os autores analisaram as Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas – DPOC e todas as demais Doenças Respiratórias.

Os efeitos estimados foram de um incremento nos atendimentos por asma de 1,2% na idade de 0 a 14 anos; 1,1% entre os 15 e 64 anos e nos idosos 1,0% para DPOC e 0,9% nas demais doenças respiratórias, indicando dessa forma uma associação positiva.

Em pesquisa realizada em Curitiba, Bakonyi, (2003), investigou os efeitos da poluição do ar na morbidade por doenças respiratórias em crianças dos 0 a 4 anos de idade. Os níveis de Material Particulado, Ozônio, Fumaça e Dióxido de Nitrogênio bem como as variáveis climáticas de temperatura e umidade relativa do ar foram correlacionadas com as doenças. Os resultados evidenciaram que todos os poluentes analisados apresentaram efeito sobre as doenças respiratórias. Um aumento de $40,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na média móvel de três dias de fumaça esteve associado a um aumento de 4,5% (IC 95%) nas consultas por doenças respiratórias de crianças.

Notícia veiculada pelo Jornal da Cidade, de Campinas, relata que a pesquisadora Gheisa Esteves da Unicamp identificou por meio de pesquisas efetuadas, no primeiro momento, em Campinas e em Ribeirão Preto um incremento de 5% nas internações de crianças menores de 4 anos no ano de 2007, e ainda 2% de internamentos em idosos maiores de 60 anos. No segundo momento as cidades investigadas foram Araraquara e São Carlos onde o índice de crianças atingiu 4% e o dos idosos permaneceu em 2%. (Jornal “A Cidade”, 2007).

Hoje na Europa a poluição pelo SO₂ e NO_x foi reduzida significativamente, porém a exposição ao particulado ainda é preocupante (EEA, 2003).

Como demonstrado por diversos autores (SOBRAL, 1988; ROTKO, 2000; CUNHA e ABREU, 2003) não é somente por conta da poluição advinda das indústrias e dos automóveis que se iniciam alguns processos de doenças respiratórias, elas também podem ter seu “*start*” a partir de outros fatores como o clima e as condições socioeconômicas.

Ao se falar em qualidade do ar dos centros urbanos, a primeira idéia que surge é a de controle da poluição, controle este que deve ser exercido através de medidas legais que a minimizem, da instalação de filtros, de catalisadores e também de um monitoramento efetivo (BAKONYI, 2003, p. 45)

Na maioria das vezes são esquecidos fatores importantes como os atmosféricos (temperatura, velocidade e direção dos ventos, precipitação); os aspectos locais do clima (ilha de calor/frescor e circulação do ar) e as características da superfície local, ou seja, a topografia natural e edificada que interfere no campo de ação dos ventos, o arruamento e prédios e também os usos do solo. Tal fato não poderia ocorrer, pois é a partir da inter-relação desses elementos que se tem o controle da dispersão dos poluentes (DANNI-OLIVEIRA, 1999, p. 62).

Bezerra e Brandão (1997, p. 283) estudaram no período de 1991/1996, o bairro Maracanã/RJ sob a ótica climática (alterações ao longo do processo de crescimento urbano-industrial, os padrões de uso do solo e suas implicações sobre os atributos climáticos e qualidade do ar). As autoras identificaram neste local, temperaturas mais elevadas que em outros bairros, episódios de chuvas intensas no verão e altos índices

de poluição atmosférica no inverno; o que demonstrou a influência do uso do solo e da temperatura na concentração/dispersão dos poluentes.

Quando volumes de ar se levantam verticalmente na atmosfera, estas são submetidas a pressões se dilatando e tendo sua temperatura diminuída, quando esse volume descende, ela se contrai por pressões crescentes e sua temperatura aumenta. Dessa maneira a atmosfera através do perfil térmico vertical do ar demonstra seu estado de instabilidade ou estabilidade. (UEHARA, 2002, p.76; DUCHIADE, 1992, p. 313; DANNI-OLIVEIRA, 1999, p. 63).

A instabilidade do ar auxilia a dispersão dos poluentes uma vez que propicia ao ar elevar-se a níveis mais altos, em cujas condições os poluentes são facilmente suspensos dissipando-se ao encontrarem correntes de ventos fortes e constantes (DUCHIADE, 1992, p. 313).

A estabilidade ao contrário propicia a concentração dos poluentes, pois por ocorrer a baixos níveis induz a formação de inversões térmicas (UEHARA, 2002, p. 74).

Em relação às variáveis climáticas cujo potencial de desencadeamento das DR é importante, a literatura vem demonstrando através dos tempos alguns episódios críticos que associados a condições meteorológicas desfavoráveis, ocasionaram perdas de vidas por complicações pulmonares e dentre os quais vale citar: Vale do Rio Meuse/Bélgica (60 mortes); Donnora – Pensilvânia/EUA (17 mortes); Poza Rica/México (32 mortes); Bauru-SP/Brasil (09 mortes) (DANNI-OLIVEIRA, 1999; BRANCO e MURGEL, 2000). E ainda o mais clássico e mais grave de todos ocorrido em Londres e que resultou no aumento de 4000 mortes durante o inverno de 1952, onde um episódio de inversão térmica impediu a dispersão dos poluentes, mantendo a nuvem de material particulado e enxofre, estacionada sobre a cidade por aproximadamente três dias. (LOGAN, 1953).

Diversos estudos brasileiros demonstram o aumento dos quadros de morbimortalidade respiratória correlacionados as variáveis climáticas, fato já evidenciado por Afrânio Peixoto (1938) em sua obra clássica “Clima e Saúde”.

Ayoade (1996) coloca que o clima tende a desempenhar papel importante na incidência das D.R., segundo o autor “na região temperada a pneumonia e a bronquite

são mais freqüentes no inverno do que no verão, porque no inverno as vias respiratórias são mais suscetíveis a infecções”.

No Estado do Rio Grande do Sul, segundo ROUQUAYROL (1994), a mortalidade infantil por DR agudas, pode estar tendo como principal agente propiciador a temperatura mais do que qualquer outro elemento climático.

Em Curitiba, a ação da chuva, a umidade relativa do ar e a velocidade dos ventos no que se refere à dispersão do Material Particulado do Ar, foram analisadas por DANNI-OLIVIERA e BAKONYI (2002). Os resultados demonstraram a forte correlação entre a Umidade Relativa na redução do Material Particulado, o que aponta esta variável como um agente de remoção da poluição da atmosfera, propiciando menor incidência de doenças.

Em 2003 uma pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA apontou Campinas como uma das regiões brasileiras mais afetadas pelas queimadas urbanas. A pesquisa aponta que esta situação se agrava no inverno quando tem início a estiagem. Os efeitos nocivos destes fatores puderam ser observados no Hospital Infantil Mario Gatti em junho de 2003 quando foram atendidas em média 340 por dia sendo que a metade delas por problemas respiratórios (D.O. Campinas, 2003).

Mais recentemente, Zem (2004) investigou as interações entre a Temperatura do Ar e as D.R. na população infantil de São José dos Pinhais/PR concluindo não somente a possibilidade das IVAS – Infecções das Vias Aéreas Superiores estarem relacionadas às baixas temperaturas e Umidade Relativa do Ar, como também à pobreza visto que os registros de atendimentos hospitalares ocorreram neste estrato populacional.

O Conselho Regional de Medicina – CRM - de Minas Gerais alerta para o fato de maior incidência das Doenças Respiratórias em períodos muito secos. Em agosto de 2007 o triângulo mineiro registrou, segundo o INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, umidade relativa do ar menor que 23%. A Organização Mundial da Saúde considera situação de emergência quando estas taxas estão entre 12 e 20%.

Segundo Coelho, médico da referida região “é questão de saúde pública, com a poluição e mudanças climáticas, as doenças respiratórias levarão as pessoas a recorrer a tratamentos pesados e severos”. No hospital infantil São Camilo, em Belo Horizonte, 60% dos atendimentos de Agosto/07 foram de crianças com problemas respiratórios.

Nas palavras do diretor administrativo - financeiro do hospital o pediatra José Guerra, o normal nesse período seria reduzir a demanda, e explica ainda que em único dia de Agosto de 2007 o atendimento infantil atingiu a marca de 701 casos.

Sant'Anna Neto e Souza (2005, p. 5) analisaram o município de Presidente Prudente, cidade de médio porte, e cujas condições climáticas são marcadas por verões chuvosos e invernos secos. Os autores observaram um maior número de internamentos por doenças respiratórias quando o total pluviométrico mensal da cidade diminuiu o que demonstrou o agravamento das doenças em períodos de estiagem, apontando determinadas condições climáticas como um agente de remoção das partículas da atmosfera, no caso as chuvas.

As chuvas funcionam como agentes agregadores, capturando os particulados que agem como núcleos de condensação ou são englobados pelas gotas de nuvens que ao se colidirem aumentarão formando gotas sempre maiores que acabarão por precipitar-se. Nesse instante inicia-se a remoção por carreamento, processo semelhante ao anterior, porém ocorrendo abaixo do nível de condensação (DANNI-OLIVEIRA, 1999, p. 76; UEHARA, 2002, p. 74).

2.3 FATORES SÓCIOECONÔMICOS E SAÚDE

Para que se possa avaliar o processo saúde-doença de uma determinada população há de se observar às condições ambientais, a renda familiar; o grau de escolaridade dos responsáveis pelos domicílios entre outras variáveis socioeconômicas, pois são fatores que não se distribuem ao acaso, mas são influenciados pelo perfil das classes sociais.

Rouquayrol (1999) coloca:

“Quanto aos indicadores socioeconômicos e de saúde (...) é forçoso ter-se em conta, no entanto, que, objetivamente, uma determinada população sempre estará formada por números mais ou menos extensos de grupos populacionais totalmente diversos entre si, porém inteiramente homogêneos em relação às condições ambientais e sociais a que estejam submetidos”

Um dos aspectos relevantes para a maioria das populações que residem nas periferias das cidades brasileiras é o baixo poder aquisitivo, que repercute diretamente no consumo de alimentos e na saúde dos indivíduos. Segundo Leal et al (1992) uma família necessita de uma renda mensal de aproximadamente cinco Salários Mínimos para que possa ter acesso a uma alimentação adequada, não é o caso da maior parte das famílias brasileiras.

É sabido que o fator “renda” influencia a incidência de doenças respiratórias, posto que famílias de baixo poder aquisitivo, tendem a uma alimentação deficitária, vestimentas inadequadas para os períodos frios e ainda habitam em pequenas moradias onde há o compartilhamento do mesmo espaço para dormir, o que é desaconselhável para portadores de patologias respiratórias.

Akerman et al (1996; p.376), em estudo realizado na década de 90, demonstraram que as doenças respiratórias foram as principais causas de óbitos entre crianças na faixa etária de 0 a 4 anos, em diversas zonas com diferentes níveis socioeconômicos.

Em pesquisa realizada junto à população de Curitiba no período de 1998 a 2000, BAKONYI (2002), analisou a influência do indicador “renda” nos oito distritos sanitários

que perfaziam a capital naquele período. Os resultados obtidos sugeriram que a Renda Familiar pode contribuir na incidência das DR bem como na exacerbação do quadro dos já portadores de alguma disfunção.

Dando seguimento as pesquisas com indicadores sociais, Cunha e Abreu (2003) analisaram os aspectos socioeconômicos da Favela da Chatuba/RJ. Dentre os vários fatores pesquisados as autoras relataram que a falta de pavimentação das ruas e a conseqüente entrada de poeira em excesso nas residências provocaram sintomas respiratórios em crianças, fato que se agrava com a queima dos resíduos sólidos praticada por 22% das famílias entrevistadas.

Em trabalho citado anteriormente, Sobral (1998) analisou ainda as condições socioeconômicas das famílias de três regiões distintas de São Paulo, Juquitiba mostrou uma maior proporção de famílias pobres (aferida pelo analfabetismo dos pais e pelo número de pessoas por cômodo). A autora evidenciou o agravamento das respostas nas crianças que apresentam condições socioeconômicas mais desfavoráveis.

Cabe destacar estudo realizado por Benicio e Cardoso (2000; p. 98) na cidade de São Paulo cuja prevalência e a distribuição social das Doenças Respiratórias na infância foram analisadas por meio de inquéritos domiciliares aplicados em dois períodos distintos 1984/85 e 1995/96. O resultado apontou uma forte relação inversa entre patologias respiratórias e renda familiar que se restringiu aos estratos de baixa renda e renda intermediária.

Resultados similares foram obtidos na cidade de Rio Grande/RS, onde as DR do trato inferior e os fatores de risco relacionados às condições de moradias foram analisadas em crianças de 0 a 59 meses. Prietsch e Ficher (2003) apontaram uma prevalência 23,9% nas referidas doenças identificando como principais desencadeadores à renda familiar menor que US\$ 200,00; a escolaridade materna menor que cinco anos; quatro ou mais pessoas compartilhando o quarto da criança e ainda o tabagismo materno. Em contrapartida a idade maior que 30 anos apareceu como um fator de proteção.

Esta pesquisa se propôs a investigar se esses efeitos se apresentam no município de Curitiba, haja vista a cidade estar cotada como uma das capitais com os melhores índices de qualidade de vida.

3. METODOLOGIA

3.1 SISTEMA CLIMA URBANO E ESTUDOS ECOLÓGICOS

Este é um estudo de Geografia da Saúde onde se adotou o referencial teórico metodológico o “SISTEMA CLIMA URBANO”, idealizado a partir da Teoria Geral dos Sistemas, proposto por Monteiro (1976: p.92) e que serve “como um quadro de referência paradigmática, imaginando-o capaz de revelar a essência de um fenômeno de complexidade por demais saliente e, por isso mesmo, demasiado importante a ser conhecido”, na perspectiva da interface com os estudos epidemiológicos e estatísticos.

Segundo Monteiro (1976: p, 125). , o Sistema Clima Urbano, considera o clima da cidade como um sistema, admitindo também os vários subsistemas nele contidos. Os processos têm seu início quando do “*in pu*” dos insumos, que atravessam todo sistema, e ao passarem pelas etapas de transformação indicarão através da produção o que será gerado e como isso será percebido.

São três os canais de Percepção que apesar de estarem intimamente ligados, podem ser trabalhados separadamente a fim de se adequar as diferentes pesquisas e são assim denominados:

Canal I - O Conforto Térmico – Subsistema Termodinâmico

Canal II - A Qualidade do Ar – Subsistema Físico-Químico

Canal III - Impacto Meteorológico – Subsistema Hidromecânico

O canal da percepção que atende aos objetivos propostos nesta pesquisa é o de número II e que considera os grandes centros urbanos como os locais onde normalmente a qualidade do ar tende a piorar devido à frota automobilística em circulação, à concentração de indústrias e outras fontes poluidoras que acabam contaminando a atmosfera (BAKONYI, 2003, p. 56).

Para que se possa entender o sistema adotado, elaborou-se um Modelo Metodológico que aponta como a qualidade do ar pode ser alterada pelo insumo de poluentes, o que acaba contribuindo para a morbi-mortalidade por Doenças Respiratórias.

Para a primeira parte da investigação, onde a unidade de análise é o município de Curitiba, buscou-se identificar fatores socioeconômicos e ambientais contribuintes para o desencadeamento das Doenças Respiratórias. Para tanto parte da metodologia adotada adveio da Epidemiologia⁵ e é denominada “Estudo Ecológico”, que faz parte dos Estudos Descritivos e que também serão aqui utilizados (PEREIRA, 1995, p. 271).

O Estudo Ecológico é uma categoria de pesquisa onde a unidade de análise não é formada por indivíduos, mas sim por grupos de indivíduos, preferencialmente definidos por uma região geográfica que pode ser a população de um bairro, uma cidade e até mesmo um país (MORGENSTERN, 1982 e 1995).

Neste tipo de estudo a pesquisa é realizada com estatísticas não sendo possível, portanto, precisar as proporções de “expostos e doentes”, “não expostos e doentes”, “expostos e não-doentes” e “não expostos e não-doentes”. Conhecem-se apenas valores como “total de expostos e não expostos” e de “doentes e não-doentes” (Ibid., 1995 p. 63).

Optou-se pelo Estudo Ecológico, pela possibilidade de se trabalhar com “bases de dados secundários de fácil planejamento e implementação” (ROUQUAYROL, 1999, p. 54), isto para todas as variáveis envolvidas na pesquisa.

Dada a magnitude das doenças respiratórias o presente estudo buscou identificar a morbi-mortalidade hospitalar por problemas respiratórios no Município de Curitiba no período de 1995 a 2005, observando por meio da Epidemiologia Descritiva, como esse fenômeno se apresentou ao longo da série analisada.

⁵ “A Epidemiologia é a ciência que estuda o processo saúde doença em coletividades humanas analisando a distribuição e os fatores determinantes das enfermidades, danos a saúde e eventos associados à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle ou erradicação da doença” (ROUQUAYROL, 1999, p.7).

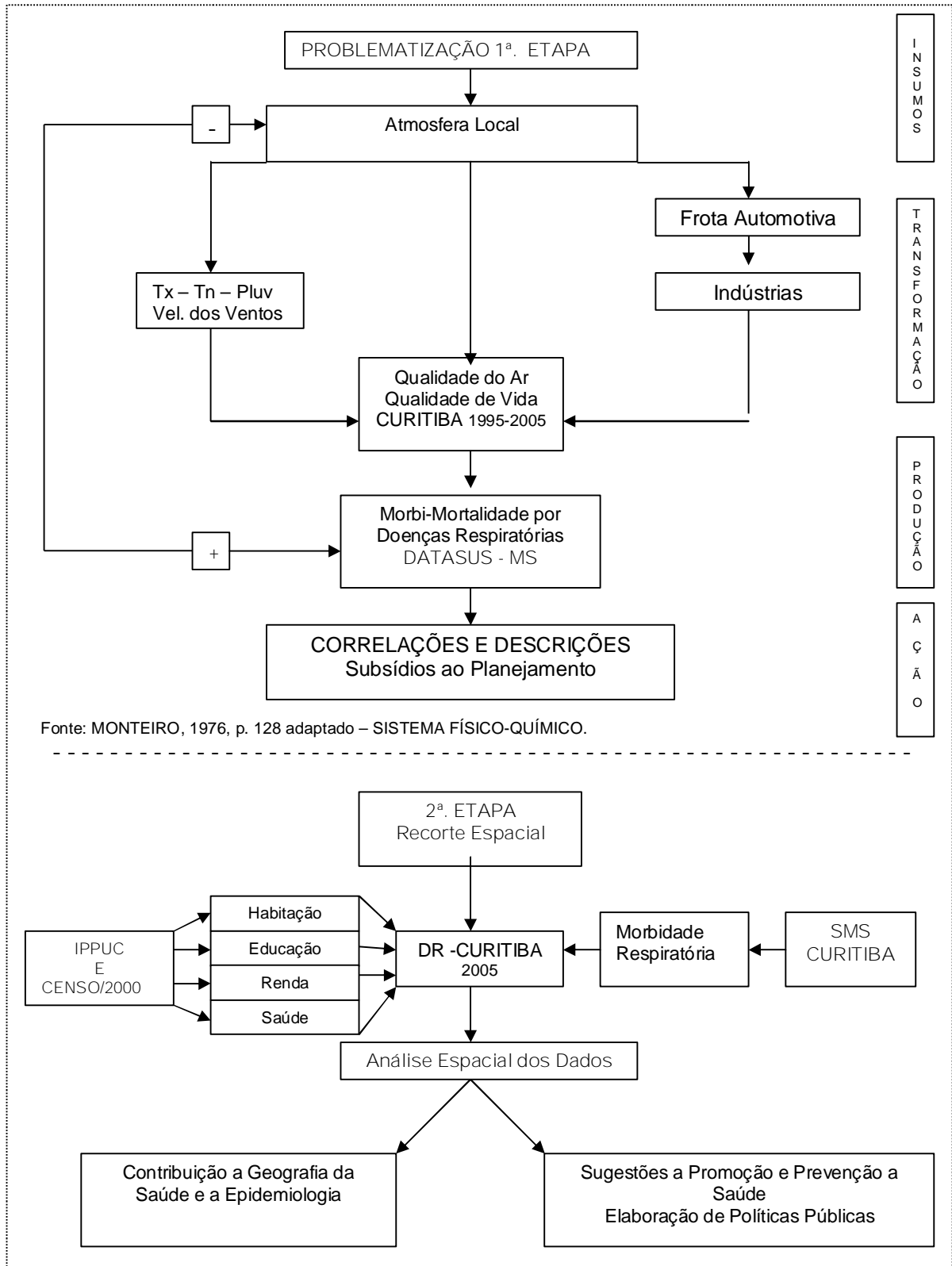
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Município em análise é o de Curitiba, a série temporal foi composta pelos anos de 1995 a 2005. O conjunto de indicadores socioeconômicos e ambientais que se pretende apontar foi composto pelas seguintes variáveis: doenças respiratórias em crianças e idosos por gênero e idade; número de indústrias por gênero de atividade (sujas e limpas)⁶ ; frota automotiva. Dados referentes à escolaridade e renda familiar não serão trabalhados nesta etapa devido a não disponibilidade dos mesmos pelo órgão oficial, ou seja, o IBGE, cujo levantamento é realizado a cada decênio. As variáveis climáticas foram compostas pelas temperaturas máximas e mínimas e ainda pluviosidade e velocidade dos ventos conforme pode ser observado no Roteiro Metodológico – Quadro 2.

O banco de dados referente às indústrias foi elaborado pelo TECPAR – Instituto de Tecnologia do Paraná a partir de dados obtidos no MTE/RAIS – Ministério do Trabalho e Emprego e Relação Anual de Informações Sociais. A RAIS é uma relação que todas as empresas são obrigadas a enviar ao MTE anualmente, o não envio acarreta multa aos empreendedores.

O número de veículos da frota automotiva municipal foi obtido junto a Coordenadoria de Veículos do DETRAN/PR – Departamento de Trânsito do Paraná.

⁶ Conforme Young (2007, p. 8), Indústrias limpas - utilizam tecnologia de ponta, grande diferenciação dos produtos e alto valor agregado, geralmente produtos “limpos”. “Indústrias sujas utilizam matérias primas de origem natural; alta intensidade no consumo de energia e outros recursos naturais”.



Quadro 2 - ROTEIRO METODOLÓGICO

Os dados atmosféricos foram obtidos junto a Estação Meteorológica do Centro Politécnico/Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, localizada no bairro Jardim das Américas, cerca de 6 km do centro da cidade. A partir dos dados das 9, 15 e 21 horas foram obtidos os valores referentes às médias diárias e a partir destas foram calculadas as médias mensais da temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação do período de 1995 a 2005.

Vale esclarecer que para o período compreendido entre Junho e Dezembro de 2005 os dados utilizados provieram do SIMEPAR – Tecnologia e Informações Ambientais.

Em virtude da inexistência de dados de contagem populacional, por sexo e faixa etária, ano a ano pelo IBGE, os dados utilizados nesta pesquisa provieram do IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Para os anos de 1995; 1997 a 1999 e 2001 a 2005 os dados foram projetados pelo IPARDES, sendo, portanto, estimativas populacionais. De maneira diferente apresentam-se os anos de 1996 e 2000 que se referem à contagem da população e censo, respectivamente, levantados pelo IBGE. Esses dados são de relevante importância posto permitirem os cálculos dos coeficientes de morbi-mortalidade por gênero.

Os dados mensais relativos à morbidade e à mortalidade por Doenças Respiratórias foram coletados do Banco de Dados DATASUS – Sistema de Informações em Saúde – Morbidade Hospitalar Geral por Local de Residência, como também para a mortalidade – Óbitos por Local de Residência. Optou-se pela morbi-mortalidade por Local de Residência e não por Local de Atendimento, para excluir a possibilidade de super estimar os dados, haja vista a cidade atender usuários advindos da Região Metropolitana de Curitiba.

Em todos os casos (internamentos/óbitos) os dados foram colocados em planilhas eletrônicas a partir das quais se procedeu à elaboração de tabelas e gráficos que evidenciaram a distribuição da morbi-mortalidade por Doenças Respiratórias na população infantil e de idosos sob o ponto de vista do gênero em Curitiba. Há de se observar que esses dados se referem à população atendida pelo SUS – Sistema Único

de Saúde. Objetivou-se com a análise a identificação do Gênero mais afetado pelas referidas doenças nas faixas etárias de 0 aos 04 anos de idade e dos 65 anos ou mais.

Todos os dados referentes aos internamentos e óbitos mensais; dados das indústrias; frota automobilística bem como os dados atmosféricos foram tabulados em planilhas eletrônicas, e posteriormente aplicados modelos estatísticos para que se possa verificar a influência das variáveis na saúde da população infantil e dos idosos de Curitiba. A análise neste momento será temporal possibilitando a identificação da evolução das Doenças Respiratórias, a ciclicidade e a sazonalidade no que se refere à análise climática.

Em relação à determinação das variáveis de estudo a categoria “doenças respiratórias” (CID – 9 entre 460-519 e CID-10 entre J-00 a J-99) foi considerada como a variável⁷ dependente (resposta), ou seja, ela foi a resultante dos insumos originados pela sociedade e suas diferentes formas de produção do espaço.

As indústrias; a frota automotiva; e dados da atmosfera compuseram as variáveis independentes (co-variáveis) de interesse.

Com as análises estatísticas desejou-se correlacionar:

- Ø Doenças Respiratórias X Atmosfera
- Ø Doenças Respiratórias X Industrialização
- Ø Doenças Respiratórias X Frota automotiva

Com estas correlações identificou-se a associação entre as Doenças Respiratórias e as co-variáveis descritas acima.

⁷ “Variável é toda característica sobre a qual se coleta dados em uma investigação (PEREIRA, 2001, p. 66)”.

3.3 ESTUDOS DESCRITIVOS EM EPIDEMIOLOGIA

Para a identificação do gênero mais afetado adotou-se os Estudos Descritivos os quais possibilitam a verificação da distribuição de um agravo à saúde e são normalmente o primeiro passo de uma investigação Epidemiológica. Eles são uma simples descrição do estado de saúde de uma comunidade (...) não tentam analisar associações entre exposição e efeito (...), e são baseados em dados de morbidade ou mortalidade permitindo examinar o padrão de adoecimentos ou mortes por idade, sexo, ou grupo étnico durante períodos de tempo específicos e em diversos locais (BEAGLEHOLE, 2001, p.32), atendendo, portanto a um dos objetivos desta análise.

Todos os dados (taxas brutas) da morbi-mortalidade foram tabulados em planilhas eletrônicas a partir dos quais se elaboraram gráficos que possibilitaram a identificação do gênero e faixa etária mais afetada, porém esse indicador utilizado foi relativamente simples, pois se resumiu na contagem de pessoas com determinadas características e na expressão de seus resultados.

A fim de se comparar as freqüências da morbi-mortalidade faz-se necessário transformá-las em valores relativos, ou seja, em numeradores de frações com denominadores fidedignos. Desse modo as novas variáveis não são mais freqüências absolutas, mas sim coeficientes.

“Nos Coeficientes de Morbidade o número de casos é relacionado ao tamanho da população da qual eles procedem. No numerador coloca-se o número de casos detectados. O denominador é reservado ao tamanho da população sob risco, ou seja, o número de pessoas expostas ao risco de sofrer um evento” (PEREIRA, 2001, p. 52), multiplicado por um valor constante “ K ”, no caso aqui considerado, o $K = 1000$.

Para o cálculo da mortalidade, optou-se pelo “Coeficiente de Mortalidade específico por Idade”, que é obtido pela divisão do número total de óbitos por Doenças Respiratórias em um ano pelo número da população naquele ano, e neste caso o $K = 100.000$ habitantes “Este indicador permite a análise da tendência da mortalidade em uma mesma área geográfica ao longo de uma série histórica (KERR-PONTES e ROUQUAYROL, 2001; p. 54). A partir dos cálculos atingir-se-á um dos objetivos da pesquisa.

3.4 ANÁLISE PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA

Para as demais variáveis, nesta primeira fase da pesquisa efetuou-se correlações simples e múltipla, cujo intuito foi atender aos demais objetivos de modo a identificar a variável com maior potencial de desencadeamento das D.R. e para tanto se utilizou o Modelo de Regressão Aditivo Generalizado - GAM para a caracterização da relação existente entre o número de internamentos e óbitos por Doenças Respiratórias, por gênero e idade e as demais co-variáveis. Neste momento foram elaborados 6 modelos GAM. Há de se explicar que, um modelo aditivo generalizado (Hastie and Tibshirani, 1990 e 1995) é uma extensão do modelo linear generalizado, com um ou mais preditores lineares envolvendo a soma de funções suaves das co-variáveis. O modelo é delineado pela seguinte fórmula:

$$g(\mu_i) = X_i^* \theta + f_1(x_{1i}) + f_2(x_{2i}) + K$$

Onde: $\mu_i \equiv E(Y_i)$ e $Y_i \sim$ qualquer distribuição da família exponencial

Y_i = É a variável resposta

X_i^* = É uma linha da matriz do modelo, para a parte estritamente paramétrica

θ = É o vetor de parâmetros correspondentes, e

f_j = São funções suaves das co-variáveis x_k .

Segundo Schwartz (1994b) os Modelos Aditivos Generalizados podem constituir boas opções para se modelar tanto a sazonalidade quanto o número de agravos e as variáveis climáticas como as temperaturas, por exemplo, proporcionando também flexibilidade na especificação da dependência entre a variável resposta e a co-variáveis.

Para a construção dos modelos estatísticos as variáveis respostas serão:

1. Número de internamentos por doenças respiratórias, em indivíduos do gênero masculino, na faixa etária de 0 a 4 anos.
2. Número de internamentos por doenças respiratórias, em indivíduos do gênero feminino, na faixa etária de 0 a 4 anos.
3. Número de internamentos por doenças respiratórias, em indivíduos do gênero masculino com 65 anos e mais.
4. Número de internamentos por doenças respiratórias, em indivíduos do gênero feminino com 65 anos e mais.
5. Número de óbitos por doenças respiratórias, em indivíduos do gênero feminino e masculino de 0 a 4 anos.
6. Número de óbitos por doenças respiratórias, em indivíduos do gênero feminino e masculino com 65 anos e mais.

O número de óbitos foi tratado de forma diferenciada dos internamentos, posto que os dados mensais apresentaram vários períodos onde não houve ocorrência dos mesmos. A soma dos gêneros estabilizou o ajuste do modelo estatístico o qual é sensível à quantidade excessiva de zeros.

As co-variáveis consideradas no modelo são:

1. Temperatura máxima.
2. Temperatura mínima.
3. Precipitação
4. Velocidade dos Ventos
5. Número de carros, esta co-variável foi categorizada em < 760.000 automóveis e $>$ ou $=$ a 760.000 .
6. Número de indústrias sujas, esta co-variável foi categorizada em < 1720 indústrias sujas e $>$ ou $= 1720$.
7. Número de indústrias limpas, esta co-variável foi categorizada em < 1864 indústrias limpas e $> =$ ou 1864 .

Estes modelos vêm sendo largamente utilizados para estudar o relacionamento entre ocorrências de eventos relacionados a doenças respiratórias com variáveis

climáticas, indicadores de poluição (indústrias e frota) entre outros. Em termos gerais a proposta para esta análise é o ajuste de um Modelo de Regressão Linear Múltipla que associado aos Modelos Lineares Generalizados (GLM) e Regressão de Poisson (CONCEIÇÃO; 2001 p. 206) indique o nível de associação entre todas as variáveis e co-variáveis para a série temporal que se inicia em Janeiro de 1995 e finda em Dezembro de 2005. Demonstrando assim quais são os possíveis fatores de risco à saúde da população em Curitiba. Após a aplicação e conclusão de todos os modelos elaborou-se análise descritiva de todos os processos bem como a elaboração de gráficos.

3.5 O RECORTE ESPACIAL

Na segunda fase da pesquisa efetuou-se um detalhamento a partir do município tendo como unidades geográficas de análise os bairros da cidade. Curitiba está subdividida em nove Distritos Sanitários – DS que comportam os 75 bairros e que foram as unidades geográficas aqui utilizadas.

Segundo Mendes, 1995:

Muito além de ser meramente o espaço político-operativo do sistema de saúde o território do distrito sanitário ou do município, onde se verifica a interação população – serviços no nível local caracteriza-se por uma população específica, vivendo em tempo e espaços determinados com problemas de saúde definidos. Esse espaço apresenta, portanto além de uma extensão geométrica, um perfil demográfico, epidemiológico, administrativo, tecnológico, político, social e cultural que o caracterizam como um território em permanente construção.

É de se esperar que essa mesma concepção se aplique aos bairros da cidade também.

Para o citado detalhamento, os dados referentes às Doenças Respiratórias por bairro são referentes aos atendimentos efetuados em 2005 e foram obtidos na Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba – Módulo da Vigilância Epidemiológica/SMS/CE/CVE. As referidas doenças foram as codificadas de acordo com a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças - CID-10 (J-00 a J-99). Os demais dados que se referem aos fatores sócio-econômicos e ambientais foram captados do levantamento do último censo, IBGE/2000, e foram detalhados na metodologia, quanto às indústrias por bairro, os dados foram obtidos no IPPUC para o ano de 2004.

3.5.1 Análise Espacial dos Dados

A Metodologia adotada para a segunda etapa da pesquisa é denominada de “Análise Espacial dos Dados”. O setor da saúde tem buscado, discutido e experimentado diversas abordagens que possam dar conta da rede de inter-relações apresentadas em diferentes pesquisas, a localização espacial tem papel destacado neste aspecto. Os avanços tecnológicos têm permitido incorporar a estrutura espacial das variáveis, acrescentado a vantagem de analisar o problema enquanto fenômeno social particularizado em seu contexto socioeconômico, cultural e ambiental (LIMA e XIMENES, 2005, p. 177).

Para que se possa compreender como um determinado cenário afeta a saúde de grupos populacionais por meio da seleção, interação, distribuição entre outras respostas, torna-se premente medir seus efeitos no âmbito de grupos, uma vez que medidas individuais podem não dar conta deste processo. De maneira geral o que se tenta responder neste estudo é: quais são as causas da prevalência das doenças respiratórias em grupos populacionais de diferentes bairros de Curitiba, comparando diferentes populações em geral definidas como moradores de uma mesma área. Deseja-se observar diferentes fatores para que se possa compor o todo. A esse respeito Carvalho e Santos, (2005; p. 362) comentam que na Análise Espacial dos Dados o objetivo é “ver a floresta e não as árvores”.

Avanços metodológicos recentes no campo da estatística estabelecem perspectivas inovadoras para a análise. Neste campo, segundo Pickett e Pearl (2001, p. 111) investigações denominadas de “vizinhança” apontam para os riscos associados à estrutura social e ecológica de vizinhança, pois padrões de morbi-mortalidade, padrões

de epidemias entre outras doenças não podem ser explicados sem uma abordagem que além de considerar os grupos, estude o espaço e o tempo (CARVALHO e SANTOS, 2005, p. 362). Os métodos de análise espacial de dados vêm sendo empregados preferencialmente nos estudos ecológicos para a detecção de aglomerados espaciais ou espaço - temporais. Fator relevante a ser considerado é que esta é uma área onde a interdisciplinaridade além de desejável torna-se imprescindível, no caso aqui considerado as ciências envolvidas são: a geográfica, a da saúde e a estatística.

O principal objetivo da Análise Espacial de Dados é a identificação de áreas sob risco em relação à média global do processo estudado e também a busca de possíveis fatores potencialmente explicativos para os diferenciais de incidência ou prevalência encontradas seja via análise exploratória com mapas, ou buscando modelos explicativos, identificando diferenciais de risco e apontando medidas preventivas (DRUCK et al 2004, p. 169).

Uma das metodologias estatísticas utilizadas em diversas áreas do conhecimento são os modelos de regressão linear simples ou múltipla. Esta técnica visa estabelecer uma função linear explicando uma variável resposta, por exemplo, número de casos de atendimentos por determinada doença por bairros de uma cidade, relacionando com outras co-variáveis tais como condições habitacionais, ambientais, sociais entre outras.

No que diz respeito aos modelos estatísticos utilizados nesta etapa, há de se esclarecer que a opção pelo seu uso objetivou explicar a variável resposta por meio de um conjunto de co-variáveis supostamente relacionadas com as D.R. Este modelo pode expressar a idéia acima citada pela equação:

$$Y = X(s)\beta \quad (1)$$

Quando a variável Y e a matriz X estão relacionadas e sabendo-se os valores dos β 's, é possível prever o valor de Y para qualquer combinação de valores de X . Porém, na prática, a equação anterior é válida a menos que algumas flutuações aleatórias aconteçam, quando isso ocorre parte-se para o uso do seguinte modelo:

$$Y = X(s)\beta + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

O termo ε é denominado “erro aleatório” e assume-se que seja independente, identicamente distribuído, com distribuição Normal de média zero e variância constante além de supor efeitos aditivos. Os valores dos β 's são denominados “parâmetros de regressão”. Este é o modelo de regressão linear. Os parâmetros de regressão, bem como a variância do erro, são estimados a partir dos dados. Para casos mais simples onde se utiliza apenas uma variável regressora o modelo pode ser expresso por:

$X(s)\beta$ como $\beta_0 + \beta_1 x$ observa-se que:

$$E[Y | x] = E[\beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon | x] = \beta_0 + \beta_1 x + E[\varepsilon] = \beta_0 + \beta_1 x$$

$$V[Y | x] = V[\beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon | x] = V[\varepsilon] = \sigma^2$$

$$Y | x \sim N(\beta_0 + \beta_1 x, \sigma^2)$$

O método utilizado para estimar os valores dos β 's é o de mínimos quadrados ordinários. Este modelo torna-se mais complexo à medida que se insere mais variáveis independentes, gerando o modelo de regressão linear múltipla.

A partir do momento em que se estimam os valores dos β 's obtém-se o modelo de regressão linear clássico, dada a construção do modelo, deve-se verificar se todos os pressupostos estatísticos (Normalidade/Independência/Homocedasticidade)⁸ assumidos estão sendo respeitados. É importante notar que as observações são alcançadas a partir de um número finito de localizações e compreendem toda a área em estudo, portanto é premente verificar a existência de “Dependência” espacial entre as observações.

Caso se verifique este tipo de dependência, as estimativas do modelo de regressão devem incorporar esta estrutura espacial. De acordo com Anselin (1988) a identificação da dependência espacial é realizada por meio de testes nos resíduos do modelo linear clássico.

Outro pressuposto da estatística que deve ser verificado é a “Homocedasticidade”, no que se refere aos dados espaciais o teste de Breusch-Pagan (T. S. Breusch & A.R. Pagan 1979) é utilizado com este intuito. O terceiro pressuposto é o de “Normalidade”, para a checagem deste pressuposto existem inúmeros testes; neste trabalho será utilizado o teste de Shapiro-Wilks (ROYSTON, P. 1982).

⁸ Normalidade: O comportamento dos resíduos segue distribuição normal de probabilidades. Se os erros possuírem distribuição normal, todos os pontos do gráfico devem estar posicionados mais ou menos sob uma mesma reta.

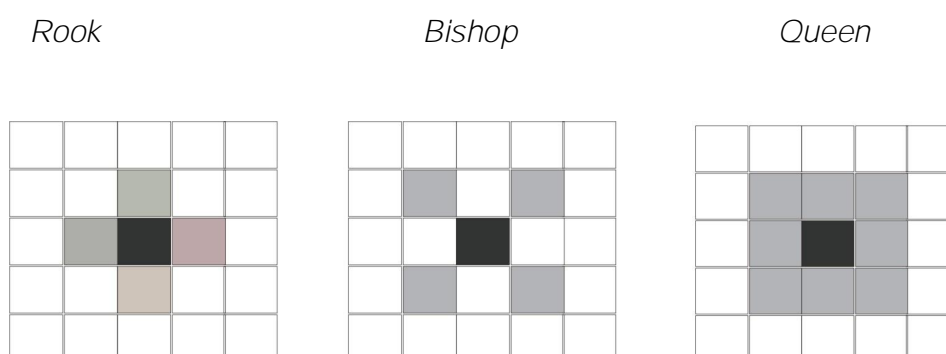
Independência: Os erros não estão correlacionados. Os pontos do gráfico devem distribuir-se de forma aleatória em torno de uma reta, formando uma mancha uniforme. Dessa forma espera-se que os erros sejam independentes, de média nula e variância constante.

Homocedasticidade: É quando a variância dos resíduos se mantém constante, ou seja, a variação de “x” deve ser a mesma para cada valor de “y”.

Anselin (1988) em sua metodologia coloca que a análise da dependência espacial, só se torna possível a partir da definição de uma matriz de proximidade espacial. De maneira geral ela pondera a influência de uma região sobre a outra. A matriz de proximidade espacial é uma ferramenta bastante útil para descrever o arranjo espacial dos objetos (Bailey & Gatrell, 1995). Nas palavras de Oliver (2005) define-se uma matriz de proximidade espacial W , como sendo uma matriz quadrada onde cada célula a_{ij} indica a relação existente entre a região i e a região j em um sistema de n regiões.

A célula a_{ij} é nula no caso das regiões não serem vizinhas e 1 sendo vizinhas. A diagonal principal desta matriz é nula por definição, ou seja, a região i não é vizinha da região i . Esta matriz em geral é normalizada para que suas linhas somem 1. A normalização facilita os cálculos e a interpretação das estimativas. Posto isto, fica pendente apenas a definição de vizinhança, algumas matrizes diferentes são possíveis para dados que são representados espacialmente por polígonos, como bairros de uma cidade, ou municípios de um estado. As matrizes mais comuns, ainda segundo Oliver (2005) são: *Rook*, *Bishop* e *Queen*. Para exemplificar a idéia utilizou-se o “*lattice*” (quadrado) demonstrado na figura 3 na qual se observam as três principais representações da estrutura de vizinhança para dados representados por polígonos.

Figura 3 – Representação de Matrizes de Vizinhança.



Fonte: Oliver (2005).

Todas captam os impactos da caracterização espacial, entretanto, fez-se necessário optar pela utilização daquela que esta mais atrelada às características do estudo e também a configuração espacial com a qual se esta trabalhando, no caso presente, a matriz mais apropriada é a “Queen”.

A partir da escolha da matriz, fez-se necessário observar que a região em estudo é dividida em sub-regiões irregulares, ou seja, os bairros, portanto, a idéia foi utilizar modelos que especificassem que o processo de interesse é influenciado de alguma forma, pela resposta do mesmo em localizações vizinhas, os dois modelos explorados neste trabalho são similares a modelos comumente utilizados em séries temporais. Supondo-se que a área pode ser dividida em n sub-regiões, regulares ou não e usando-se a idéia de modelos auto-regressivos temporais, se pôde supor que a resposta para cada área i , “ $Z_i, i=1, \dots, n$ ” é uma auto-regressão de primeira ordem na média da resposta de seus vizinhos, ou seja,

$$Z_i = \rho \left(\frac{\sum_{j \in N_i} Z_j}{|N_i|} \right) + \varepsilon_i \quad \text{com} \quad \varepsilon_i \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma^2)$$

Onde:

N_i = É o conjunto dos vizinhos da área i

$|N_i|$ = É o número de vizinhos da área i .

Normalmente assume-se que existe uma tendência μ no processo que em notação matricial pode ser representado por:

$$Z - \mu = \rho W(Z - \mu) + \varepsilon, \quad \varepsilon \stackrel{iid}{\sim} N_n(0, \sigma^2 | I_n)$$

Onde:

W = É a matriz de pesos representando a estrutura de vizinhança

I_n = Representa uma matriz identidade de ordem n , ou seja, matriz na forma “*Queen*”, conforme apresentado anteriormente.

3.6 MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente para se ajustar um modelo é preciso definir de forma clara a variável resposta e as possíveis co-variáveis. Neste estudo definiu-se como variável resposta as ocorrências de Doenças Respiratórias, ou seja, número de atendimentos realizados pelas Unidades de Saúde da cidade de Curitiba, de moradores residentes em cada um dos 75 bairros da cidade no ano de 2005, estratificadas por gênero e faixa etária. Há de se esclarecer que a opção pelo ano de 2005 se fez necessária em virtude de ser este o primeiro ano para o qual os dados estão disponíveis por bairros, na Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba.

As co-variáveis utilizadas são as referentes a variáveis ambientais, saúde, educação, e econômicas, dos bairros da cidade de Curitiba, todas coletadas no ano de 2000, por ser o único ano para o qual existem dados disponíveis, por conta da realização do Censo Demográfico pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a única exceção foi em relação à variável “indústrias” cujos dados disponíveis no IPPUC são de 2004.

As co-variáveis são apresentadas abaixo, separadas em blocos temáticos:

- Indicadores Ambientais
 - A1 - Domicílios em aglomerados subnormais.
 - A2 - Domicílios com rede de esgoto ou fossa séptica.
 - A3 - Domicílios com coleta de lixo.
 - A4 - Domicílios com ligação de água na rede / canalização interna.
 - A5 - Densidade habitacional.
 - A6 – Densidade Demográfica
 - A7 – Área Verde
 - A8 – Industrialização do bairro

- Indicadores de Saúde
 - S1 - Mortalidade infantil.
 - S2 - Baixo peso ao nascer.
 - S3 - Mortalidade Geral
 - S6 - Mortalidade < 5 anos.
 - S7 - Incidência de tuberculose.

- Indicadores de Educação
 - E1 - Taxa de reprovação.
 - E2 - Taxa de abandono.
 - E3 - Taxa de analfabetismo.

- Indicadores Econômicos
 - Renda média do chefe do domicílio.
 - Renda mediana do chefe do domicílio.

A variável resposta, ou seja, o número de atendimentos por doenças respiratórias por bairros de Curitiba foi ponderado pela população do bairro, formando assim uma taxa de atendimentos para cada 1.000 habitantes.

Antes do ajuste do modelo foi realizada uma análise exploratória espacial através do índice Global de Moran (Cliff, A. D., Ord, J. K. , 1981), aplicados a variável resposta.

A título de esclarecimento o Índice Global de Moran – IGM estima a magnitude entre as áreas, ou seja, mede a intensidade da auto-correlação espacial, considerando a área em análise e seus vizinhos adjacentes. Sendo assim será utilizado para o cálculo o valor apresentado do indicador para cada bairro e o valor médio deste mesmo indicador para os bairros vizinhos, o que permitirá a identificação de “*Cluster*”. Segundo Tobler, (1979) “todas as coisas são parecidas, mas coisas mais próximas se parecem mais que coisas mais distantes”.

De modo geral o IGM parte da hipótese que sempre haverá dependência espacial. A utilização desse índice apontará quais os indicadores com maior ou menor correlação espacial. Pode-se afirmar a existência de “correlação direta” quando os valores variarem de 0 a +1; para a “correlação inversa” os valores ficam entre 0 e -1 e ainda os que apresentarem baixos índices de correlação terão seus valores próximos a 0 (Druck, 2004, 173).

Para definir quais das variáveis explicativas tiveram realmente relação significativa foram usados modelos de regressão linear múltipla, a escolha dessas variáveis explicativas que compuseram o modelo se deu através do método *stepwise*⁹ (Venables, W. N., Ripley, B. D).

Após o ajuste do modelo foi realizada a análise dos pressupostos, sendo necessário o uso dos modelos das classes SAR e CAR os quais foram ajustados para levar em consideração a dependência espacial, observada pela forma de vizinhança “Queen”.

Com esta análise foi possível interpretar o modelo identificando:

- a) Fatores de riscos;
- b) Co-variáveis associadas à variável resposta;
- c) Identificar fatores de proteção;
- d) Identificar e definir o padrão espacial além de clusters de valores semelhantes com relação à variável resposta.

Objetivou-se demonstrar com esta metodologia a relação existente entre os padrões de adoecimento por DR em crianças e idosos e os diferenciais sócio econômicos e ambientais que mais impactaram a saúde bem como os grupos populacionais mais vulneráveis e ainda as áreas de risco.

⁹ O método *stepwise forward selection*, para a modelagem estatística permite a análise conjunta das variáveis independentes pela regressão logística múltipla. O modelo se inicia pela variável mais significativa, do ponto de vista estatístico, e, a seguir, vão sendo acrescentadas as outras, uma a uma. A variável permanece no modelo sempre que for estatisticamente significativa (Martins, 2002).

A formulação de possíveis indicadores de saúde em termos de doenças respiratórias também foi almejada, posto que, partiu-se do pressuposto que as co-variáveis analisadas possuíam potencial desencadeador para as doenças respiratórias.

A metodologia utilizada respondeu plenamente os objetivos propostos. Os resultados alcançados, de maneira geral, confirmaram a hipótese de tal modo que se espera que os mesmos possam subsidiar o Planejamento no que diz respeito à intervenções mais integrais e ainda a elaboração de políticas públicas específicas para preservar a saúde da população em análise.

4. ASPECTOS CLIMÁTICOS DA CIDADE DE CURITIBA

Curitiba, Capital do Estado do Paraná, está inserida no Primeiro Planalto Paranaense ocupando uma superfície de 432,17 km², sua altitude média é de 934,6m acima do nível do mar e sua extensão N-S é de 35 Km e L-O, 20 km, situa-se a uma latitude de 25° 25' 48''S e longitude 49° 16' 15'' WGr conforme se observa no Mapa 1.

Cidade pólo de um conjunto de 26 municípios que perfazem a Região Metropolitana de Curitiba – RMC, o município possui nove Administrações Regionais compostas por setenta e cinco bairros (Mapa 2) regulamentados e delimitados pelo Decreto No. 665, de 29 de Março de 2005.

A localização, a topografia do Primeiro Planalto, a altitude, a barreira natural da Serra do Mar, e a sua localização em relação ao trópico de Capricórnio influenciam as características climáticas de Curitiba (IPPUC, 2001).

A cidade exibe clima subtropical, mesotérmico do tipo Cfb, úmido em todas as estações com verões suavemente quentes e invernos moderados; o mês mais quente possuiu uma temperatura máxima em torno de 22°C, ficando o mais frio com temperatura de (-) 3°C, já o índice pluviométrico, atinge a marca de 1423 mm/ano, segundo as normais climáticas de 1961 – 1990.

DANNI-OLIVEIRA (1999; p. 144), efetuou análises dos dados pluviométricos para a série temporal de 1951-1995, cujos resultados sugeriram a existência de padrões de pluviosidade distintos, um mais seco e longo com chuvas de 70 a 100 mm abrangendo os meses de abril a agosto; um intermediário e breve com chuvas de 100 a 120 mm correspondente aos meses de setembro a novembro; e finalmente um último mais chuvoso e de duração intermediária com totais de 130 a 180 mm que se estende de dezembro a março. Observou-se também que o verão sendo apontado como o período mais chuvoso, abrangendo 58% dos anos estudados, seguido pelo o outono com 16,3% e a primavera com 13,9% da série analisada.

A participação de 11,6% na série estudada caracteriza o inverno como período mais seco, sendo agosto o mês onde os totais pluviométricos médios despontam como

os menores, apenas 73,5 mm, fato que está em consonância com as informações do IPPUC (1996, p.20).

Um dos agentes de remoção dos poluentes são as chuvas; no inverno a tendência é a concentração dos mesmos posto que, nesse período os ventos são calmos, o que compromete sobremaneira a qualidade do ar a que estão submetidos os seus habitantes.

Apesar dos invernos na cidade serem considerados moderados com alguns dias mais rigorosos e os verões amenos, Curitiba exhibe temperaturas extremas como as observadas em abril de 2004 (34°C); fevereiro de 1986 (36,9°C) e (-) 6,0° C em julho de 1975 (BAKONYI, 2003, p. 108).

O clima da cidade é um dos fatores que foram investigados neste estudo como uma das variáveis de importância para as faixas etárias adotadas, o que explica a explanação aqui colocada.

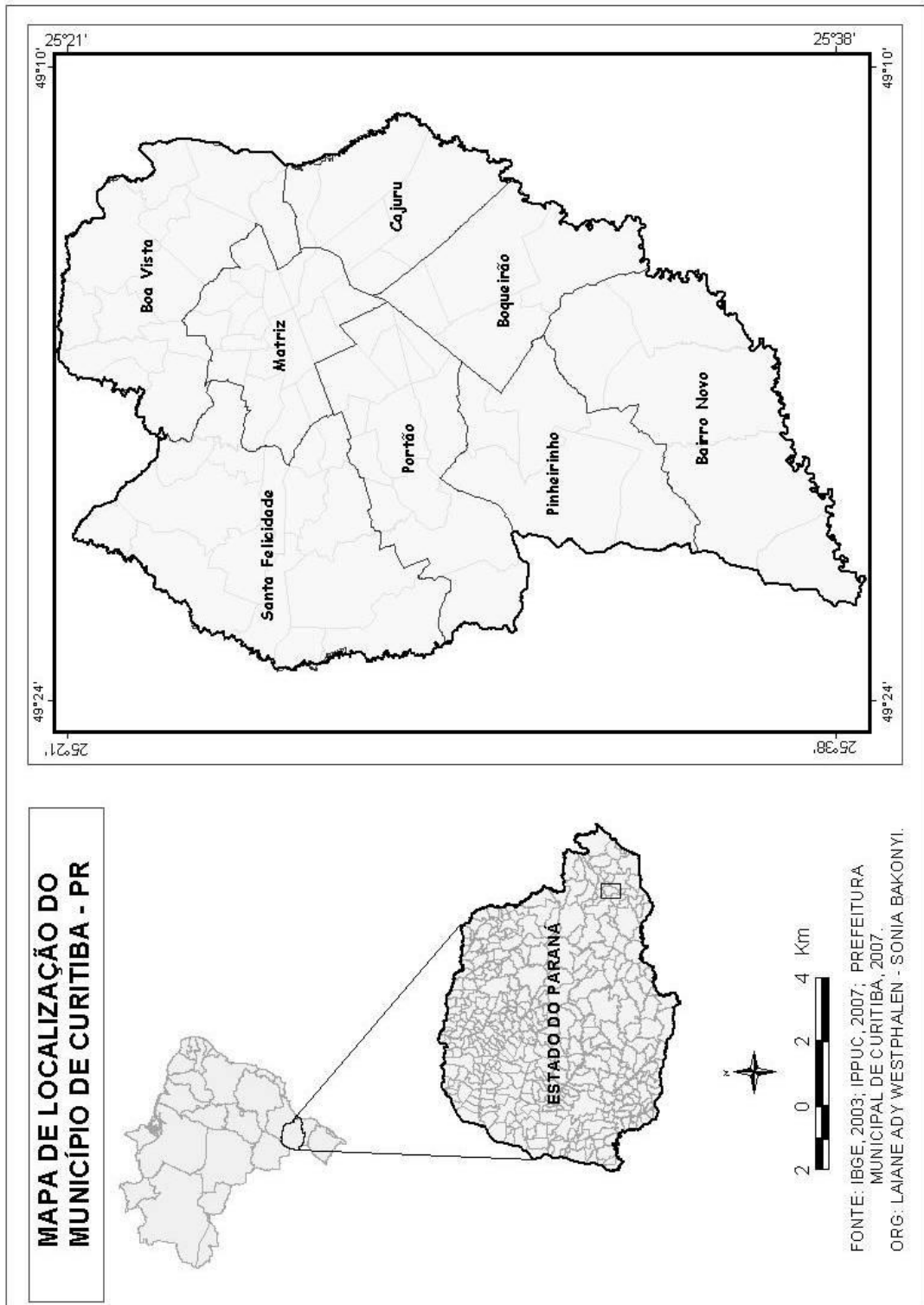
Com relação à topografia “O sítio urbano de Curitiba corresponde a um compartimento, de planalto colinoso, drenado pelas águas do alto Iguaçu, comportando altitudes que variam entre 880 e 930m” (AB’Saber, 1996, p.1).

Seu relevo faz parte da porção centro-sul do primeiro planalto (OKA-FIORI e CANALI) e apresenta leves ondulações, com passagens menos bruscas entre os diferentes níveis topográficos e suas colinas” (AB’SABER, 1996, p.1).

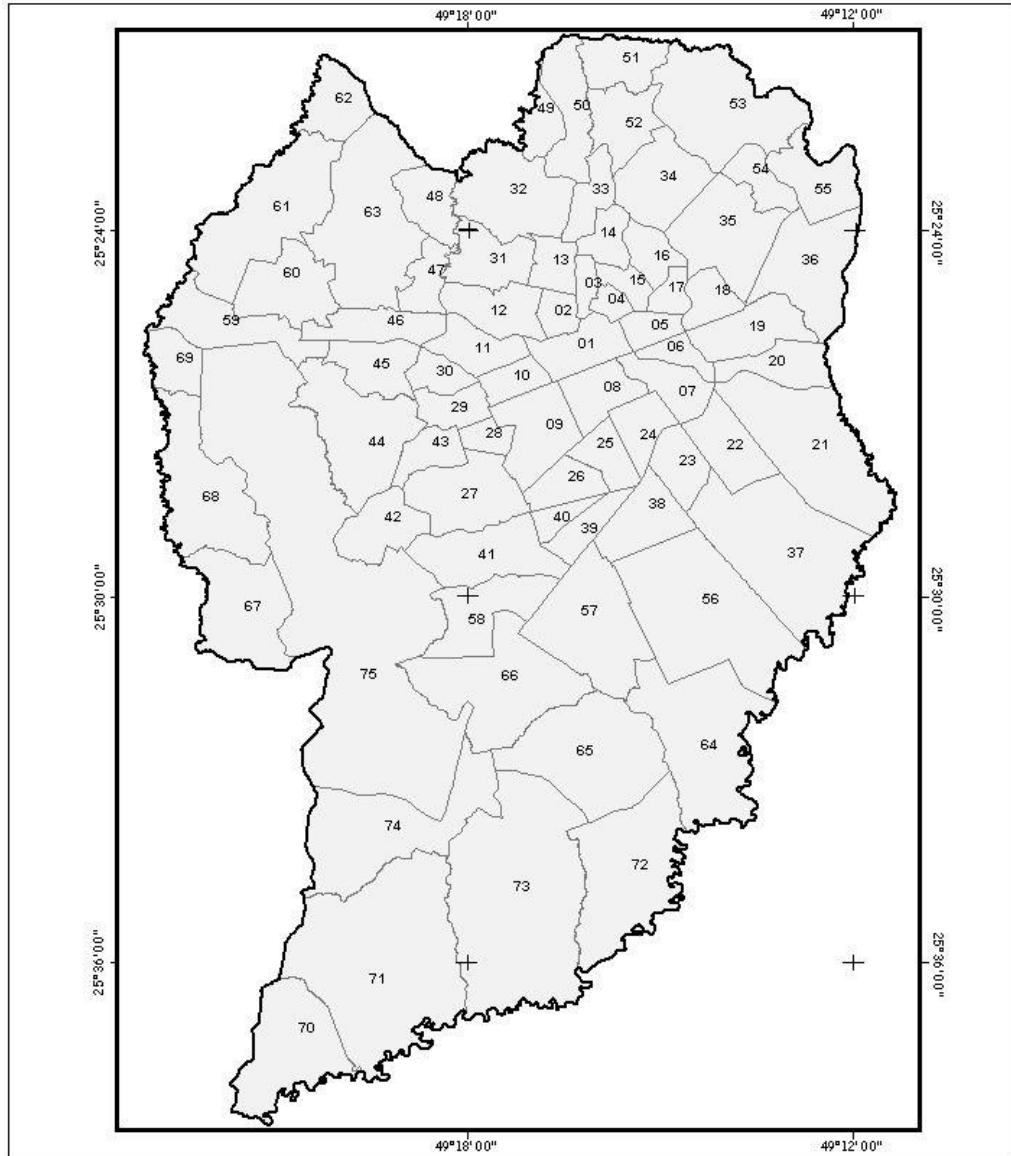
As formas do relevo predominantes na região possibilitam sua divisão em três compartimentos geomorfológicos distintos: o primeiro com aspecto de “mar de morros” correspondem às áreas de relevo em espigões alongados, com altitudes médias entre as cotas de 980 e 1000m, sobretudo na porção N-NW do município (OKA-FIORI e CANALI).

O domínio vegetacional corresponde a Floresta Ombrófila Mista. (DAROLT et al, 1997). Segundo os autores, observa-se a partir das últimas décadas um avanço preocupante nas áreas de encostas mais acentuadas deste relevo, fato também apontado pelo IPPUC (1985 p. 87), ainda assim a área verde da cidade é de 51 Km² por habitante.

Mapa 1

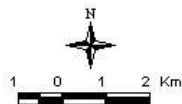


Mapa 2 LOCALIZAÇÃO DOS BAIROS DE CURITIBA



LEGENDA:

 CONTOURNO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA
 LIMITES DOS BAIROS DE CURITIBA



CÓDIGOS E BAIROS DE CURITIBA

01 CENTRO	16 CABRAL	32 PILARZINHO	47 CA SCATINHA	62 LAMENHA PEQUENA
02 SÃO FRANCISCO	17 HUGO LANSE	33 SÃO LOURENÇO	48 SÃO JOÃO	63 SANTA FELICIDADE
03 CENTRO CÍVICO	18 JARDIM SOCIAL	34 BOA VISTA	49 TABOÃO	64 ALTO BOQUEIRÃO
04 ALTO DA GLÓRIA	19 TARUMÁ	35 BACACHERI	50 ABRANCHES	65 SÍTIO CERCA DO
05 ALTO DA RUA XV	20 CAPÃO DA IMBUZA	36 BAIRRO ALTO	51 CACHOEIRA	66 PINHEIRINHO
06 CRISTÓREI	21 CATURU	37 UBERABA	52 BARREIRINHA	67 SÃO AUGUSTO
07 JARDIM BOTÂNICO	22 JARDIM DA SAMÉRIAS	38 HAUER	53 SANTA CÂNDIDA	68 AUGUSTA
08 REBOUÇAS	23 GUMEIROTUBA	39 FANNY	54 TINSUÍ	69 RIVIERA
09 ÁGUA VERDE	24 PRADO VELHO	40 LINDÓIA	55 ATUBA	70 CAXIEMBA
10 BATEL	25 PARQUE IN	41 NOVO MUNDO	56 BOQUEIRÃO	71 CAMPO DE SANTANA
11 BISSORRILHO	26 SUIÇA	42 FAZENDINHA	57 XAXIM	72 GANCHINHO
12 MERCÊS	27 PORTÃO	43 SANTA QUITÉRIA	58 CAPÃO RASO	73 UMBARÁ
13 BOM RETIRO	28 VILA IZABEL	44 CAMPO COMPRIDO	59 ORLEANS	74 TATUQUARA
14 AHU	29 SEMINÁRIO	45 MOSSUNGUE	60 SÃO BRAZ	75 CIDADE INDUSTRIAL
15 JUVEVÊ	30 CAMPINA DO SIQUEIRA	46 SANTO INÁCIO	61 BUTATUQUINHA	

Fonte: IPPUC, 2000 - Prefeitura Municipal de Curitiba, 2007.
 ELABORAÇÃO: Sonia Bakonyi DIGITALIZAÇÃO: Laiane Ady Westphalen

A segunda parcela do Município apresenta relevo suave, com cotas que variam de 900 a 950m (OKA-FIORI e CANALI), constituídos por terraços fluviais que foram “sucessivamente ocupados, a partir da parte central do terraço fluvial do Rio Belém” (IPPUC, 1985, p.87).

Essas áreas não possuem restrições no que diz respeito à urbanização, pois a declividade ali existente é fraca sendo o maior percentual de ocorrência entre 0% e 12%, o que propiciou à expansão da urbanização da cidade neste setor, e onde conseqüentemente a vegetação foi substituída pela pavimentação de ruas e avenidas, bem como pela edificação, impermeabilizando a superfície e expondo a cidade a freqüentes enchentes (OKA-FIORI e CANALI).

As espécies remanescentes de sua composição florística nativa, apresentam-se em número bastante reduzido. Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA (2007), “a cidade possui 77 milhões de metros quadrados de vegetação nativa de porte arbóreo, entre bosques públicos e em áreas particulares”. Vegetação esta regida pela Lei 9806/00, que instituiu o Código Florestal Municipal. Consideram-se Bosques Nativos aqueles que por sua tipologia florestal, localização e porte estejam inscritos no cadastro do setor especial de áreas verdes junto a SMMA.

As áreas verdes acabam por proporcionar a manutenção do conforto microclimático, o equilíbrio hídrico e a estabilidade do solo, e principalmente a redução e controle da poluição atmosférica em ambientes urbanos, onde a qualidade do ar tende a se comprometer em função da industrialização e da frota automobilística (BAKONYI, 2003; p. 80), importante fator nesta pesquisa uma vez que ambos estarão sendo observados.

Em pesquisa realizada por Danni-Oliveira e Tarifa (1997) foi possível evidenciar a situação dos ventos predominantes na cidade no período de inverno de acordo com a orientação apresentada por suas ruas. O período observado enfocou os anos de 1951 – 1988, e os meses analisados foram junho, julho e agosto por serem representativos do período hibernal.

As análises demonstraram que a topografia da cidade não se constitui em impedimento a livre circulação dos ventos, pelo contrario favoreceu a penetração daqueles advindos do quadrante N (NW, N, NE) predominantes no inverno, 45% das

ocorrências. Os ventos oriundos dos demais quadrantes apresentam o seguinte grau de ocorrência: Este (NE, E, SE) com 34%; Oeste (SW, W, NW) com 28% e Sul (SW, S, SE) com 14%.

O sistema de arruamento constituído por um padrão xadrez “privilegiou a ventilação dos bairros setentrionais uma vez que neles predominam ruas cujas orientações são NW-SE/NE-SW” (Op. Cit. p. 34).

Porém, quando se trata de observar fatores impactantes que podem repercutir nas Doenças Respiratórias deve-se levar em consideração o contexto metropolitano lembrando que Curitiba tem como municípios vizinhos, principalmente, Colombo e Almirante Tamandaré¹⁰ cujas atividades econômicas se baseiam na exploração mineral, utilizando o diesel e o carvão como matriz energética, e há de se observar que a velocidade dos ventos nos meses de inverno é fraca e os episódios de inversões térmicas freqüentes, fatos que podem contribuir para a concentração dos poluentes no município. Danni-Oliveira (1999, p. 296) em sua tese de doutorado pode comprovar que o município de Curitiba em sua porção setentrional caracterizou-se como área receptora de contaminantes produzidos pelas atividades mineradoras da vizinhança, quando da ação dos ventos de NE.

¹⁰ Em 2005, segundo o MTE-RAIS, Colombo possuía neste ano 2183 indústrias, sendo 90 extrativas, 479 de transformação e 120 da construção civil; Almirante Tamandaré no mesmo período contava com 706 indústrias, das quais 77 eram extrativas, 119 de transformação e 41 da construção civil.

4.1 CONTEXTO SOCIOECONOMICO E AMBIENTAL

Diante da influência do clima, vegetação e da topografia na dispersão ou mesmo na concentração dos poluentes há de se comentar o crescimento da cidade e o seu planejamento.

Curitiba originou-se com a ocupação portuguesa dos campos de Curitiba (IPPUC, 1997, p. 47) em meados do séc. XVIII época em que se formam na região os arraiais de mineradores. O movimento migratório para o município sempre foi considerável, e ainda o é, ora por conta do 'city marketing' da cidade, ora pela probabilidade de inserção no mercado de trabalho.

No que se pode observar isso tem se perpetuado desde a década de 1940. Período marcado pelo crescimento da economia baseada na produção cafeeira, que acabou impulsionando o crescimento da cidade que computava em seu censo demográfico quase 128 mil habitantes.

Em Curitiba a história formal do Planejamento Urbano teve início em 1943 com o Plano Agache, que por não ter sido totalmente implementado impôs a necessidade da criação de outro instrumento que acompanhasse o crescimento e a evolução da cidade. Neste período elaborou-se um novo Plano Diretor – SERETE – e ainda criou-se o IPPUC – Instituto de Planejamento e Pesquisa Urbana de Curitiba (IPPUC; 2002, p. 12 a 17).

Na década de 70, Curitiba bem como as demais cidades brasileiras assistiu a um importante incremento populacional. Sua Região Metropolitana sobressaiu-se por possuir a maior taxa de crescimento (5,78%) se comparada às demais regiões metropolitanas brasileiras (FIRKOWISKI, 1997).

Segundo Danni-Oliveira (1999, p. 1) “na tentativa de ordenar tal crescimento urbano, no período de 1971-1983 foi implementado pelos governos municipais locais o Plano Urbanístico de Curitiba” que, [...] caracterizou a cidade, naquele período, a patamares de cidade de primeiro mundo.

Entretanto, apesar do seu planejamento, a cidade não saiu ilesa do intenso crescimento populacional, passando a exhibir problemas na qualidade do ar; saneamento básico, em algumas regiões, deficiente e ademais desigualdades sociais.

A despeito de fatores que possam impactar a saúde da população, não se pode esquecer que a cidade computou no ano de 2005 uma frota automotiva de 907.154 automóveis distribuídos entre uma população estimada, segundo o IPARDES (2005), de 1.738.611 habitantes, o que corresponde a um carro para 1,9 habitantes, cifra bastante alta comparada a outras capitais brasileiras. A Tabela 1 demonstra a evolução da frota automobilística nos últimos onze anos, apontando um crescimento da ordem de 67,65% no número de automóveis, outra importante variável a ser analisada.

Em Curitiba o Índice de Gini, que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda familiar per capita é de 0,59, esclarece-se que seu valor varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1 maior a desigualdade social. O IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,856, o que enquadra a cidade num patamar de qualidade de vida bastante elevado, senão, típico dos países ditos de primeiro mundo.

Há de se observar, entretanto, que este índice é composto de 3 dimensões: as capacitações para se ter uma vida longa e saudável e aí se tem o IDHM_Longevidade; ser alfabetizado cujo valor é apontado pelo IDHM_Educação e ter um padrão de vida desce medido pelo IDHM_Renda.

No município em análise os índices são assim apontados:

§ IDHM_Longevidade -> 0,776

§ IDHM_Educação -> 0,946

§ IDHM_Renda -> 0,846

Esses marcadores são incompatíveis com o quadro ora apresentado na cidade, o que acaba por reforçar as críticas tecidas a esse indicador (RAWORTH e STWART; 2007¹¹). Esse marcador reflete a média das três dimensões, e nem sempre a média consegue demonstrar toda a realidade, e acaba conseqüentemente mascarando as desigualdades existentes.

¹¹ A esse respeito ver: RAWORTH, K. e STWART, D. Críticas ao Índice de Desenvolvimento Humano: uma revisão. Disponível em www.soo.srdr.sc.gov/index.php

TABELA 1 - Evolução da Frota de Veículos do Município de Curitiba/Pr

Tipo	1995	2000(*)	2005
AUTOMÓVEL	401.115	508.995	668.855
CAMINHÃO	25.199	24.611	28.331
CAMINHÃO-TRATOR	5.811	6.084	7.571
CAMINHONETE	...	2.909	30.423
CAMIONETA	47.016	63.413	56.728
CICLOMOTOR	1.239	969	1.134
MICROÔNIBUS	1.113	2.264	2.849
MOTOCICLETA	34.710	36.037	67.287
MOTONETA	2.269	5.705	14.025
ÔNIBUS	4.709	4.745	4.780
QUADRICICLO	...	18	11
REBOQUE	10.618	11.271	14.142
SEMI-REBOQUE	7.192	7.662	9.477
SIDE-CAR	...	0	15
TRATOR ESTEIRAS	1	5	10
TRATOR DE RODAS	15	37	112
TRATOR MISTO	0	7	6
TRICICLO	40	49	198
UTILITÁRIO	1.200
OUTROS	21	-	-
TOTAL	541.068	674.781	907.154

(*) Redução da frota no ano de 2000, com a retirada dos veículos de placas amarelas do Cadastro do DETRAN.

Fonte: DETRAN - Coordenadoria de Veículos

No município a renda per capita, por exemplo, no ano de 2000 foi de \$ 619,82. A porcentagem de renda apropriada pelos 10% mais ricos da população foi de 46,74% do total da renda, enquanto a porcentagem apropriada pelos 80% mais pobres foi de 36,43%. O percentual de crianças vivendo no município com renda per capita inferior a \$ 75,50 chegou a 15,18% (PNUD-IBGE/2000). O próprio Plano Diretor da Cidade em seu Título II – Artigo 7º. Parágrafo IV evidencia o fato ao apontar a necessidade de elevar a qualidade de vida do cidadão com a promoção da inclusão social e com a redução das desigualdades que atingem diferentes camadas da população em áreas distintas do Município.

O grau de escolaridade segundo os dados do último censo demonstrou a taxa de alfabetização de 96,9%, porém a média de anos de estudo na população acima de 25 anos gira em torno de 8,4 (oito anos e quatro meses), pouquíssimo acima do limite do desejável, que é de 8 anos.

Um dos fatos importantes a ser avaliado quando se trabalha com doenças respiratórias diz respeito às condições de moradia, a situação aqui apresentada é a de que 11,25% da população vive em domicílios com densidade acima de duas pessoas por dormitório e ainda 9,33% habitam domicílios subnormais. O Artigo 25 do Capítulo V do Plano Diretor reconhece a necessidade de propiciar acesso à moradia priorizando famílias de baixa renda.

Os dados municipais demonstram ainda que a possibilidade de sobreviver até os 60 anos gira em torno de 87,51%. Todos esses fatos acabam por demonstrar que os indicadores acima pontuados (IDH) não refletem a situação real da cidade.

A Fundação Seade (1992a; 1992b) coloca que a escolaridade inferior a oito anos insere os indivíduos num patamar de conhecimento inferior ao mínimo, básico e elementar exigidos pela Constituição, enquanto direito civil indicando um nível inferior de acesso a informação, o que se reflete diretamente na condição de vida. Entre a população jovem de Curitiba (18 a 24 anos) 21,53% possui menos de oito anos de estudo. Ao se considerar a população total, 164.263 pessoas se enquadram nesse grupo e ainda 19.407 têm menos de 1 ano de estudo.

Esse é um fato importante a ser observado, posto que, a faixa etária jovem tem seus filhos nesse período. Macedo et al constataram em Pelotas/RS (2007, p. 358) que o baixo grau de escolaridade tornou-se fator de risco para internamentos por doenças respiratórias em crianças menores de um ano. E, além disso, a escolaridade não só materna, mas de um modo geral dos familiares exerce influência sobre as oportunidades de emprego e salários condicionando o próprio poder aquisitivo das famílias.

No que se refere à renda, ainda segundo a Fundação Seade, famílias com renda de até dois salários mínimos estão no limite da pobreza, neste município 91.070 domicílios se encontram neste patamar. Este fato também é parte da preocupação evidenciado no plano diretor em seu Capítulo I parágrafo II que versa sobre a inserção sócio econômica de cada cidadão a partir da base territorial e com foco na família.

Todas as preocupações expostas no Plano Diretor do município estão reiterados no Plano Municipal de Desenvolvimento Social de Curitiba de dezembro de 2007 –

versão preliminar - apontando a real necessidade de medidas efetivas para a minimização dos problemas supra citados.

O município apresenta ainda outros problemas preocupantes como, por exemplo, relacionados ao esgoto, coleta-se na cidade cerca de 75,7% do esgoto, é sabido que cerca da metade é tratada, o restante é despejado no corpo hídrico *in natura*, e, praticamente 0,5% da população não possui instalações sanitárias, ou seja, em torno de 1861 domicílios (CENSO, 2000; DATASUS, 2000). Do ponto de vista ambiental e da saúde são fatores preocupantes e potenciais de degradação.

A questão dos resíduos sólidos é outro embate que o município tenta resolver, o aterro sanitário encontra-se com sua capacidade esgotada, e só vai continuar operando até julho de 2009 graças a uma liminar. O município recebe em média 2,4 mil toneladas/dia de lixo oriundos da cidade (1,2 mil toneladas/dia) e o restante de mais 14 municípios da região metropolitana¹².

Dos 471.163 domicílios reportados no Censo/2000, 12.319 não possuem coleta regular dos resíduos e destes 1110 queimam o lixo na própria residência, o que é extremamente desaconselhável a famílias cujos membros possuam doenças respiratórias, sem contar os efeitos ambientais.

Todos esses fatores e seus possíveis efeitos são de suma importância para a pesquisa em andamento e serão abordados em maior profundidade, na medida em que as análises espaciais evidenciem correlações positivas ou não.

¹² Notícia veiculada no Jornal Gazeta do Povo/Agosto de 2007 – site: <http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/digital>

4.2 PANORAMA INDUSTRIAL

Para se contextualizar o crescimento de Curitiba faz-se necessário abordar também o crescimento de sua Região Metropolitana, bem como o processo de industrialização que se instalou na região desde 1970, mas que tem sido alterado de forma bastante vigorosa a partir de 1995 em virtude da forte presença do Estado que viabilizou projetos industriais de grande porte e acabou por gerar conflitos sócio-ambientais bastante importantes (FIRKOWISKI, 2004; p. 271).

A institucionalização da Região Metropolitana de Curitiba – RMC se dá em junho de 1973 amparada pela Lei Complementar nº 14 que nesse período somava em seu território catorze municípios, a saber, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Contenda, Curitiba, Mandirituba, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais.

Segundo o IPARDES (2005; 57),

Curitiba e sua área metropolitana, de 1970 a 1991, apresentaram um crescimento da população de 869,8 mil para mais de 2 milhões de habitantes, concentrando, respectivamente nesses anos, 12,5% e 23,7% da população do Estado nos 26 municípios que constituem atualmente a Região Metropolitana de Curitiba oficialmente instituída. Em 2000, essa região superou os 2,7 milhões de habitantes, passando a responder por 29% da população paranaense.

Moura e Ultramarini (1994, p. 29) colocam que os principais responsáveis pela “intensidade de ocupação do espaço metropolitano” são as atividades produtivas geradoras de empregos e também “o custo da terra e às restrições impostas pelo planejamento urbano de Curitiba que direcionam a ocupação para áreas contíguas ao pólo, em territórios de outros municípios”, o que evidencia a periferização ao redor do pólo.

Martine (1996; p. 38) “adverte que em todos os níveis da questão ambiental existem interesses conflitantes e, portanto, custos a serem alocados a determinados setores ou determinadas sociedades”.

O Paraná sempre se caracterizou por ter sua economia relacionada ao setor agropecuário. Aspecto que se modificou com a criação da Cidade Industrial em Curitiba

e com a instalação da Refinaria da Petrobrás (década de 70), visando dinamizar o parque industrial (FIRKOWSKI, 1999, p.4).

A Cidade Industrial de Curitiba – CIC criada em 1975, abriga 3810 indústrias (segundo banco de dados do IPPUC, 2005), e atendeu ao que determinava o Plano Diretor em nível municipal, já em nível estadual inseriu a região no processo de industrialização nacional e internacional. Vale lembrar que algumas indústrias se localizam espalhadas pelo Município, porém não existe um mapeamento preciso a respeito.

Até a década de 70 “a estrutura industrial paranaense caracterizava-se pelo predomínio dos gêneros de produtos alimentícios, madeira, minerais não metálicos, mobiliário, papel/papelão e têxtil. A partir da década de oitenta os gêneros químicos, metalurgia e mecânica aparecem no rol dos mais representativos dentre aqueles de maior valor de produção” (Op. Cit, p. 4). Porém nem todas essas modificações se mostraram eficazes no sentido de alterar o perfil do estado, o que só veio a ocorrer em meados da década de noventa com o anúncio da instalação da montadora francesa Renault no município de São José dos Pinhais em 1995.

O que de certo modo impôs transformações na lógica da localização industrial de Curitiba. Firkowski (2002, p.80) coloca que as transformações não se restringiram somente ao município de Curitiba, mas também ao aglomerado metropolitano¹³. Na década de 70 e 80 a indústria se instalava principalmente em Curitiba na CIC – Cidade Industrial de Curitiba e em Araucária na CIAR – Cidade Industrial de Araucária, o que se percebe na década de 90, porém, é uma indústria desconcentrada no espaço urbano ampliado, ou seja, o metropolitano.

Nota-se ainda que essa desconcentração acabou por não respeitar o PDI/78 (COMEC, 1978), o qual dinamizava o uso do solo para a indústria, preconizando sua instalação na região oeste do município, acompanhando as instalações já existentes na CIC e na CIAR a elas se somariam às indústrias localizadas em Campo Largo,

¹³ O aglomerado metropolitano de Curitiba é composto por 12 dos 26 municípios que perfazem a RMC e são eles Almirante Tamandaré, Araucária, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais, o que nas palavras de FIRKOWSKI, 2004 representa “uma escala de análise diferenciada entre a Municipal e a Região Metropolitana de Curitiba – RMC”.

importante pólo cerâmico, cabendo a região norte, Almirante Tamandaré e Rio Branco do Sul, aquelas ligadas ao processamento do calcário.

As novas indústrias, por exemplo, a Renault, a Audi/Wolkswagen e a grande maioria de seus fornecedores estão localizadas na região leste, local dos principais mananciais, e onde se observam ocupações irregulares, loteamentos clandestinos e uma imensa massa de população pobre habitando as margens dos rios. População esta atraída pela possibilidade de inserção no mercado de trabalho, o que na maioria das vezes não aconteceu (FIRKOWISKI, 2004; RIBAS et al, 2006).

Assim a década de 90 agrega o aglomerado metropolitano a uma nova lógica de localização industrial (Tabela 2), gerando nas palavras de Firkowisk (2004) conflitos sócio-ambientais consideráveis.

Todos esses fatores podem se consolidar em perda de qualidade de vida, interferindo ou mesmo propiciando o desencadeamento de determinadas doenças, principalmente ao se observar à localização dos Municípios de Colombo e Almirante Tamandaré os quais possuindo respectivamente 10 e 13 indústrias do gênero “extrativas”, podem transportar materiais poluentes para Curitiba.

Esse é um dos aspectos de relevante importância para a pesquisa aqui efetuada, principalmente pelo fato de serem as indústrias uma das variáveis a serem investigadas como um possível parâmetro (fator de risco) para as Doenças Respiratórias.

Tabela 2 - Total de Indústrias Instaladas no Aglomerado Urbano - 2005.

Município	Indústrias Extrativas	Indústrias Transformação	Indústrias da Construção	Total
Alm.Tamandaré	13	183	41	237
Araucária	11	271	73	474
Campina G.Sul	1	65	18	84
Campo Largo	17	337	57	411
Campo Magro	0	41	14	55
Colombo	10	479	120	609
Curitiba	25	3810	1637	5472
Faz. R. Grande	3	136	30	169
Pinhais	0	614	152	766
Piraquara	2	41	16	59
Quatro Barras	11	59	20	90
S. J. Pinhais	22	818	178	1018
Total	115	6854	2356	9444

Fonte: MTE/RAIS, 2005.

5. DISCUSSÃO E RESULTADOS

5.1 ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS DESCRITIVOS

Para que se pudesse atingir o objetivo referente à questão do Gênero tanto em crianças quanto em idosos e sua relação com as Doenças Respiratórias utilizou-se a metodologia oriunda da Epidemiologia denominada Estudos Descritivos¹⁴, os quais possibilitaram o estudo da distribuição, ou seja, a freqüência dos agravos à saúde de uma determinada população.

Neste primeiro momento não foram aplicados qualquer tratamento estatístico nos dados utilizados, foram apenas observados em suas taxas brutas, evidenciando a freqüência com que os eventos ocorreram, tanto para a morbidade (Tabela 3) quanto para a mortalidade (Tabela 4).

Tabela 3. Índice de Morbidade Hospitalar em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por Doenças Respiratórias em Curitiba/PR – 1995 a 2005

Ano	Feminino		Masculino	
1995	1243	39,9%	1865	60,0%
1996	1535	41,2%	2124	58,0%
1997	1723	43,8%	2206	56,1%
1998	1572	42,5%	2128	57,5%
1999	1329	41,6%	1866	58,4%
2000	1462	41,8%	2035	58,2%
2001	1355	41,3%	1923	58,6%
2002	1207	42,5%	1632	57,5%
2003	1204	44,0%	1532	56,0%
2004	1061	42,0%	1458	58,0%
2005	1070	43,2%	1407	56,8%

Nota: A somatória dos gêneros refere-se ao total de crianças atendidas pelo SUS durante o período.

Morbidade segundo Pereira (2001; p. 81) “é um termo genérico usado para designar o conjunto de casos de uma dada afecção ou a soma de agravos à saúde que atingem um grupo de indivíduos”, ou ainda, “é o comportamento das doenças e dos

¹⁴ Epidemiologia descritiva é, portanto, o estudo da distribuição de freqüência das doenças e dos agravos à saúde coletiva, em função de variáveis ligadas ao tempo, ao espaço – ambientais e populacionais – e à pessoa, possibilitando o detalhamento do perfil epidemiológico com vistas a Promoção da Saúde (ROUQUAYROL, 2001: p. 77)

agravos à saúde em uma população exposta” (KERR-PONTES e ROUQUAYROL, 2001; p. 44).

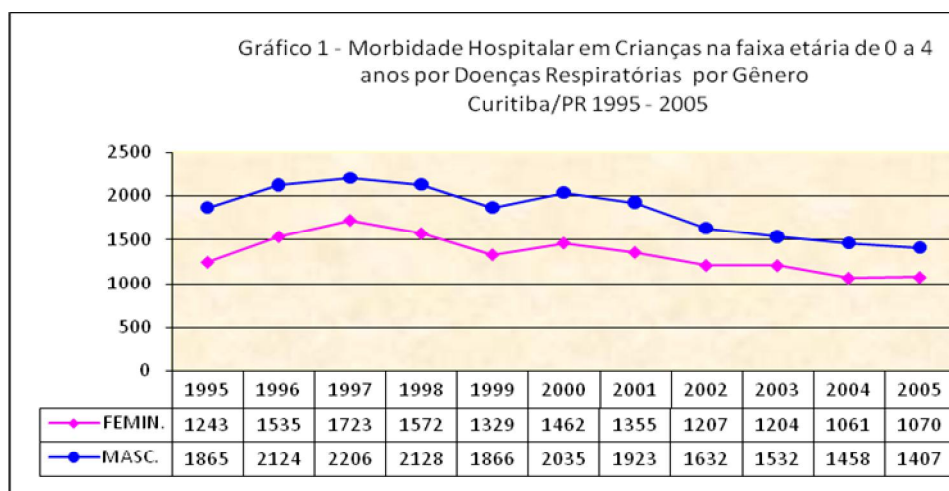
Tabela 4. Índice de Mortalidade Hospitalar em Crianças na Faixa Etária de 0 a 4 anos por Doenças Respiratórias em Curitiba/PR – 1995 a 2005

Ano	Feminino		Masculino	
1995	27	37,0%	46	63,0%
1996	33	46,5%	38	53,5%
1997	35	46,0%	41	53,9%
1998	30	50,8%	29	49,1%
1999	18	42,8%	24	57,1%
2000	17	50,0%	17	50,0%
2001	17	38,6%	27	61,3%
2002	10	32,2%	21	67,7%
2003	16	45,7%	19	54,3%
2004	10	66,6%	5	33,3%
2005	10	38,5%	16	61,5%

Nota: A somatória dos gêneros refere-se ao total de crianças que foram a óbito, computados pelo SUS, durante o período.

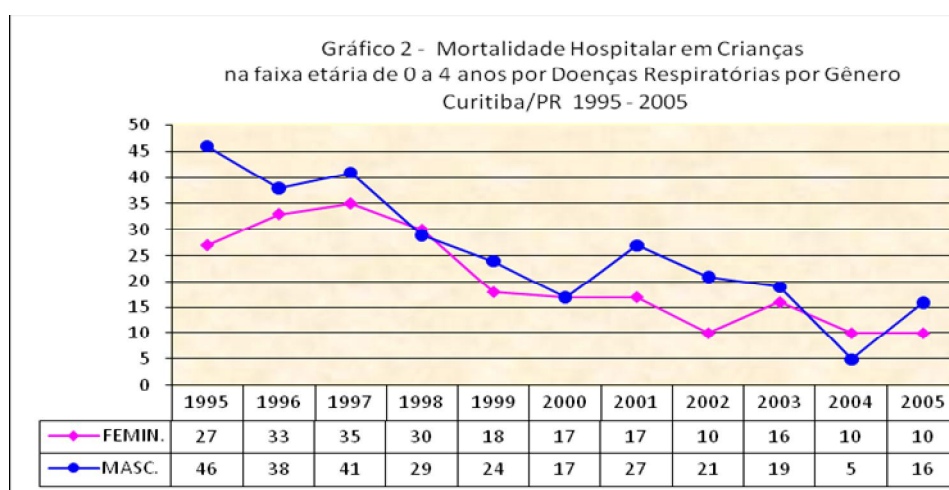
No que diz respeito à morbidade hospitalar por Doenças Respiratórias os dados demonstraram em todos os anos da série analisada o gênero masculino como o mais acometido (Gráfico 1). Esses resultados são compatíveis com alguns estudos realizados no Brasil, dentre os quais vale citar estudos realizados por Werneck et al, (1999, p.677) em duas cidades de Minas Gerais, com a incidência de 5,2% em meninos e de 3,9% em meninas. Ainda no Brasil Sole et al (1999, p. 205), estudando uma amostra de 6000 crianças e adolescentes, verificou que a proporção de casos diagnosticados era maior no gênero masculino (7,3%) em relação ao feminino (4,9%).

Na Tabela 4 que exhibe as taxas brutas (valores absolutos) de mortalidade da série, pode-se perceber que há uma similaridade de variação com a apresentada na morbidade, ou seja, o gênero masculino continua sendo o mais agredido, exceção feita aos anos de 1998 e 2004 (Gráfico 2) que exibem maior número de óbitos femininos e o ano de 2000, onde podem ser observadas a mesma mortalidade. Vale esclarecer que a proporcionalidade de crianças acometidas respeitou a proporcionalidade entre os gêneros, como será evidenciado a seguir por meio do cálculo dos Coeficientes de Morbidade e dos Coeficientes de Mortalidade.



Fonte: Banco de Dados do DATASUS – Morbidade por Local de Residência

Como já citado anteriormente, para que se possam comparar as freqüências da morbi-mortalidade faz-se necessário transformá-las em valores relativos, ou seja, em numeradores de frações com denominadores fidedignos. Desse modo as novas variáveis não são mais freqüências absolutas, mas sim coeficientes e índices.



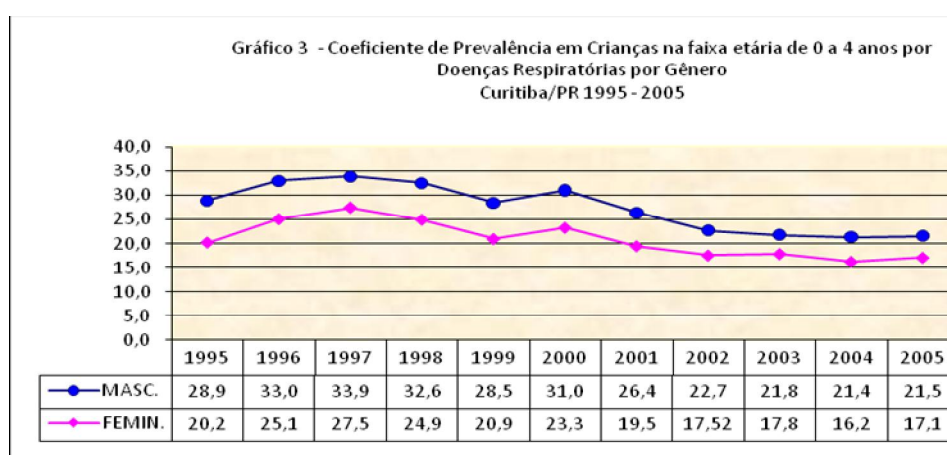
Fonte: Banco de Dados do DATASUS – Óbitos por Local de Residência

Para que se pudesse demonstrar com maior clareza os aspectos relativos à saúde da população pesquisada optou-se pela utilização do cálculo dos Coeficientes de Morbidade, adotando o $K= 1000$, que evidenciou, por exemplo, para o ano de 1995 que da probabilidade de acontecer 1000 eventos, aconteceram 28,9. Sendo, portanto uma medida de risco.

Segundo Kerr-Pontes e Rouquayrol, 2001; p. 46

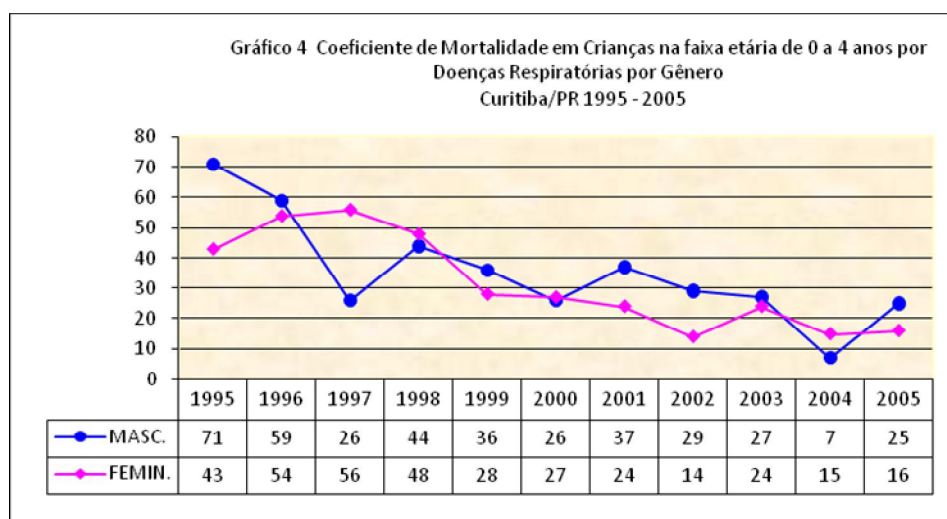
Prevalência é um termo que descreve a força com que subsistem as doenças nas coletividades. A medida mais simples para prevalência é a frequência absoluta para os casos de doenças. Superior a esta, por seu valor descritivo, o coeficiente é a medida que permite estimar e comparar no tempo e no espaço, a prevalência de uma dada doença, fixado um intervalo de tempo e todas as demais variáveis referentes a população: idade; grupo etário, sexo; ocupação; etnia entre outros.

Os cálculos dos Coeficientes de Prevalência comprovaram os resultados da frequência absoluta e como pode ser observado no Gráfico 3 o gênero masculino continuou, respeitando-se o número de indivíduos da população, sendo o mais afetado.



Para o cálculo da mortalidade, optou-se pelo “Coeficiente de Mortalidade Específico por Idade”, adotando-se o $K = 100.000$ habitantes. “Este indicador permite a análise da tendência da mortalidade em uma mesma área geográfica ao longo de uma

série histórica” (KERR-PONTES e ROUQUAYROL, 2001; p. 54). O gráfico 4 apresenta as curvas de mortalidade onde se observam, para o ano de 2005, por exemplo, 25 óbitos a cada 100.000 meninos.



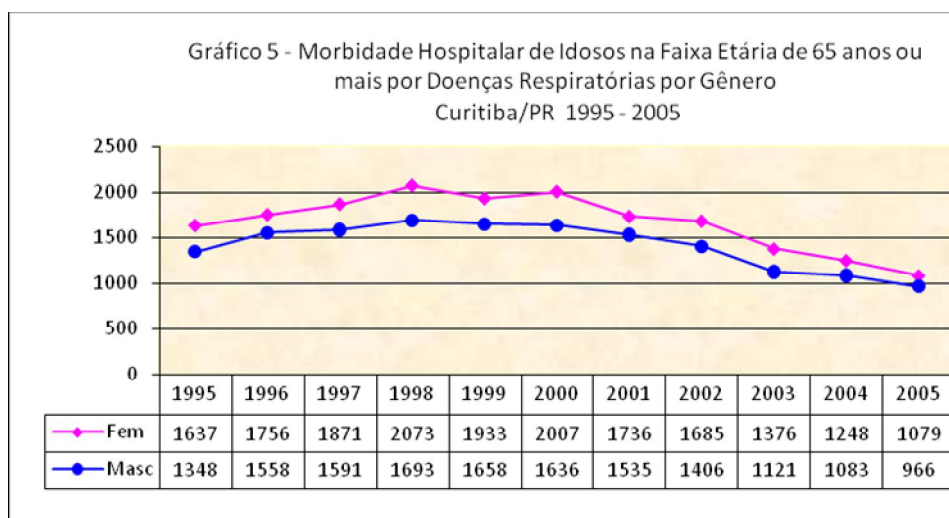
As doenças do trato respiratório inferior levam à significativa morbi-mortalidade, especialmente em determinadas populações, como por exemplo, os idosos. As taxas de hospitalizações por diversas doenças têm decaído como um todo nos últimos anos, porém quando se trata das doenças respiratórias o que se observa é exatamente o contrário. Nos Estados Unidos as citadas hospitalizações computam uma incidência anual na marca de 50 a 83 casos/100.000 habitantes (GOMES, 2001, p. 97).

Ainda segundo a autora (p. 102) os idosos têm maior número de hospitalizações quando se apresentam situações como: aumento de poluentes na atmosfera; grande amplitude térmica diária e elevada umidade relativa do ar, sendo estes importantes fatores de risco.

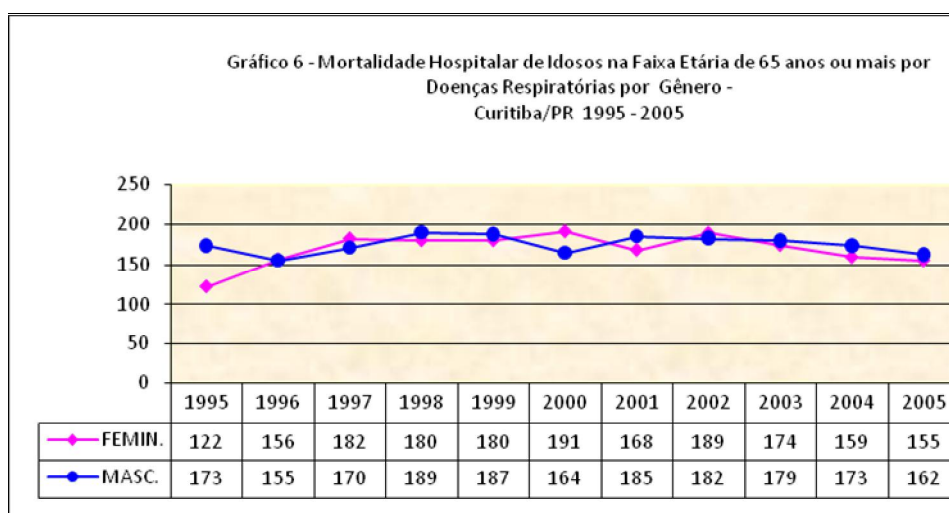
Fine et al (1990, p. 715) identificaram a idade (maior de 65 anos) como um fator de risco para doenças respiratórias, além disso, cabe citar ainda que o mecanismo de defesa do idoso sofre algumas alterações mecânicas relevantes tais como: aumento homogêneo dos espaços aéreos; perda de elasticidade; alterações do reflexo da tosse; diminuição do *clearance* mucociliar entre outros (GOMES, 2001, p. 102). Os quadros

tornam-se mais graves quando associados à desnutrição, tabagismo, etilismo e ainda quadros de DPOC – Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas.

Com relação à morbidade hospitalar em idosos a partir dos dados brutos percebe-se que o gênero mais afetado é feminino (Gráfico 5) não se observa a mesma tendência quanto à mortalidade pois os anos de 1995; 1998; 1999; 2001; 2003; 2004 e 2005 exibem mortalidade maior no gênero masculino (Gráfico 6).

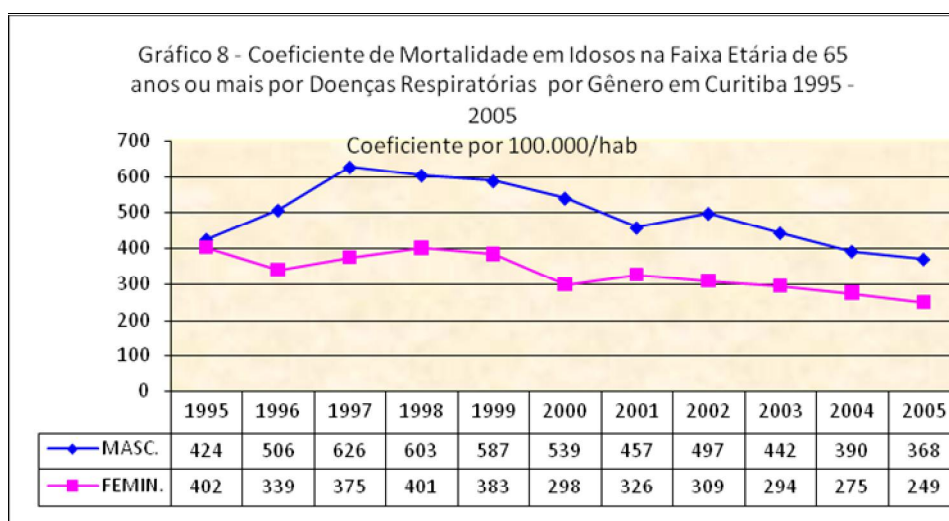
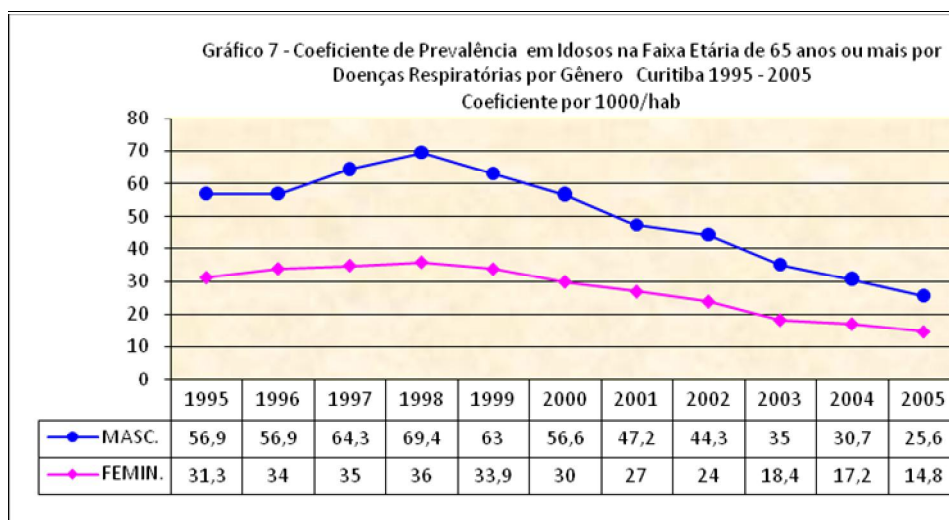


Fonte: Banco de Dados do DATASUS – Morbidade por Local de Residência



Fonte: Banco de Dados do DATASUS – Mortalidade por Local de Residência

Ao se aplicar, entretanto, os Coeficientes de Morbidade e Coeficiente de Mortalidade, foi possível constatar que o gênero mais afetado continua sendo o masculino, como se observa nos Gráficos 7 e 8.



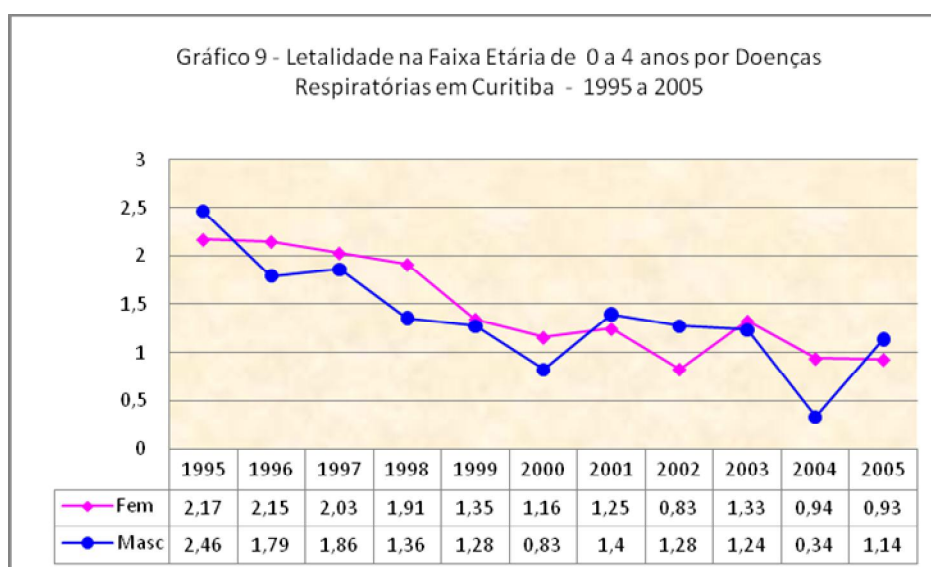
De maneira geral as mulheres brasileiras têm vivido mais que os homens. Dados da Fiocruz de 1986 já apontavam que a esperança de vida ao nascer de crianças do sexo feminino se situava em torno de sete anos mais do que aquela estimada para crianças do sexo masculino.

O fenômeno é muito parecido ao que acontece em países industrializados onde o responsável pela alta taxa de mortalidade nos homens é o grupo das doenças circulatórias. No Brasil estas doenças também são significativas, mas o quadro que mais afeta a população masculina advém das causas violentas de mortes que continuam aumentando (AQUINO, 1992, p. 195).

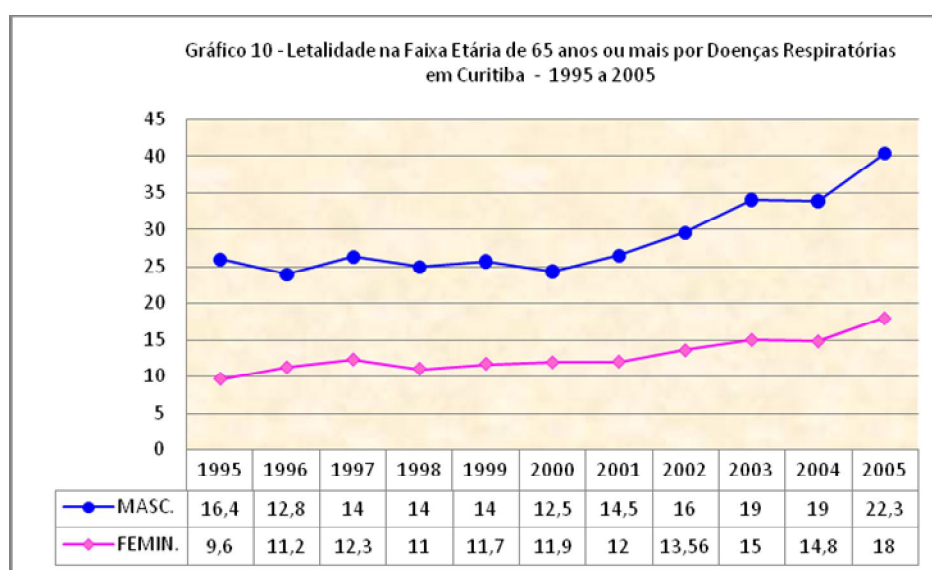
Com relação à população feminina o que se pode evidenciar foram taxas menores de óbitos femininos do que masculinos, nas duas faixas etárias aqui analisadas, entretanto, apresentaram indicadores de morbidade muito mais elevados. Fato também constatado por Aquino em 1992 em pesquisas realizadas sobre a questão do Gênero no Brasil, a autora complementa que este paradoxo pode ser verificado na literatura internacional de países industrializados centrais.

Foram também observadas nesta pesquisa as taxas de letalidade para as duas faixas etárias. A letalidade é um indicador usado para representar a proporção de óbitos ocorridos entre indivíduos afetados por um dado agravo à saúde. É uma forma de expressar a gravidade do processo (PEREIRA, 2001; p. 133).

Em relação ao gênero masculino em crianças na faixa etária de 0 a 4 anos, observa-se pelo Gráfico 9, que de maneira geral, as meninas são mais vulneráveis se estiverem acometidas por problemas respiratórios, embora os meninos, em praticamente toda a série analisada, tenham adoecido mais e seu número de óbitos tenha sido maior.



Quanto à faixa etária de 65 anos ou mais (Gráfico 10) a maior vulnerabilidade é a do gênero masculino. Há de se ressaltar que em termos de morbidade o gênero feminino apontou as maiores taxas em todo período, porém os óbitos da maior parte dos anos pertenceu ao gênero masculino.



Há de se ressaltar que os dados disponibilizados pelo DATASUS do Ministério da Saúde advêm de registros de atendimentos hospitalares, abrangendo somente parcela dos atendimentos efetuados e conseqüentemente refletem a situação de saúde de maneira parcial, de qualquer sorte os dados demonstram a gravidade do problema (FITERMAN et al, 2001, p. 93).

No caso da presente análise os dados encontrados não refletem a morbimortalidade em crianças e idosos no Município de Curitiba, mas refletem sim a morbimortalidade dos indivíduos que utilizaram os serviços de saúde, ou seja, os que procuraram internamento e que também foram a óbito nos hospitais da rede pública.

5.2 ANÁLISES EFETUADAS NA ESCALA DO MUNICÍPIO

Com o intuito de se verificar o comportamento das co-variáveis e sua influência nos agravos das Doenças Respiratórias esta seção demonstra os resultados para cada um dos seis modelos – GAM utilizados.

Chama-se a atenção para o teste da função suave realizado para todos os modelos GAM e que evidencia um forte efeito temporal, significando que este efeito é importante para determinar a ocorrência das doenças.

5.2.1 Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.

Aqui se inicia a análise descritiva, a partir das co-variáveis contínuas¹⁵, e para tanto se fará uso de gráficos de dispersão como se observa na Figura 4. Para cada uma das quatro co-variáveis em análise, a reta apresentada nos gráficos corresponde ao modelo de regressão linear simples. Verifica-se claramente a forte associação entre as co-variáveis temperatura máxima, mínima e precipitação com a variável resposta (Doenças Respiratórias). Já a relação com a velocidade dos ventos é menos pronunciada.

A Figura 5 demonstra a sazonalidade da Morbidade feminina de 0 a 4 anos, sendo que, os meses de abril a setembro são os de maior Morbidade, que são também os meses de temperaturas mais baixas corroborando os resultados apresentados na Figura 4.

Trabalhos realizados por Bakonyi (2003) e Zem (2004) também evidenciaram esta correlação no que se refere às condições climáticas.

Para melhor visualização elaborou-se Pranchas onde se observam ano a ano a influência das co-variáveis Temperatura Mínima, Precipitação sobre as Doenças Respiratórias. A opção por se utilizar os dados da morbidade do gênero masculino e

¹⁵ Variáveis contínuas são aquelas que podem assumir, em princípio, qualquer valor em um determinado intervalo e são expressas por números inteiros ou decimais, dependendo da precisão do instrumento de aferição (PEREIRA, 2001, p. 67).

feminino no mesmo gráfico deve-se ao fato de melhor visualização dos mesmos, bem como não propiciar uma análise tão exaustiva ao leitor.

FIGURA 4 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos – Jan/95 a Dez/2005

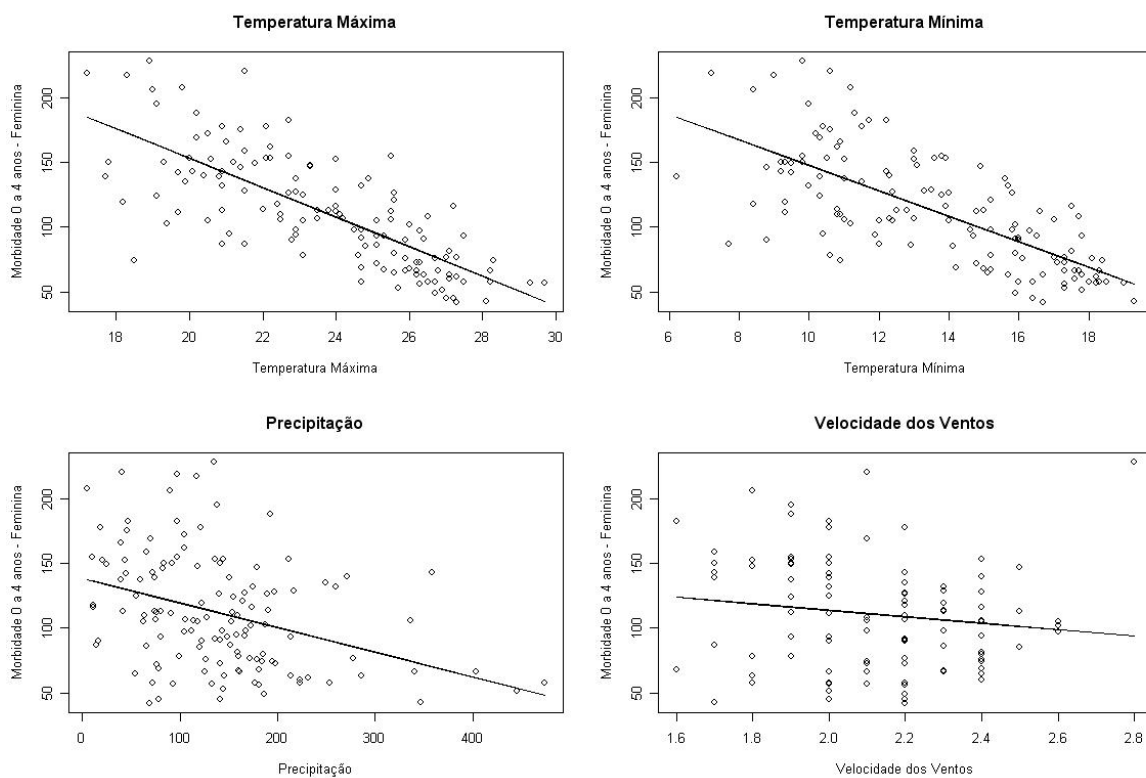
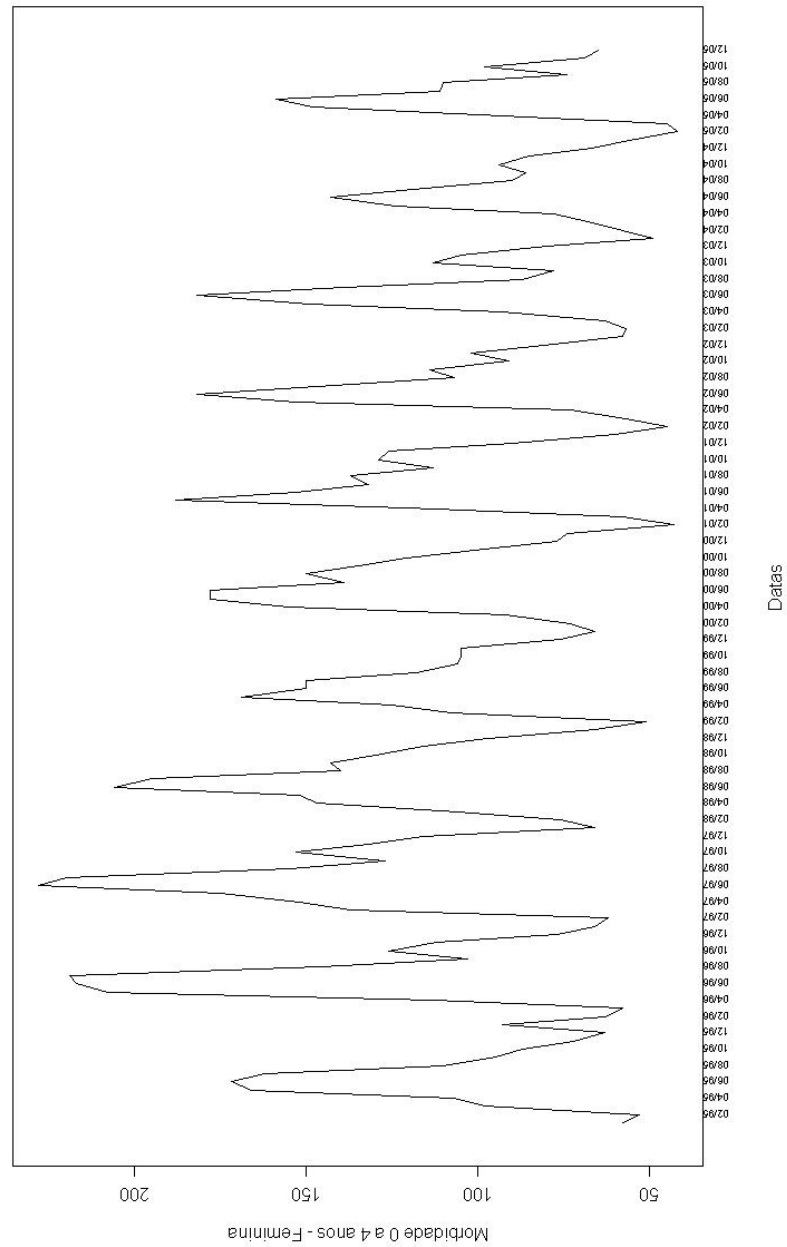
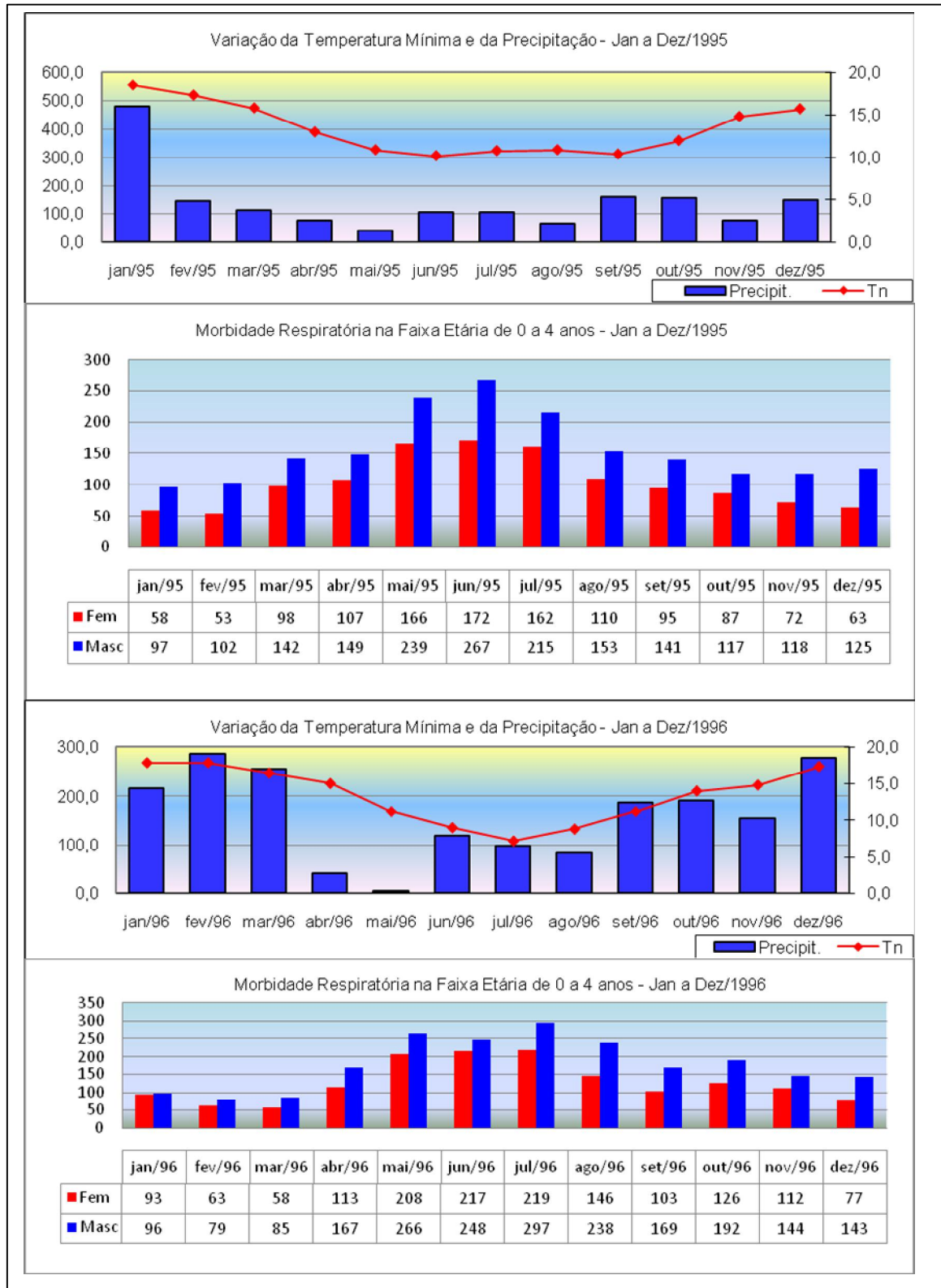


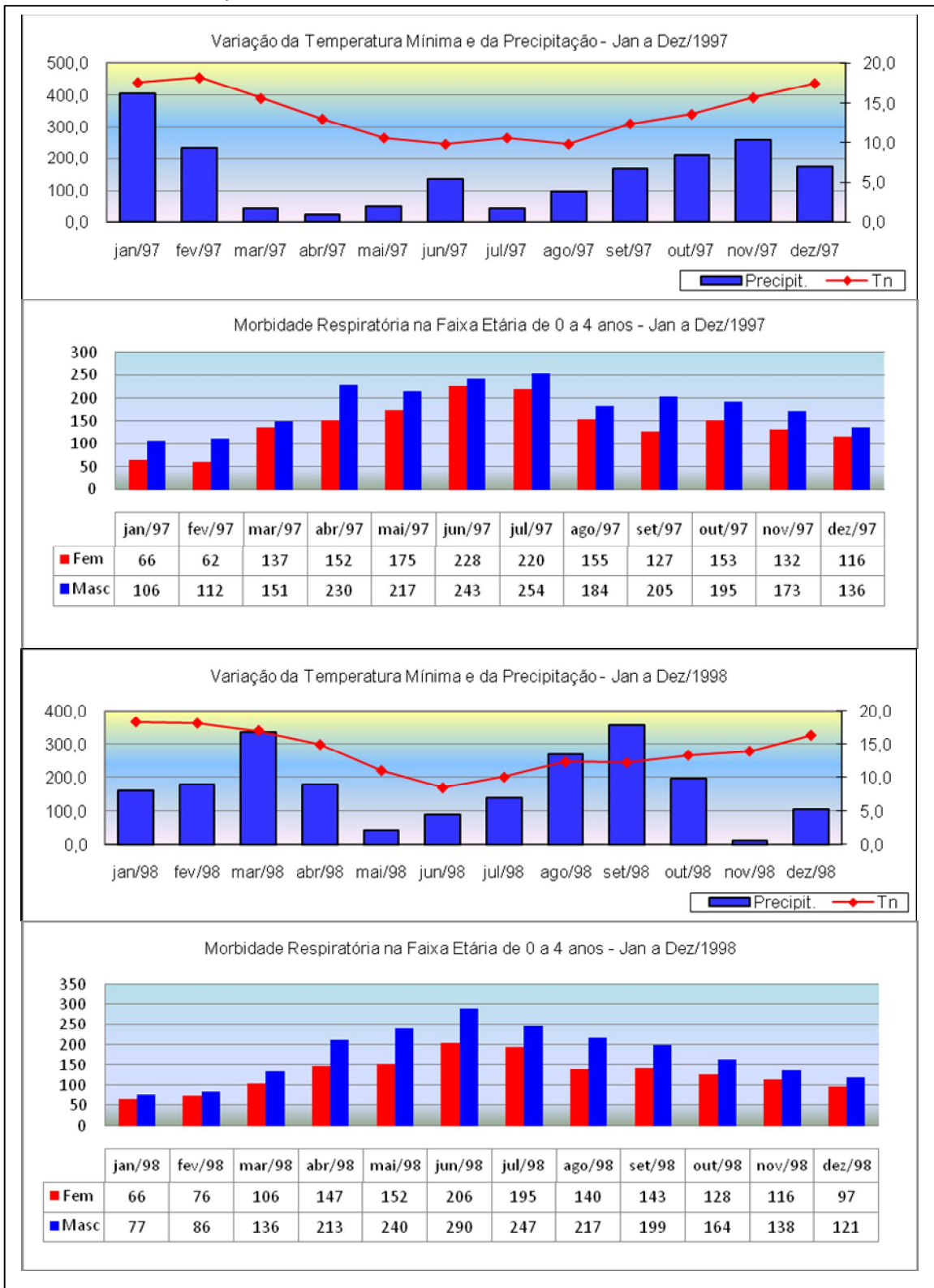
Figura 5 - Série Temporal da Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba - Jan/95 a Dez/2005



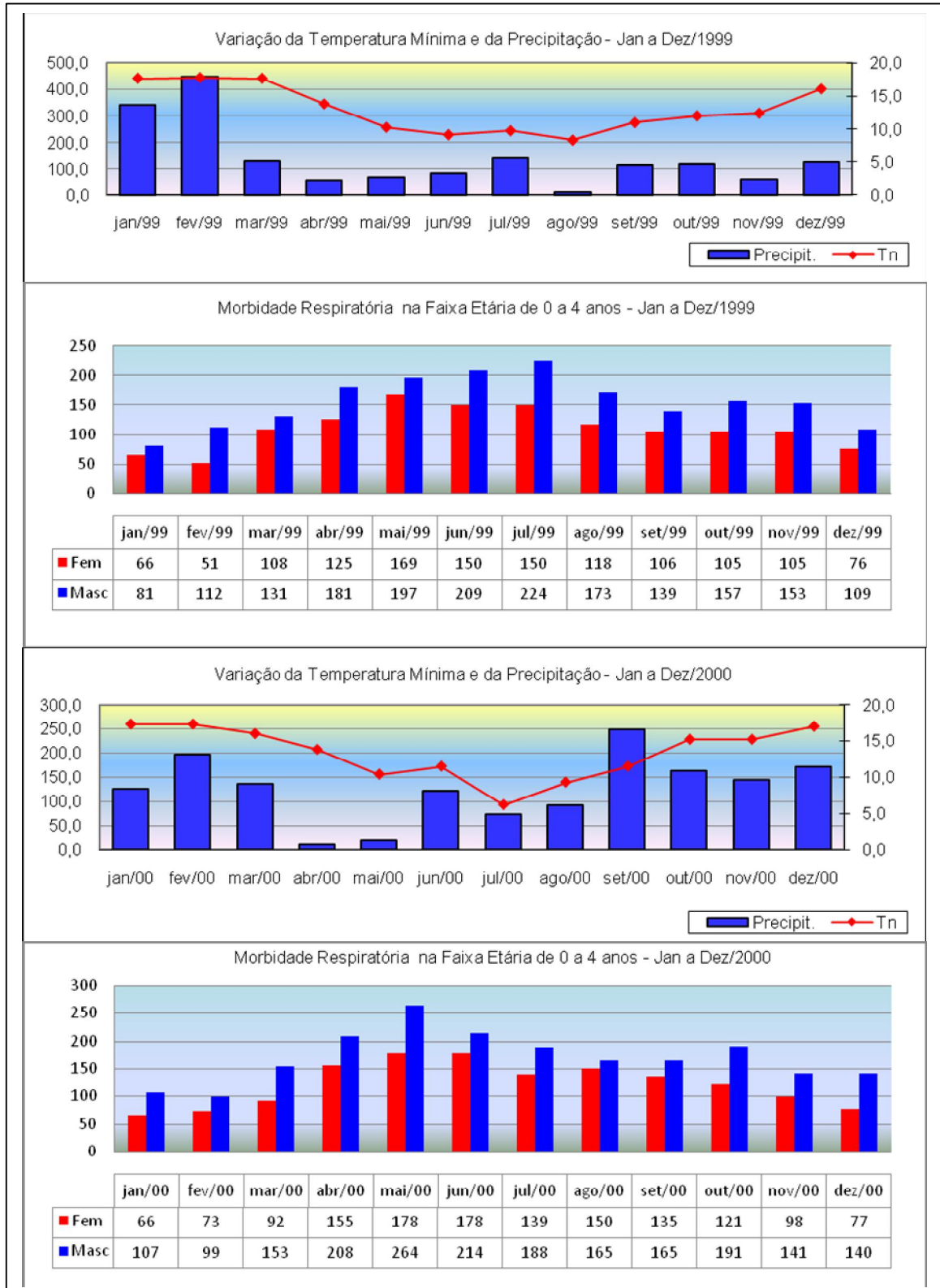
PRANCHA 1- Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1995 e 1996



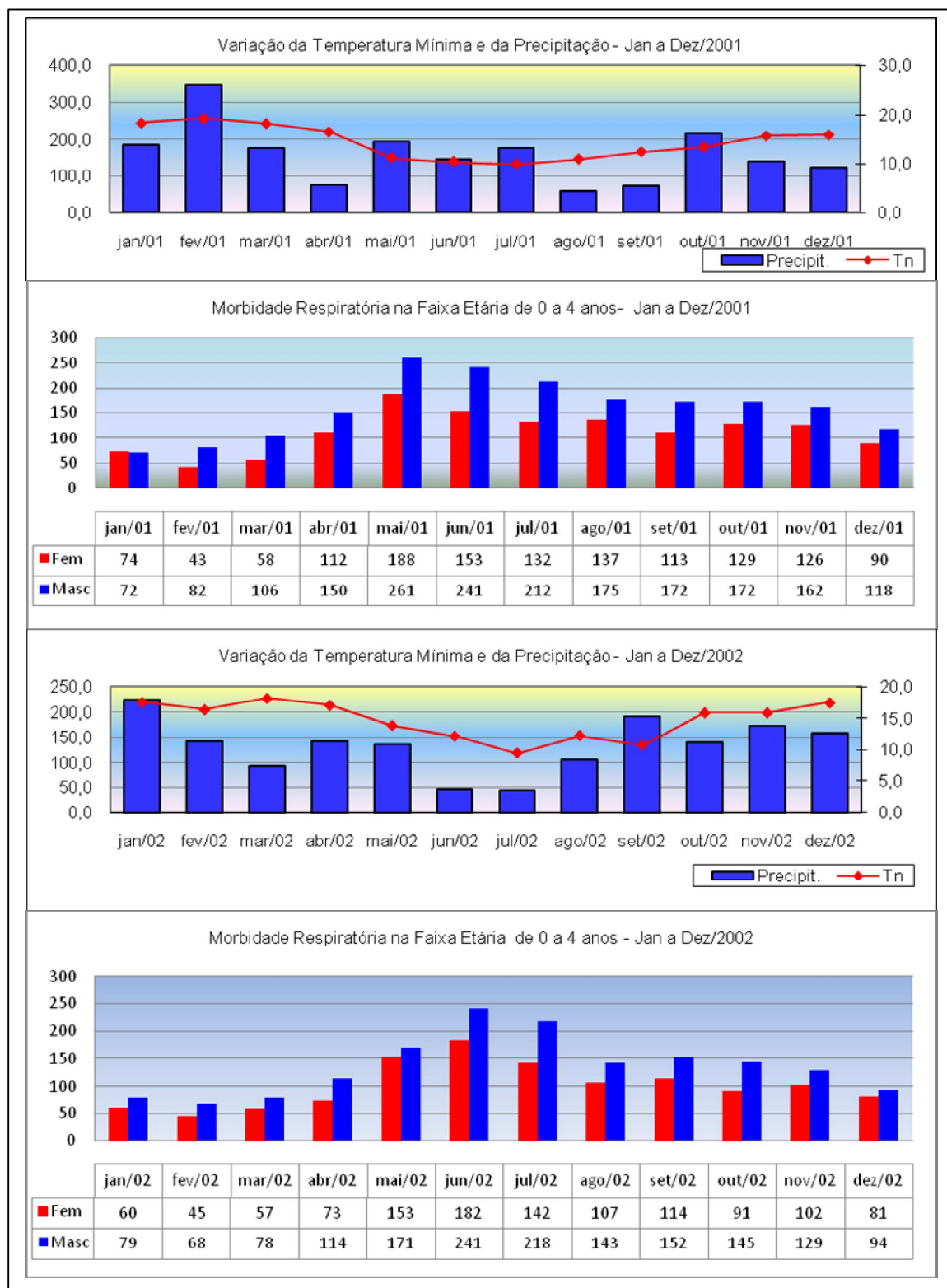
PRANCHA 2 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1997 e 1998



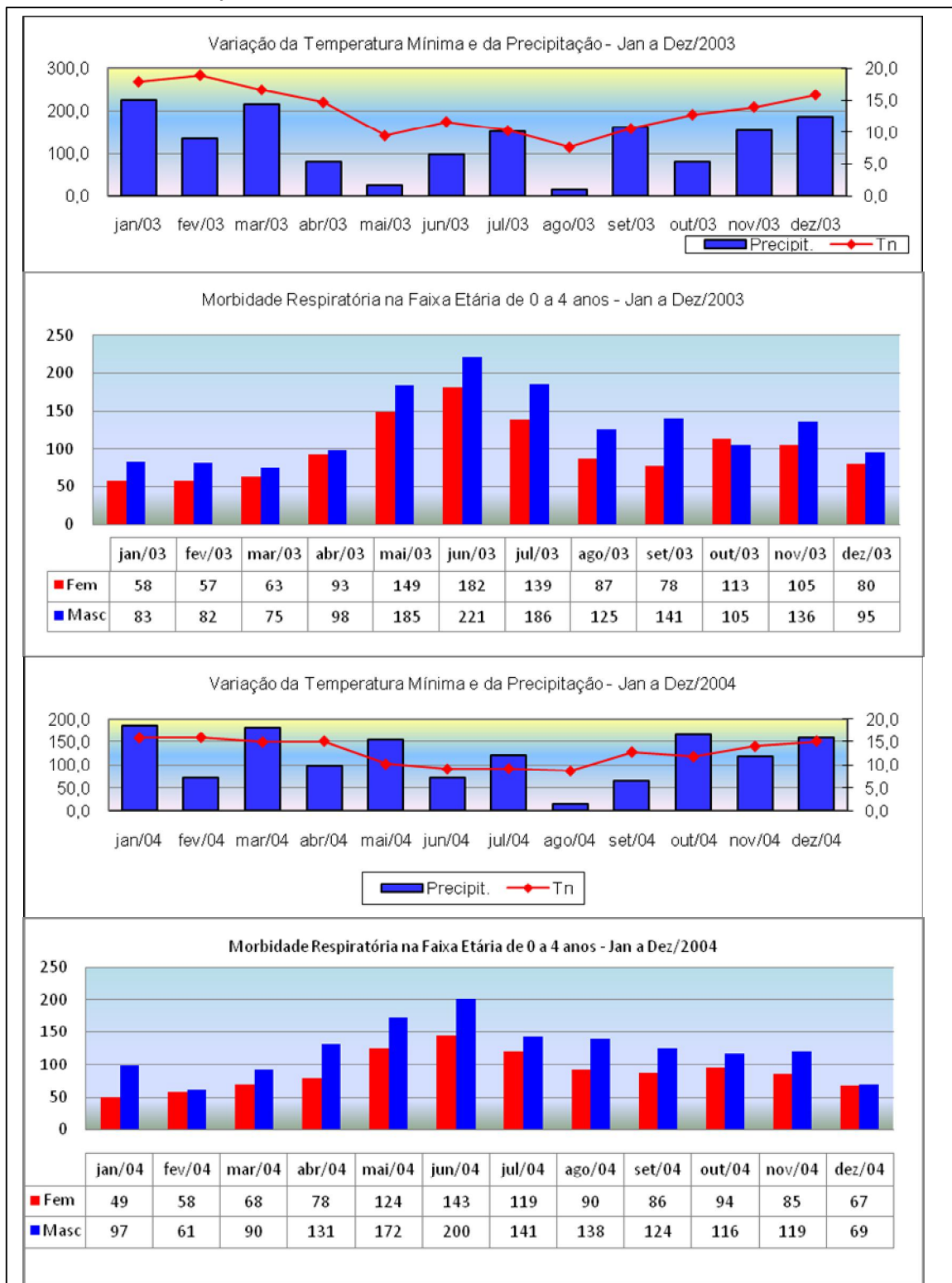
PRANCHA 3 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1999 e 2000



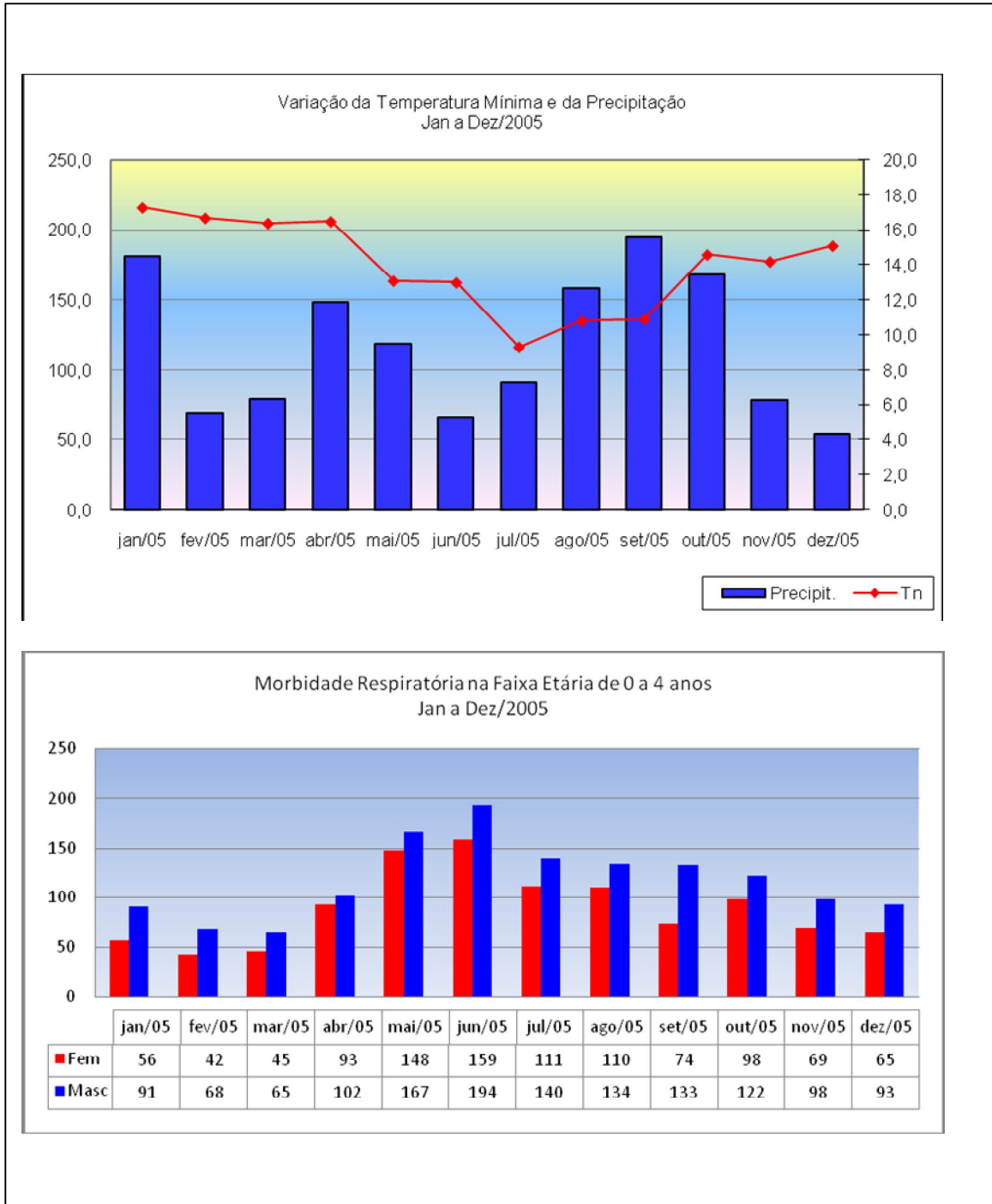
PRANCHA 4 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2001 e 2002



PRANCHA 5 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos - 2003 e 2004



PRANCHA 6 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 0 a 4 anos - 2005



Para todos os anos da série analisada (Pranchas de 1 a 6) a relação sazonalidade e Doenças Respiratórias, seguem o padrão normal da cidade de Curitiba, ou seja, invernos prolongados que principiam em meados de Abril e seguem até Setembro. As exceções aqui evidenciadas dizem respeito aos anos de 2001 o qual apresentou baixas temperaturas até Outubro; 2002 cujo início das quedas de temperatura aconteceu em maio e por fim 2004, onde as temperaturas hibernais se estendem de maio a outubro. Em todos os casos as DR acompanharam a temperatura incidindo em maior número de agravos nos meses mais frios.

Ao longo dos onze anos observados, de maneira geral, o comportamento na morbidade por doenças respiratórias obedece aos mesmos padrões da temperatura mínima e da precipitação, quer seja, quanto maior o número de internamentos, menor foram os índices das co-variáveis climáticas, o que reforça a idéia de prejuízos a saúde humana por conta de condições inadequadas no que se refere ao clima. Quanto à velocidade dos ventos a situação se repete, a velocidade diminui nos períodos frios variando entre 1,6 m/s e no máximo 2,0m/s na série analisada.

A ação das chuvas e dos ventos é freqüentemente apontada na literatura como importantes agentes de remoção das impurezas do ar, especialmente nos ambientes urbanos, propiciando uma diminuição no número de agravos respiratórios (DANNI-OLIVEIRA e BAKONYI, 2002).

Salienta-se que em relação às DR o ano de 1997 foi o mais expressivo em número de casos (3929) tanto para o gênero feminino quanto masculino, a seguir 1998 exibe 3700 internamentos e 1996 computa 3659 crianças acometidas. Esclarece-se que em Maio de 1996 computou-se a menor precipitação de todo o período (4,8mm) e as temperaturas mínimas referentes aos meses de Junho, Julho e Agosto mantiveram-se em torno dos 9°C. Para 1997 as mínimas tiveram pequena elevação girando em torno de 9,8°C, mas a precipitação dos meses de Março, Abril, Maio e Julho apresentaram-se acentuadamente baixas variando de 20,8 mm a 46,6 mm. No caso de 1998 apenas o mês de Maio apresentou baixa precipitação (43,6 mm) e Junho a mais baixa temperatura mínima do ano (8,4°C). De qualquer forma estas co-variáveis se correlacionaram de maneira importante com o aumento dos agravos respiratórios.

A partir do ano de 2002 até o final de 2005 os internamentos apontaram redução e mantiveram-se abaixo dos 3000 casos.

Há de se comentar que a partir do ano de 2000 a Secretaria Municipal da Saúde em Curitiba – SMS em parceria com a Sociedade Paranaense de Pediatria – SPP elaboraram o “Protocolo de Infecções Respiratórias Agudas e Alergia Respiratória na Infância” cujo objetivo central foi o de instrumentalizar os profissionais da Rede Pública Municipal para orientação de portadores de doenças bem como de seus responsáveis. A capacitação se deu via técnicos da SMS e SPP e pode ter se refletido no decréscimo dos internamentos, haja vista, a criança com agravos respiratórios ser atendida nas Unidades de Saúde no primeiro momento para posteriormente, se for o caso, ser encaminhada as unidades hospitalares, trabalho realizado em 2008 por Bakonyi evidenciou este fato.

Observa-se pela Prancha 7 o avanço da frota automobilística e as indústrias sujas no município. No tocante as indústrias ditas de tecnologia limpa, a série temporal evidencia oscilações durante todo período analisado.

As indústrias e a frota automobilística são variáveis que foram “categorizadas” devido ao fato de não haver dados mensais, ou seja, foi utilizado o método de K-médias que basicamente procura minimizar a variância dentro de uma categoria e maximizar a variância entre as categorias. No caso presente a categorização propõe valores para os quais possam existir efeitos sobre a Saúde. A variável frota automobilística foi caracterizada como: menos de 760.000 e mais de 760.000 veículos. Para as indústrias sujas a categorização é de mais de 1720 e menos de 1720 indústrias. Por fim coube as indústrias limpas valores maiores que 1864 e menores que 1864 indústrias.

A análise da série temporal das indústrias evidencia que em relação as indústria sujas¹⁶ o ano de 1997 obteve um incremento de 76 indústrias voltando a decrescer no ano seguinte, porém, atinge os mesmos patamares no ano de 2000 e continua em ascensão até 2005. Quanto às indústrias limpas, embora seu número oscile durante toda a série, é marcada em 1997 pelo acréscimo de 118 indústrias. Já a frota

¹⁶ Indústrias sujas: Minerais não Metálicos; Metalurgia; Papel e Papelão; Borracha; Fumo; Couro; Química e etc...
Indústrias Limpas: Madeira e Mobiliário; Têxtil; Material Elétrico; Alimentos e Bebidas e etc...
Vide Nota 6 – p. 37.

automobilística o único ano em que sofre decréscimo é o de 2000 devido à retirada de 9431 veículos de circulação, segundo o DETRAN, veículos de placa amarela.

A literatura tem atestado (Arques 1998, p. 28; Seiber, 1996, p. 751) que as emissões veiculares e industriais nos centros urbanos possibilitam a introdução de centenas de contaminantes para a atmosfera, muitos dos quais não são ainda conhecidos quanto à sinergia de suas reações químicas e tampouco quanto aos efeitos sobre a saúde.

A intenção desta pesquisa é entre outros fatos "*quantificar*" o efeito das indústrias e da frota automobilística como fontes de poluição. Ao se observar o incremento das indústrias principalmente para o ano de 1997, e o aumento da morbidade para o mesmo ano infere-se que exista forte correlação entre essas co-variáveis e a variável resposta - DR.

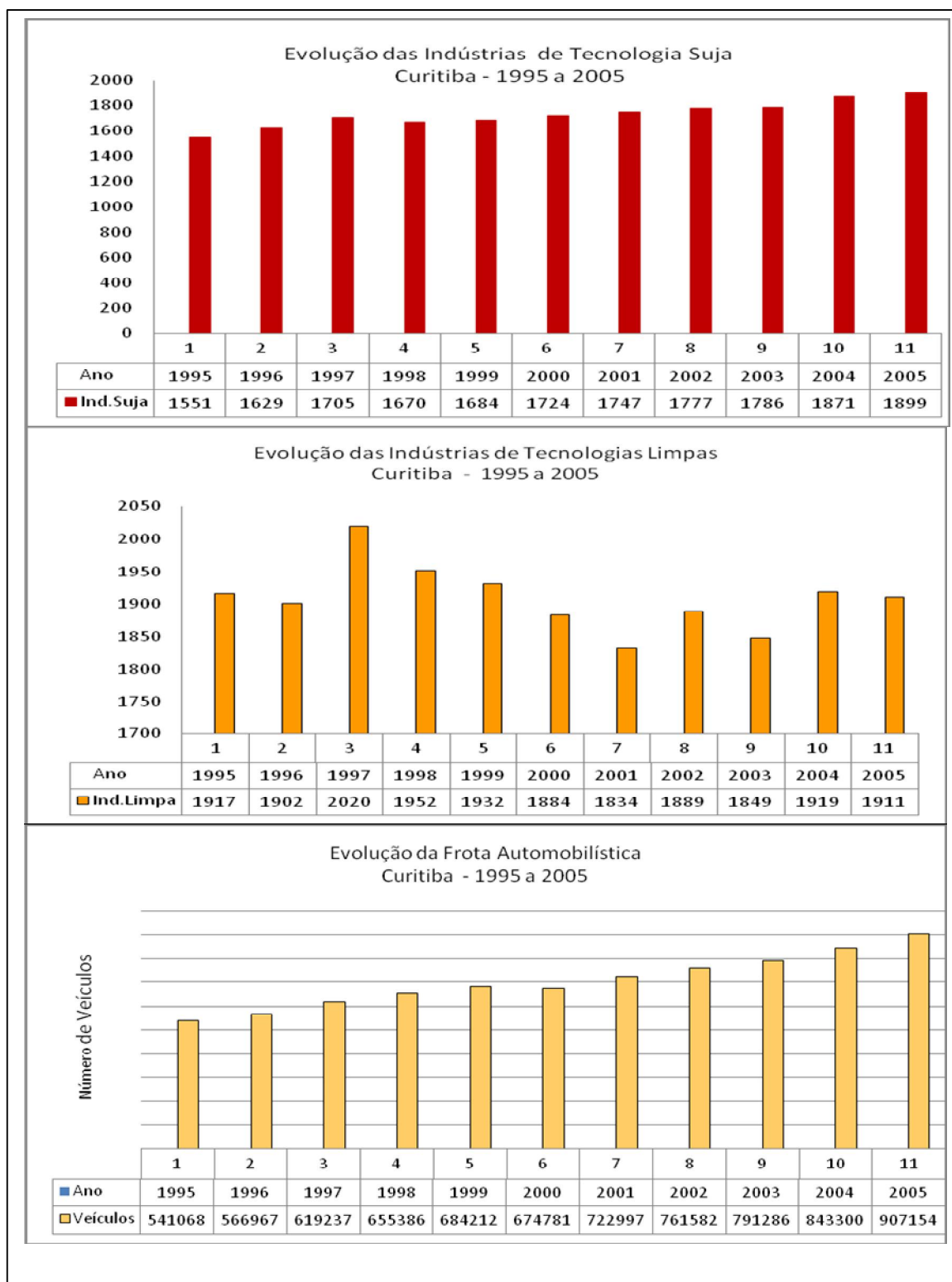
Pope (1989, p.623-628) no Vale de UTAH – EUA demonstrou uma redução do nível de PM₁₀ por ocasião do fechamento de uma siderúrgica em 1986, com redução significativa no número de admissões hospitalares por doenças respiratórias. No entanto a reabertura da siderúrgica em 1987 reconduziu os valores da poluição e da morbidade ao seu estado pré-fechamento. Em Curitiba, trabalho realizado por Bakonyi em 2003 durante o período de 4 anos evidenciou o ano de 1997 como o de maior concentração de MP no ar, com uma média anual de 118,1µg/m³ o que corrobora com o resultado.

Para os demais anos a correlação não é tão evidente, embora exista, sugerindo a interveniência de outras co-variáveis não contempladas neste momento.

A análise estatística a seguir sustenta essa correlação ao inferir um incremento de 32,05% (com uma variação entre 17,86% – 47,95%) e IC 95% ao se aumentar o número de indústrias sujas na morbidade feminina de 0 a 4 anos.

Em se tratando da morbidade masculina na faixa etária do 0 a 4 anos o comportamento de todas as co-variáveis investigadas se mantiveram. Diferentemente da morbidade feminina o aumento das indústrias sujas demonstraram um impacto menor, embora continue bastante alto, sendo até o período analisado o indicador mais importante.

PRANCHA 7 – Evolução da Frota Automobilística e das Indústrias em Curitiba no Período de 1995 a 2005.



A partir da análise descritiva inicial e observadas as possíveis relações com as co-variáveis em análise, influenciadas pela presença de um forte efeito temporal, procede-se ao ajuste do Modelo Aditivo Generalizado, e para tanto se considerou o fato de que os dados são provenientes de uma contagem, o que leva a postular para a variável resposta – DR, uma distribuição de Poisson¹⁷.

A Figura 5, exposta anteriormente, exhibe um forte efeito temporal, que deve ser considerado pelo modelo. A proposta do GAM, é identificar este efeito através de uma função suave do tempo, para a representação desta função suave, neste trabalho se fará uso de *Thin Plate Splines* (Wood, S.N. 2003).

Para o ajuste do GAM, será utilizado o pacote *MGCV* (Wood S.N. 2006), do software estatístico R (R Development Core Team, 2007). Posto que se tenham sete co-variáveis em análise é esperado que algumas não tenham relação significativa com a resposta, assim o procedimento *stepwise* (Venables, W. N. and Ripley, B. D. 2002), será usado com o intuito de selecionar as co-variáveis que farão parte do modelo final. Na apresentação dos resultados de tais modelos sempre que for informado um intervalo de confiança, este será apresentado entre parênteses e para um intervalo de 95% de confiança.

O ajuste do modelo, para a Morbidade Respiratória Feminina de 0 a 4 anos é apresentado abaixo:

Tabela 5 Estatística do Modelo para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.

Co-variáveis	Estimativas	Erro padrão	Valor Z	P-Valor
Intercepto	6.838	0.075	90.639	< 2e-16 ***
MÁXIMA	-0.0911	0.0030	-29.725	< 2e-16 ***
PRECIPITAÇÃO	-0.0012	0.0001	-11.263	< 2e-16 ***
IND. SUJA	0.278	0.068	4.088	< 4,3e-5 ***
Termo Suave	Edf	Est.Rank	Chisq	P-Valor
Tempo	8.007	9	250.6	<2e-16 ***

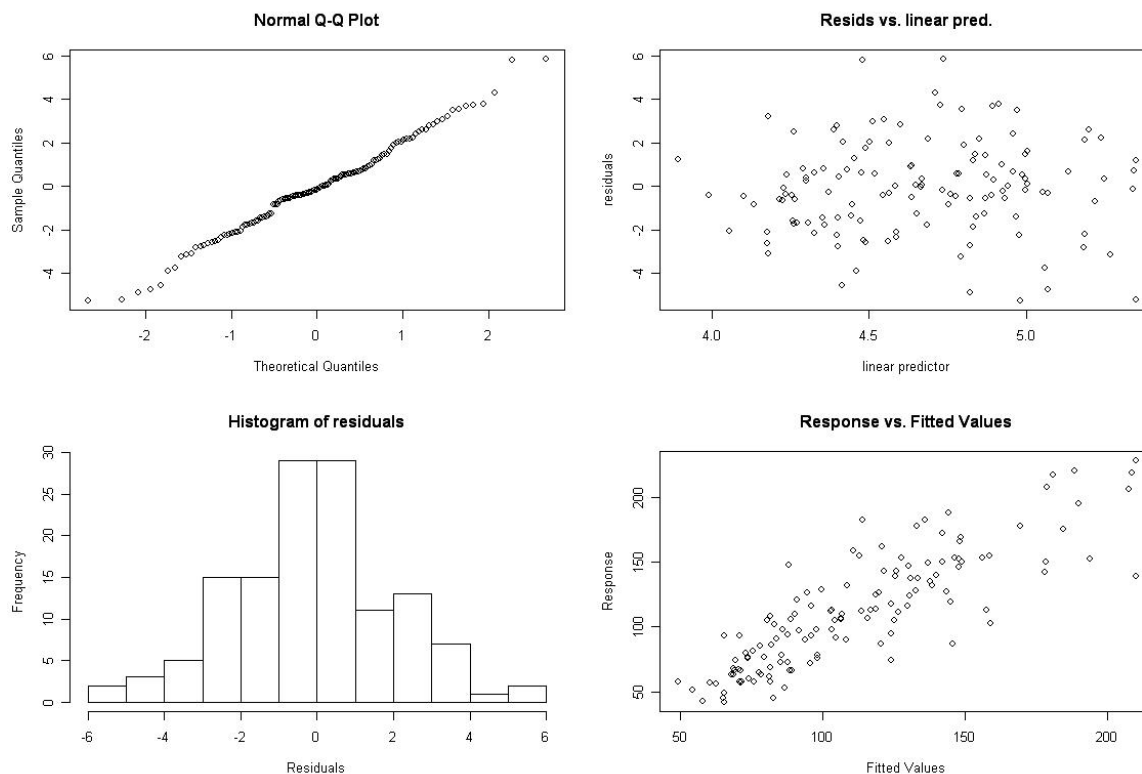
¹⁷A distribuição de Poisson é muito utilizada para descrever dados de contagem. Em situações em que se tem uma variável resposta com dados de contagem e deseja-se estudar a relação com variáveis explicativas, pode-se utilizar o modelo de regressão de Poisson, que pertence à classe especial de modelos lineares generalizados.

O ajuste do modelo GAM para as Doenças Respiratórias, via distribuição de Poisson, apresentou as seguintes interpretações para os parâmetros estimados e, portanto, pode-se inferir que:

- Ao se aumentar um grau a temperatura máxima mensal espera-se uma queda de 9.5% (8.8% - 10.19%) na Morbidade Feminina por Doenças Respiratórias de 0 a 4 anos.
- Ao se aumentar em uma unidade (mm/m^3) a precipitação mensal espera-se uma queda de 0.124% (0.103% - 0.146%) na Morbidade Feminina por Doenças Respiratórias de 0 a 4 anos.
- Ao se aumentar em mais de 1720 as indústrias de tecnologias sujas espera-se um aumento médio da Morbidade por Doenças Respiratórias de 32.05% (17.86% - 47.95%). O que atribui a essa co-variável o maior potencial no desencadeamento das Doenças Respiratórias.
- Um pseudo coeficiente de determinação indica que 69.8% da variabilidade da resposta é explicada pelas co-variáveis analisadas, este resultado também é confirmado pela deviance de 73.3%. Mostrando que o ajuste é altamente explicativo da variável resposta.
- A função suave que representa o efeito temporal também apresentou alta significância.

Para finalizar o ajuste do GAM, deve-se elaborar uma análise de resíduos, o que confere qualidade do ajuste do modelo. Tal análise será realizada através de técnicas gráficas, e está exposta na figura 6.

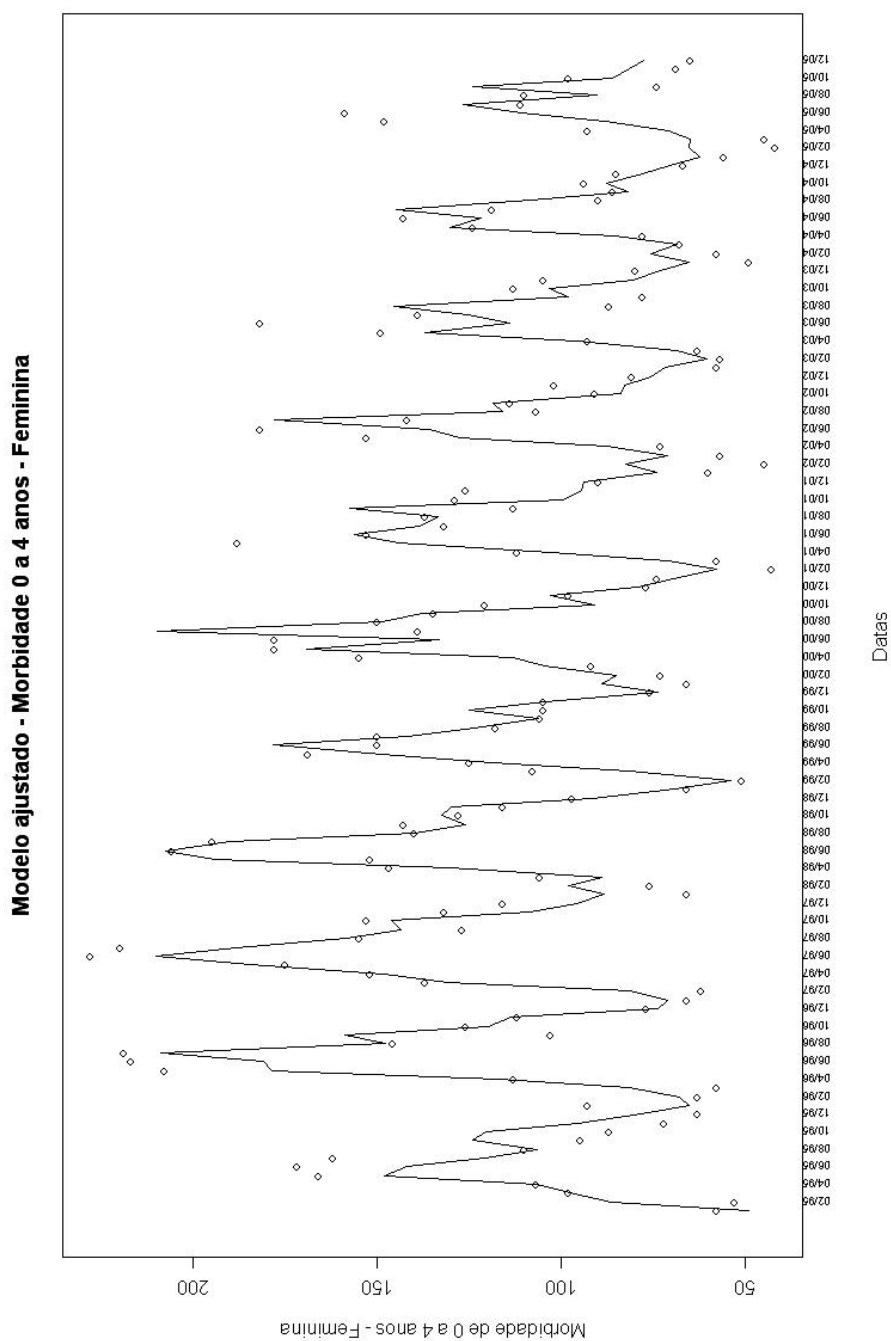
FIGURA 6 – Análise dos Resíduos para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.



O conjunto de gráficos acima apresentados resume a análise de resíduos do modelo. O gráfico Normal de Probabilidade mostra que os resíduos têm distribuição Normal, o histograma corrobora este resultado. O gráfico de resíduos versus preditor linear mostra um padrão aleatório, mostrando que a inclusão do efeito temporal foi suficiente para garantir independência entre os resíduos. O último gráfico demonstra que os valores preditos seguem o mesmo padrão dos valores observados, indicando um bom desempenho do ajuste. Assim conclui-se que o modelo é satisfatório.

Finalizando a análise demonstra-se na figura 7 o ajuste do modelo, no qual é possível verificar que a linha cheia segue o mesmo padrão dos pontos observados. É possível constatar ainda, com relação à sazonalidade, que a influência das baixas temperaturas teve um forte impacto no aumento da morbidade respiratória. Chama atenção a queda da morbidade a partir do ano de 2000, porém o efeito da sazonalidade ainda é claro.

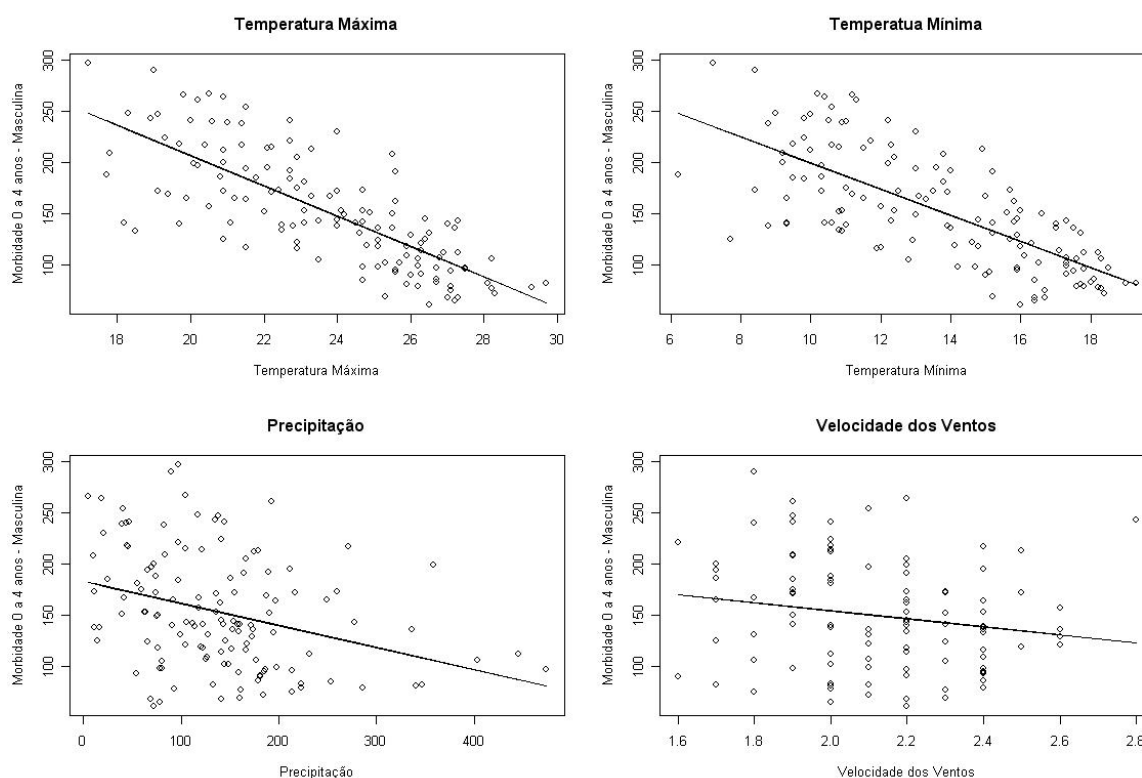
Figura 7 – Modelo Ajustado para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba – Jan/95 a Dez/05



5.2.2 Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.

A partir deste ponto as análises se apresentam de forma semelhante diferenciando-se apenas a variável resposta, opta-se, portanto, por apresentar os gráficos e realizar a interpretação estatística do modelo.

Figura 8 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos



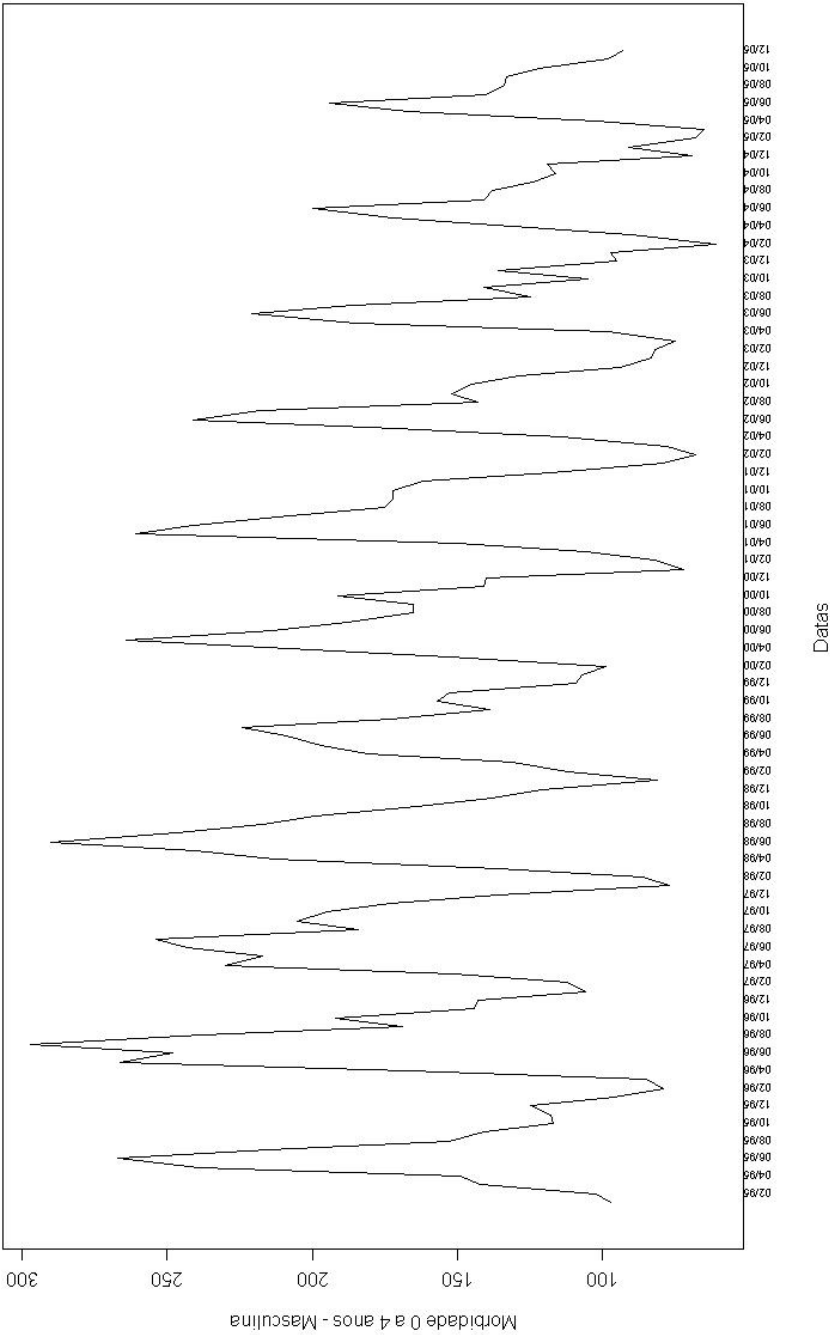
Como no caso anterior as co-variáveis Temperatura Máxima; Temperatura Mínima e Precipitação evidenciam forte correlação com as Doenças Respiratórias o que

já não é tão pronunciado em relação à Velocidade dos Ventos, embora a correlação esteja presente. A Tabela 6 evidenciou o efeito da Temperatura Máxima sobre as Doenças Respiratórias ao invés da Temperatura Mínima, deseja-se esclarecer que ambas apresentam praticamente o mesmo efeito sobre as DR quando se elevam. Optou-se por utilizar à máxima, pois foi a que melhor se apresentou no modelo utilizado como pode ser observado na figura 8. Não foi possível colocar no modelo estatístico as duas temperaturas, pois ocorreria o denominado efeito de “*multicolinearidade*” que apresentaria então valores distorcidos.

Tabela 6 – Estatística do Modelo para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos.

Co-variáveis	Estimativas	Erro padrão	Valor Z	P-Valor
Intercepto	7.066	0.0643	109.796	< 2e-16 ***
MAXIMA	-0.088	0.002	-33.602	< 2e-16 ***
PRECIPITAÇÃO	-0.0009	0.000093	-9.842	< 2e-16 ***
IND. SUJA	0.225	0.0576	3.901	< 9.5e-5 ***
Termo Suave	Edf	Est.Rank	Chisq	P-Valor
Tempo	8.014	9	305.8	< 2e-16 ***

Figura 9 – Série Temporal da Morbidade Masculina na Faixa Etária de 0 a 4 anos em Curitiba - Jan/1995 a Dez/2005

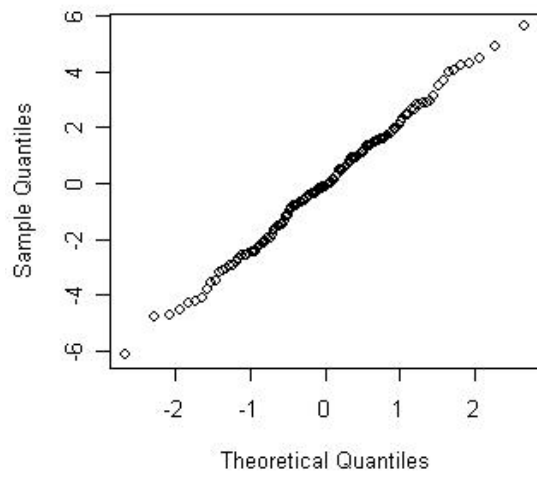


A partir dos resultados é possível inferir que:

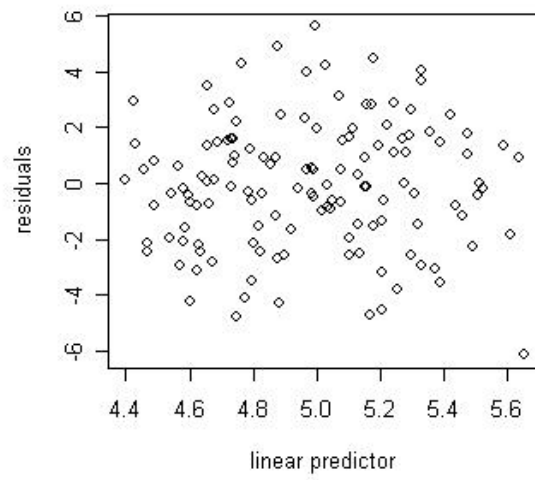
- Ao se aumentar um grau a temperatura máxima mensal espera-se uma queda de 9.19% (8.64% - 9.76%) na Morbidade Masculina por Doenças Respiratórias de 0 a 4 anos.
- Ao se aumentar em uma unidade (mm/m^3) a precipitação mensal espera-se uma queda de 0.091% (0.073% - 0.110%) na Morbidade Masculina por Doenças Respiratórias de 0 a 4 anos.
- Ao se aumentar em mais de 1720 as indústrias sujas espera-se um aumento médio da Morbidade Masculina por doenças respiratórias de 25.23% (11.84% - 40.22%).
- Um pseudo coeficiente de determinação indica que 71.7% da variabilidade da resposta é explicada pelas co-variáveis, este resultado também é confirmado pela deviance de 74.6%. Mostrando que o ajuste é altamente explicativo da variável resposta.
- A função suave que representa o efeito temporal também apresentou alta significância.

F

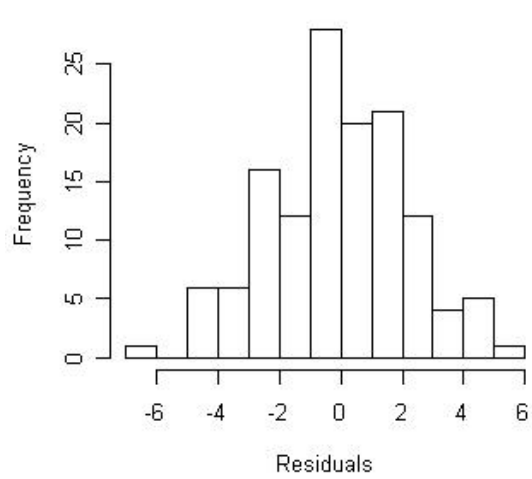
Normal Q-Q Plot



Resids vs. linear pred.



Histogram of residuals



Response vs. Fitted Values

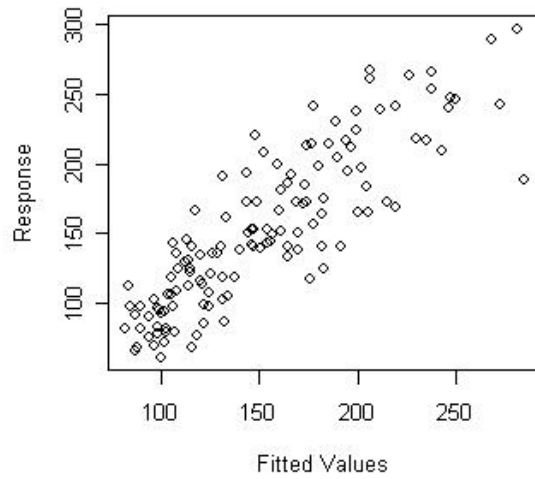
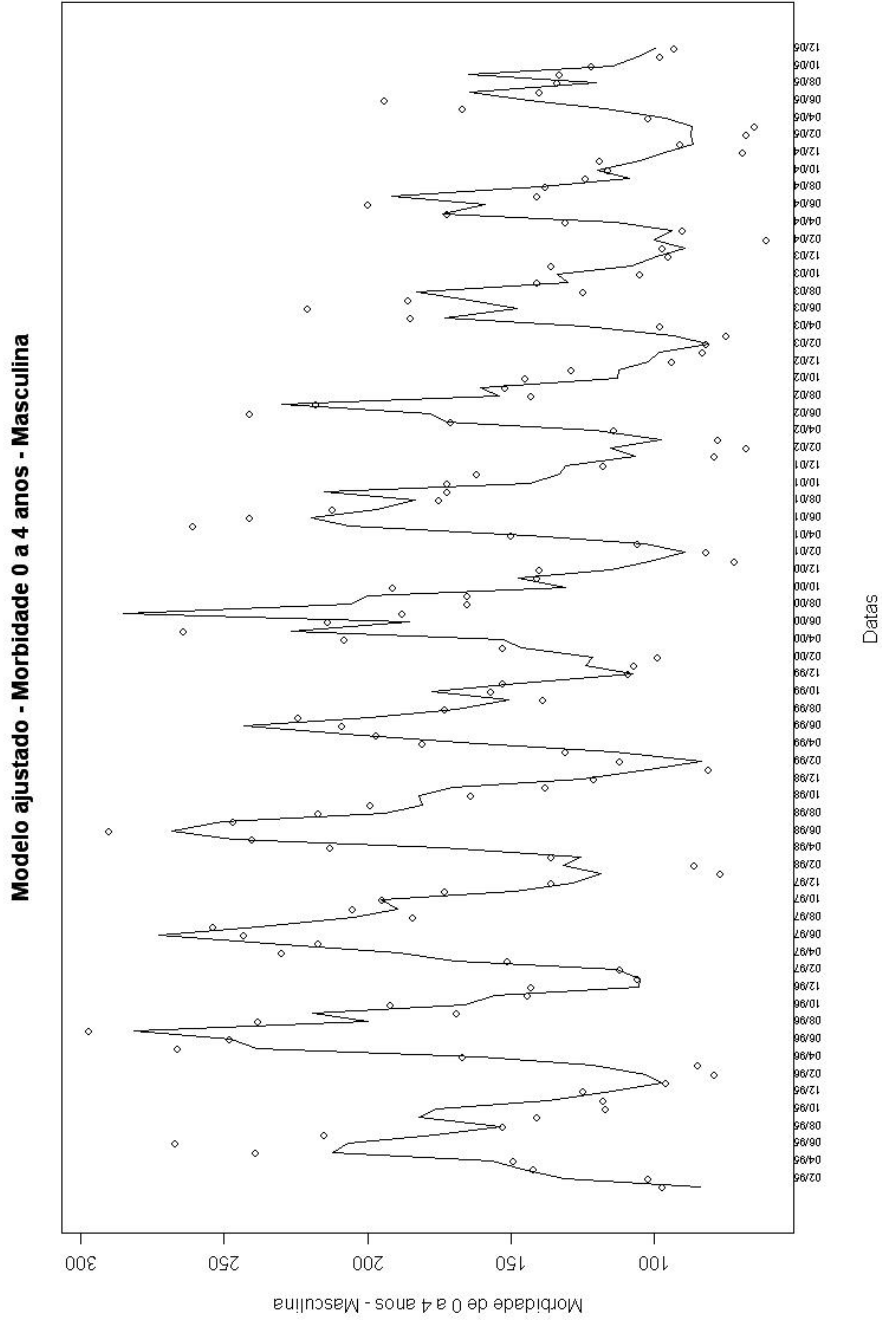


FIGURA 11 – Modelo Ajustado para a Morbidade Masculina de 0 a 4 anos em Curitiba Jan/95 a Dez/05.



5.2.3 Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

As co-variáveis Temperatura Máxima; Temperatura Mínima e Precipitação evidenciam forte correlação com as Doenças Respiratórias quanto à Velocidade dos Ventos, o efeito não é tão pronunciado, embora a correlação esteja presente.

FIGURA 12 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

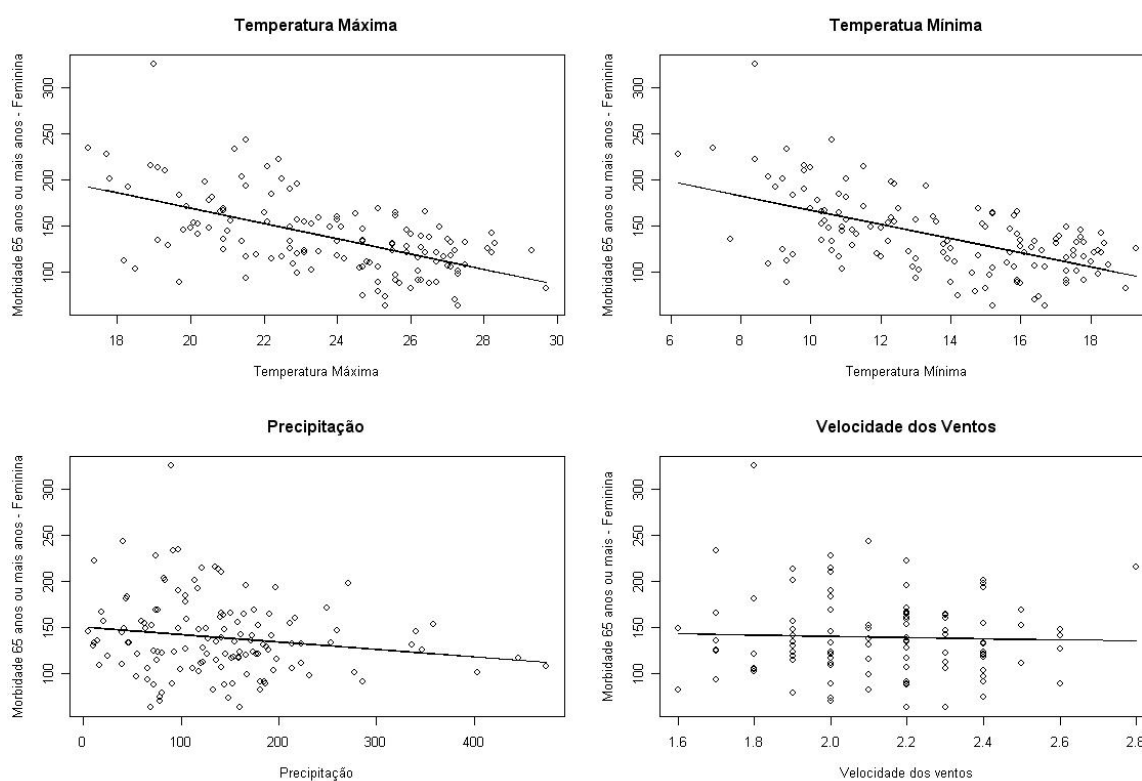
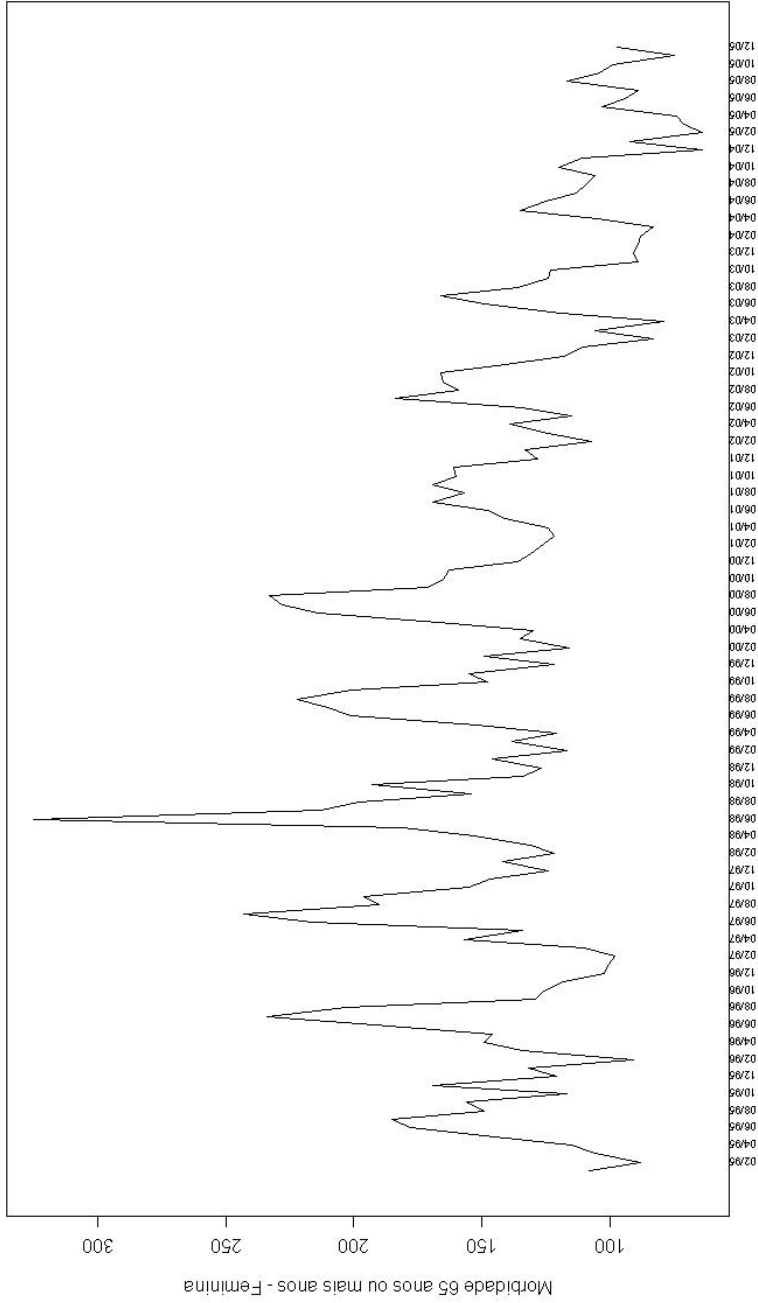


FIGURA 13 - Série Temporal da Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais em Curitiba – Jan/95 a Dez/2005



Para a morbidade na faixa etária dos 65 anos ou mais, foram efetuadas análises, como no caso anterior, para o gênero feminino e masculino ao mesmo tempo. Ressalta-se que na morbidade feminina dos 132 meses analisados, apenas em 13 deles esteve aquém da morbidade masculina, demonstrando exatamente o padrão inverso das crianças.

Segundo Figueiredo (2005) este fato pode estar atrelado ao próprio comportamento cultural da população brasileira, na qual os homens se esquivam do atendimento médico. As mulheres procuram mais os serviços de Saúde e, portanto podem estar contribuindo para o incremento dessas taxas, por outro lado há de se levar em consideração como já citado anteriormente, que se está trabalhando com uma população atendida pelo SUS o que implica no atendimento realizado por Unidades de Saúde - US antes do encaminhamento aos hospitais.

Salienta-se ainda que as US exibem uma característica extremamente feminina, principalmente pelo seu quadro de servidores, o que de certa forma inibe a população masculina de procurá-las, dando preferência ao atendimento hospitalar.

Cabe abrir um parêntese com relação à postura do Ministério da Saúde desde o início da implementação das Ações Programáticas de Saúde. Em todos esses anos o que se vê são programas destinados a Saúde da Criança; Saúde do Adolescente; Saúde da Mulher; Saúde dos Idosos entre outros, mas não se observa um programa destinado a Saúde dos Homens, preocupação que começa a despontar em meados de 2007 e 2008 com a perspectiva da elaboração da Política Nacional desse programa, suprimindo a lacuna existente na organização dos modelos de atenção.

Laurenti (1998) em pesquisa realizada em diversos países da América Latina detectou que os homens possuíam uma esperança de vida ao nascer menor que as mulheres e que adoeciam mais independente da faixa etária.

Há de se contextualizar que a questão de gênero pode ser vista com um fator importante na caracterização dos padrões da morbi-mortalidade masculina. Nos modelos de masculinidade idealizados culturalmente se apresentam noções de invulnerabilidade, além disso, os homens possuem maior dificuldade em verbalizar seus problemas de saúde, pois estes podem implicar em demonstração de fraqueza (Figueiredo, 2005, p.107).

Ao se observar todos os fatores imbricados que atuam na saúde dos homens acentua-se a necessidade de um programa específico para os mesmos.

Já na relação sazonalidade e D.R. (Figura 13) na faixa etária de 65 anos ou mais para ambos os gêneros, se evidencia um comportamento um pouco diferenciado das crianças. Aqui em alguns anos da série as altas taxas de morbidade permanecem até outubro, como é o caso de 1996; 1998; 2002 e 2003.

Em 1995 as taxas de morbidade começaram a ter um incremento no mês de março, que se fizeram acompanhar pela queda de temperatura e da precipitação, essas condições climáticas se mantiveram até setembro, porém em novembro observou-se um número elevado de internamentos (315 Feminino/Masculino) fator que não é rotineiro, mas que pode estar ligado a baixa precipitação (76,6 mm/m³) exibida nesse período.

O ano de 1998 foi o que exibiu o maior número de D.R. (3766 casos), seguido por 2000 com um total de 3643 internamentos e ainda 1999 cuja marca atingiu 3591 agravos (Pranchas 9; 10 e 8).

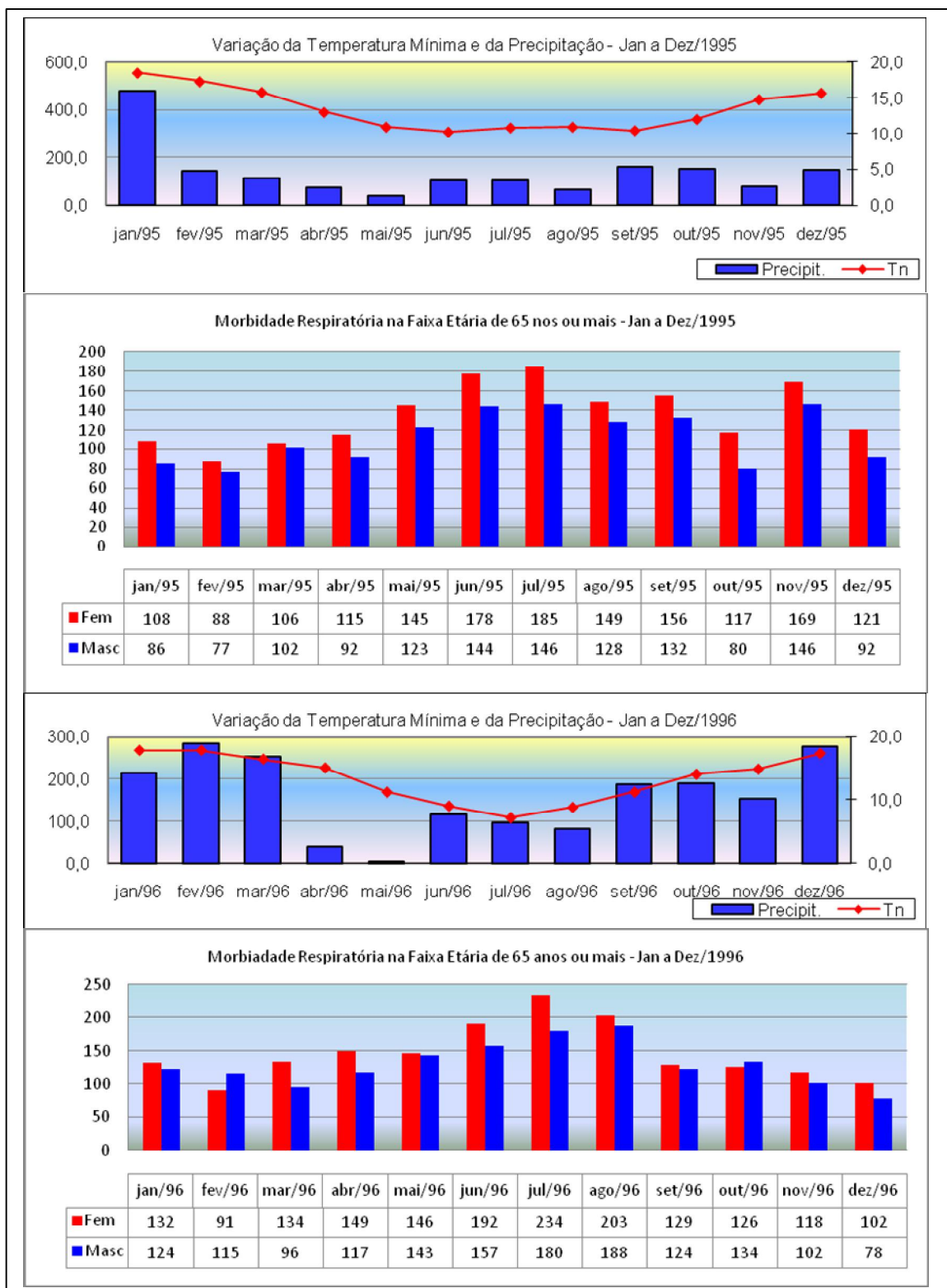
Para 2001 o que se destaca é a morbidade de 301 casos em novembro, mês em que a temperatura nesse ano começou a se elevar, porém a precipitação foi típica dos períodos hibernais sugerindo interferência nos agravos respiratórios dos idosos, o mesmo padrão é apresentado para 2002 no mês de outubro (Prancha 11).

A partir de 2003 as taxas de morbidade sofreram um decréscimo acentuado, que se mantiveram até o final de 2005, onde as taxas permaneceram abaixo de 2500 casos/ano, como se pode observar nas pranchas 12 e 13.

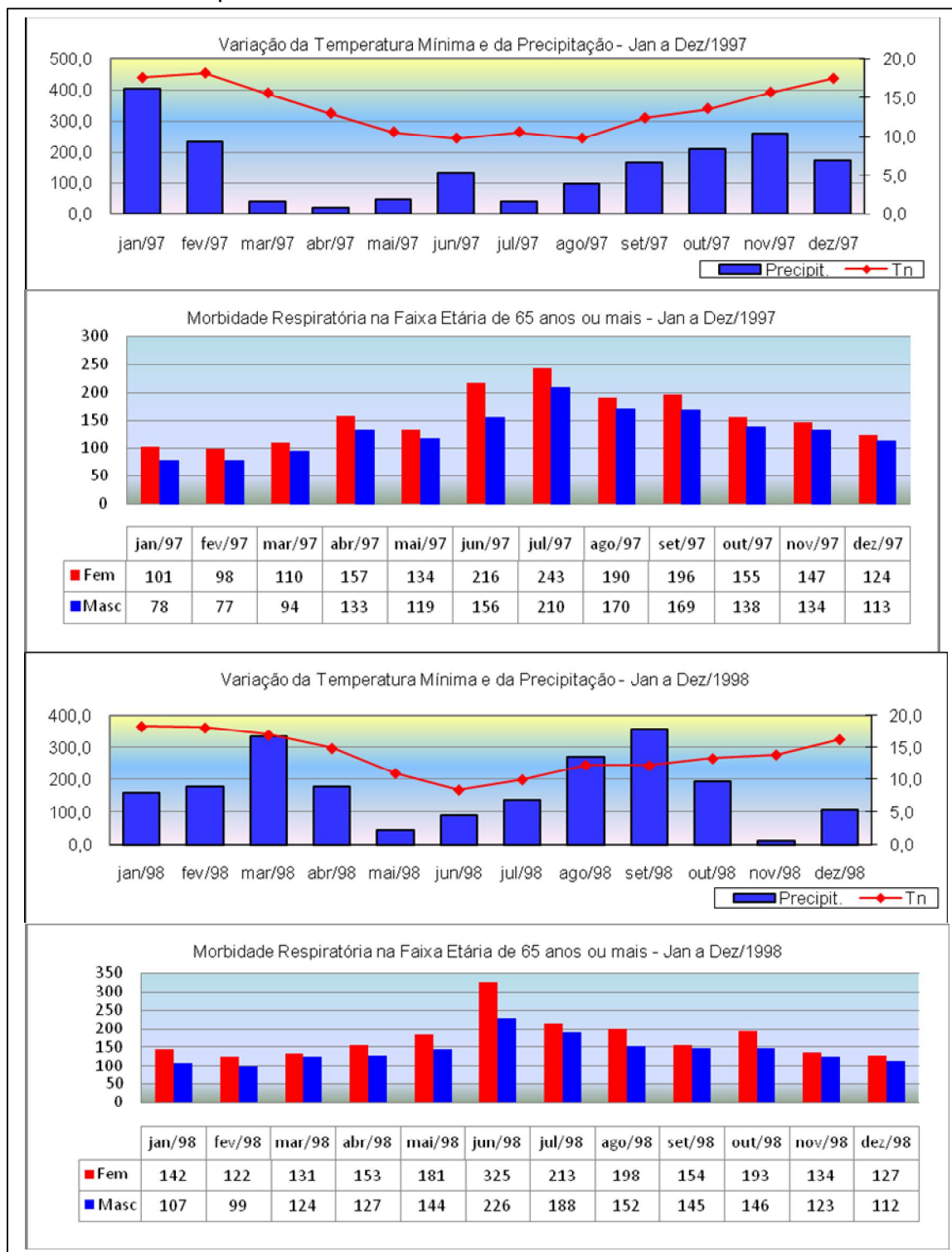
Pode se atribuir a referida queda aos programas de Saúde do Idoso desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Saúde - SMS/Curitiba, bem como a própria evolução do antigo "Programa", hoje, Estratégia Saúde da Família, como pode ser visto na Prancha 14.

Observa-se ainda no que diz respeito à morbidade em idosos que os fatores intervenientes são diferentes para o gênero feminino e masculino. No caso feminino a precipitação e as indústrias sujas aparecem como co-variáveis importantes nos quadros de agravos, a precipitação acaba por se apresentar como um fator protetor ao passo que as indústrias sujas constam como um fator de risco.

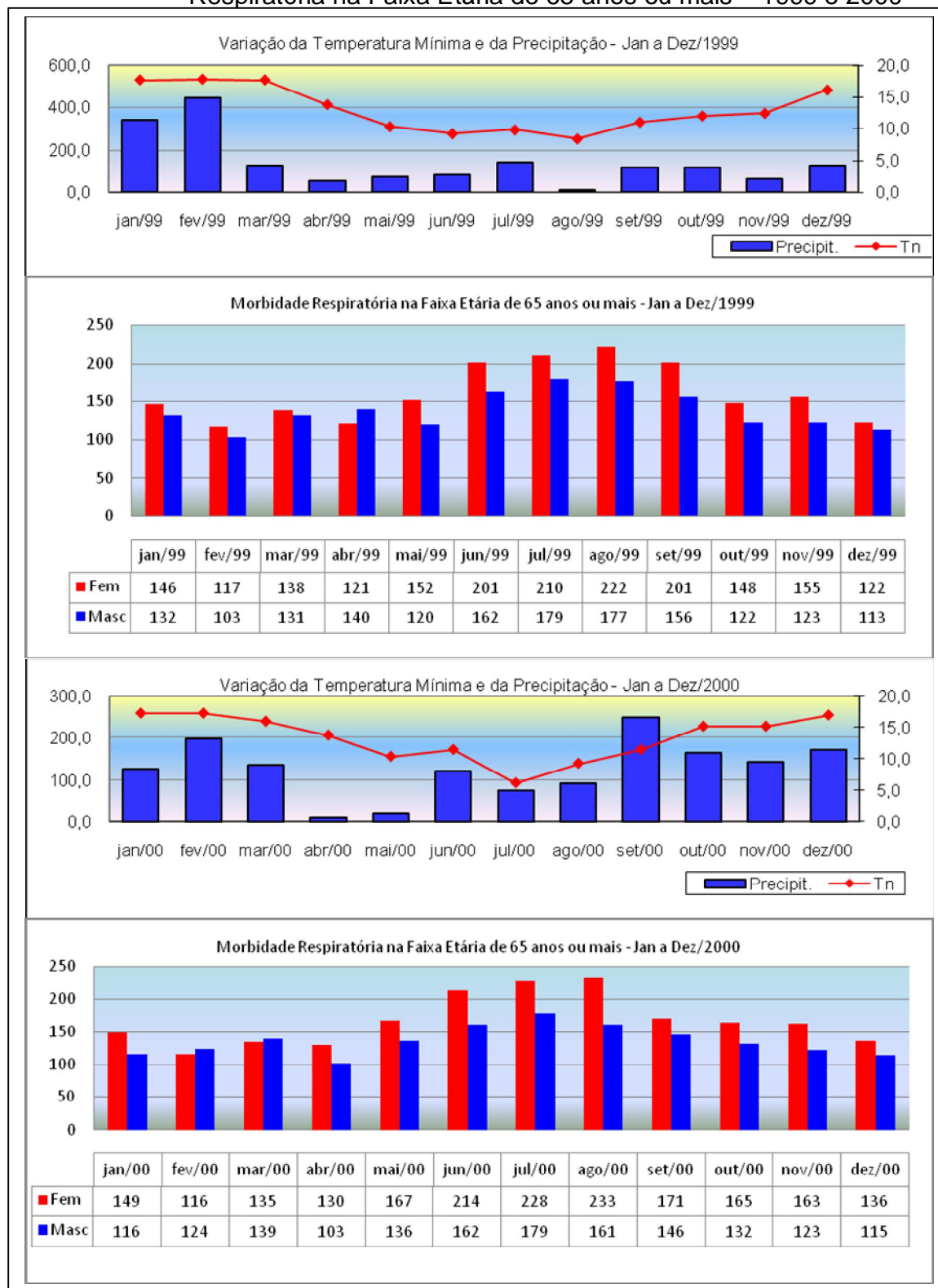
PRANCHA 8 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 1995 e 1996



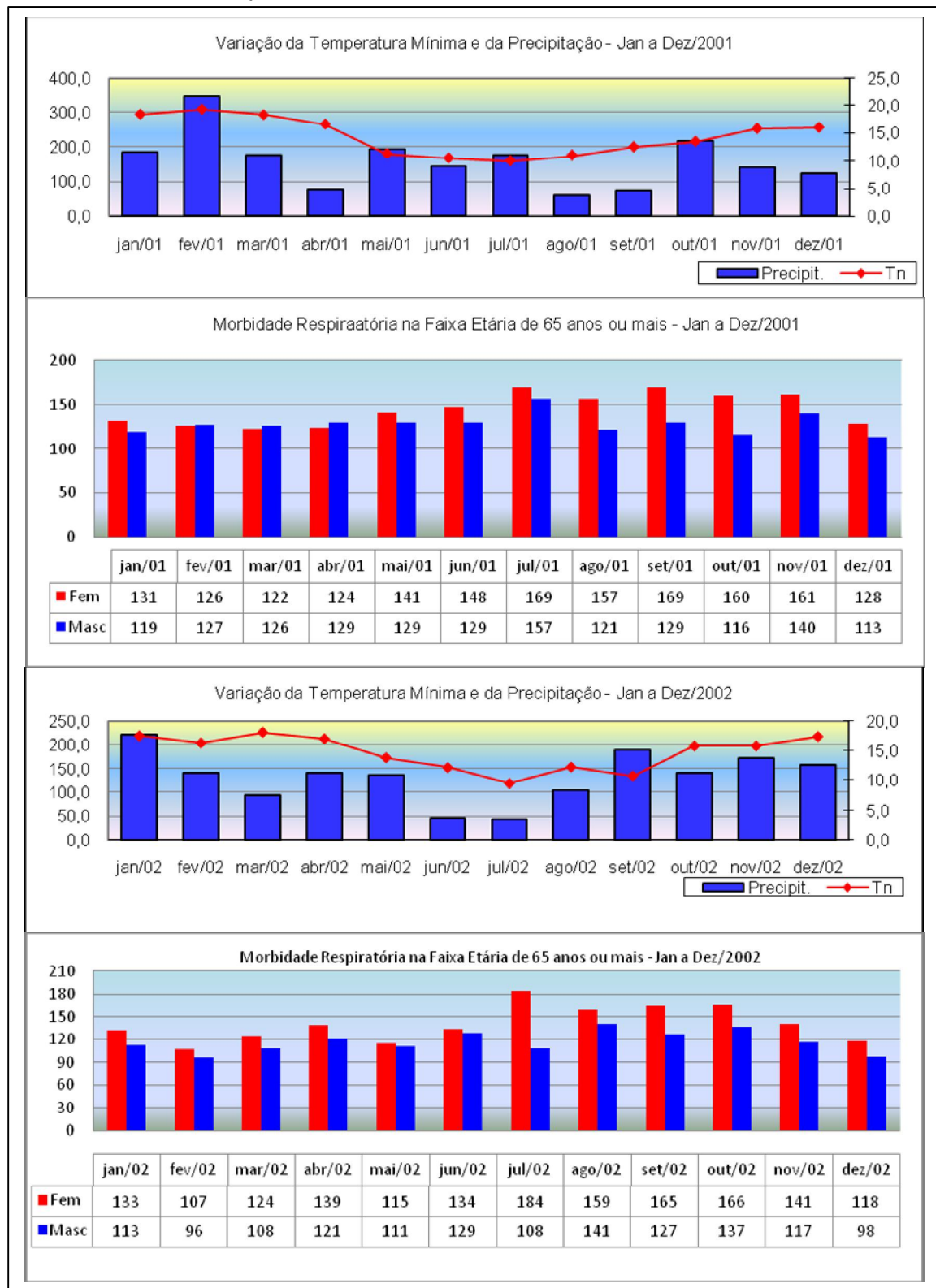
PRANCHA 9 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 1997 e 1998



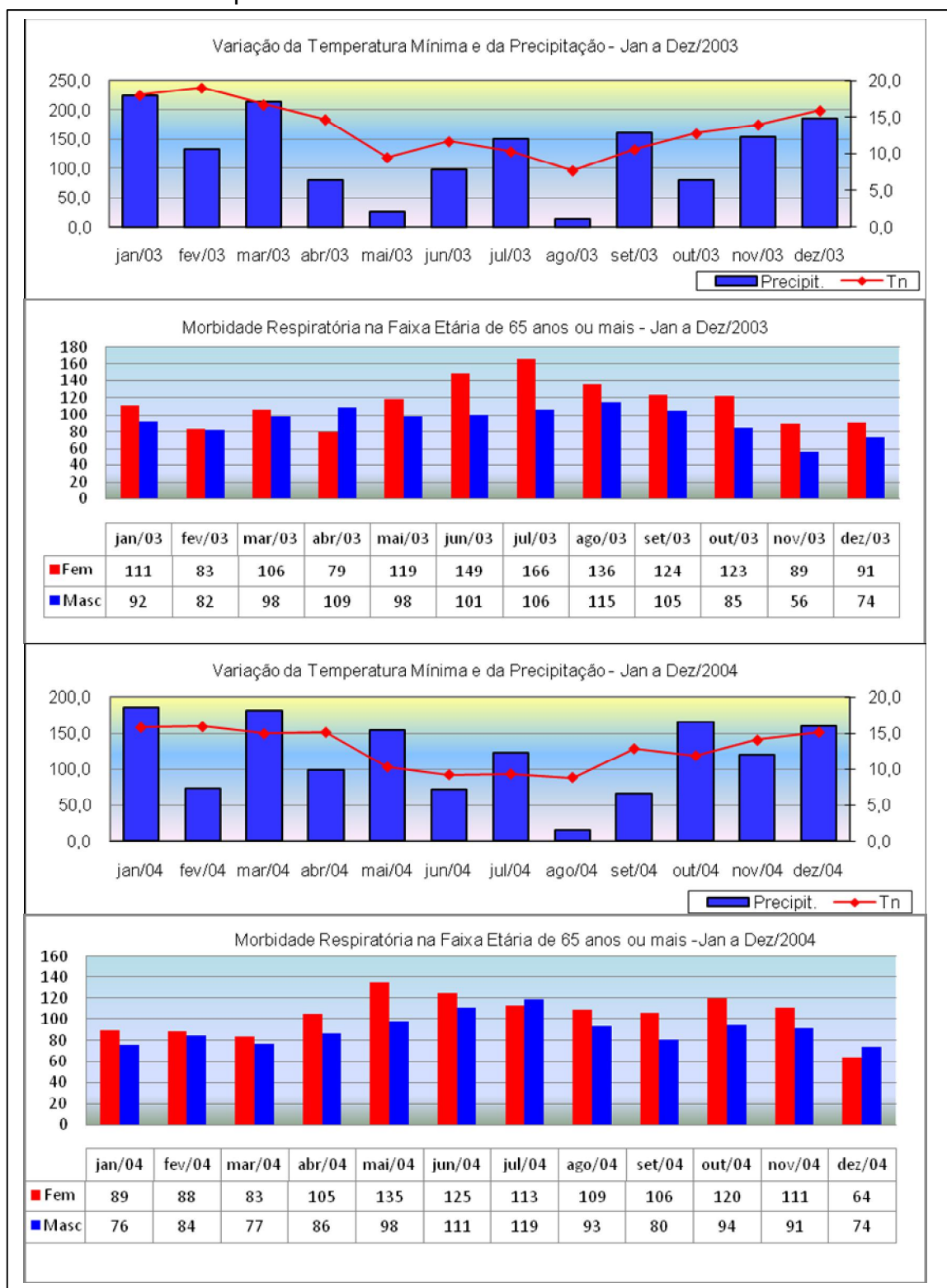
PRANCHA 10 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 1999 e 2000



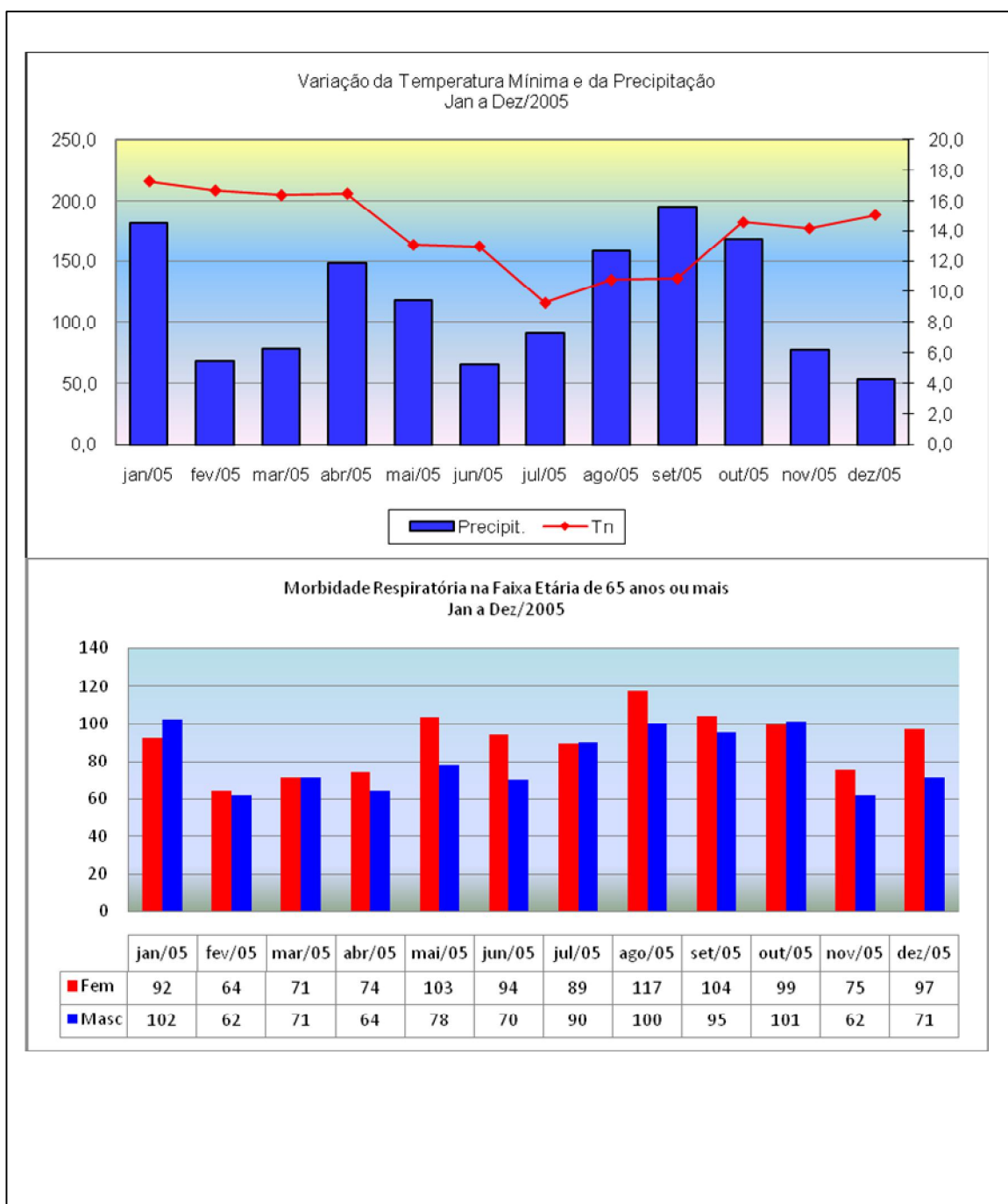
PRANCHA 11 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2001 e 2002



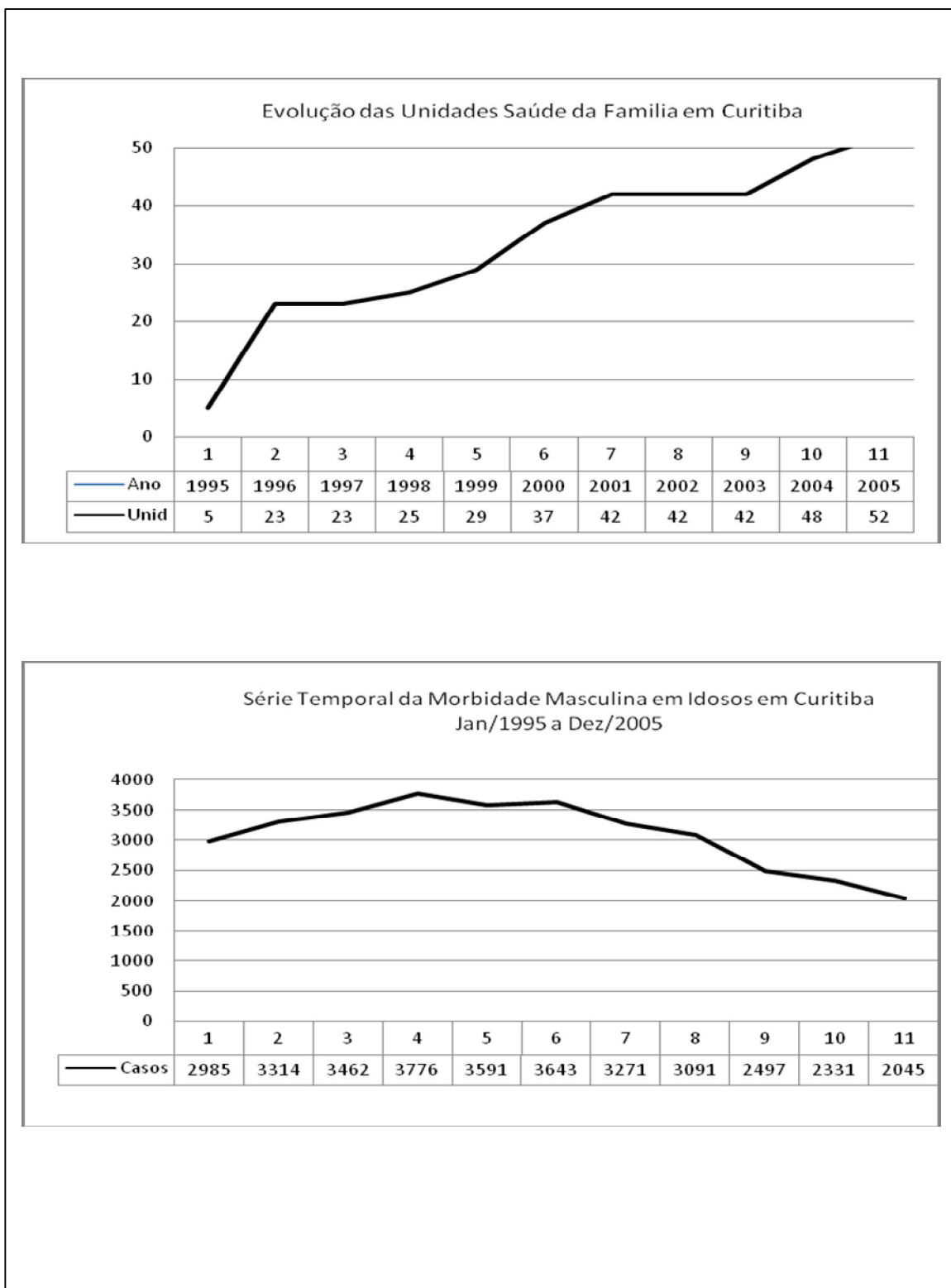
PRANCHA 12 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2003 e 2004



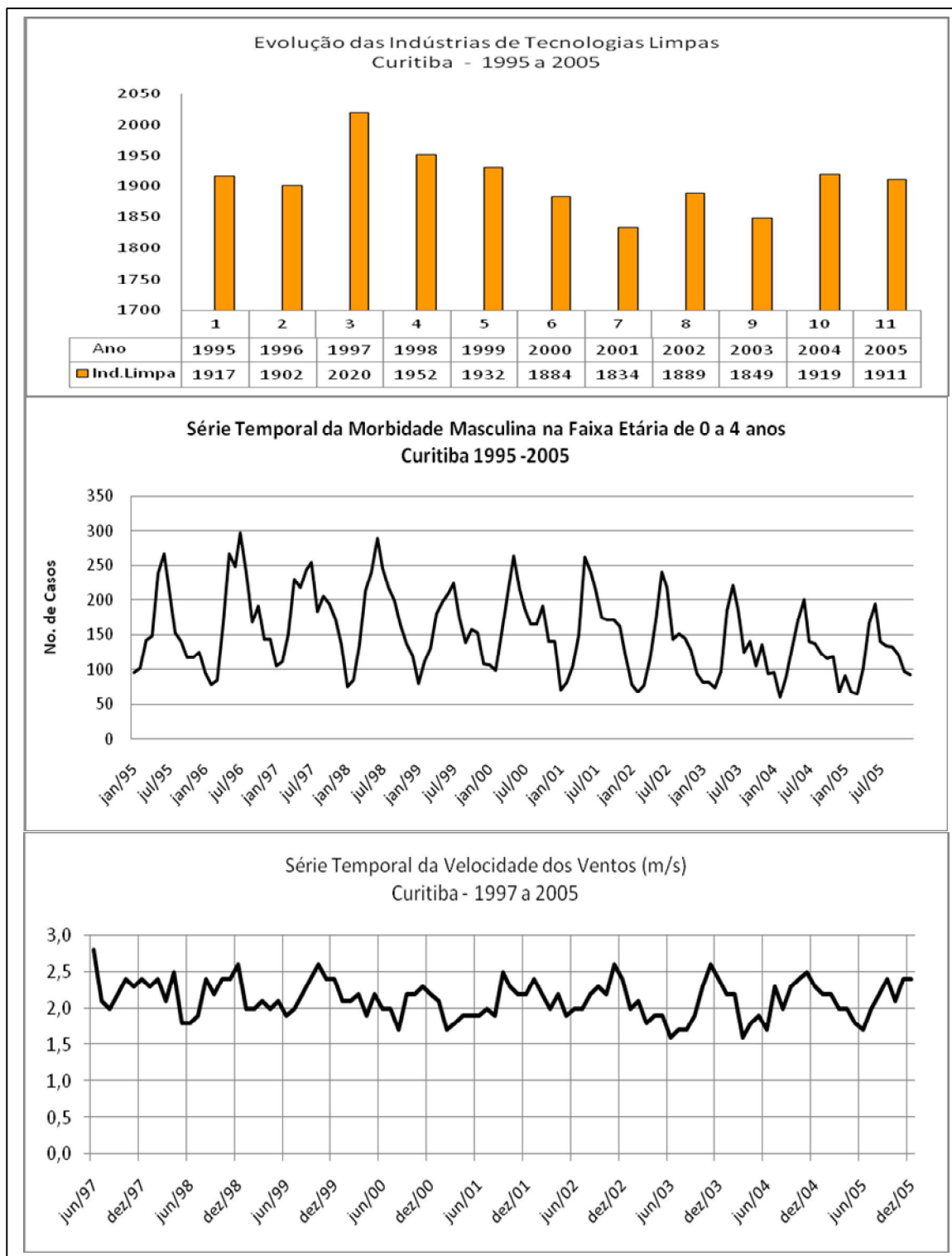
PRANCHA 13 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Morbidade Respiratória na Faixa Etária de 65 anos ou mais - 2005



PRANCHA 14 – Evolução das Unidades de Saúde da Família e Série Temporal da Morbidade Masculina em Curitiba.



PRANCHA 15 – Evolução das Indústrias de Tecnologias Limpas e Série Temporal da Velocidade dos Ventos e Morbidade Masculina de 65 anos ou mais



Já para a morbidade masculina o fator protetor está atrelado à velocidade dos ventos, e o fator de risco às indústrias de tecnologias limpas (Prancha 15). Quer pela própria fragilidade do organismo do idoso, por conta das perdas progressivas na capacidade fisiológica dos órgãos e dos sistemas, ou por essas tecnologias não serem tão limpas como propalado, o que as análises apontaram é que essas indústrias têm, entre as co-variáveis analisadas, o maior potencial de impacto na saúde desta categoria, conforme resultados evidenciados na análise estatística a seguir.

Tabela 7 – Estatística do Modelo para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

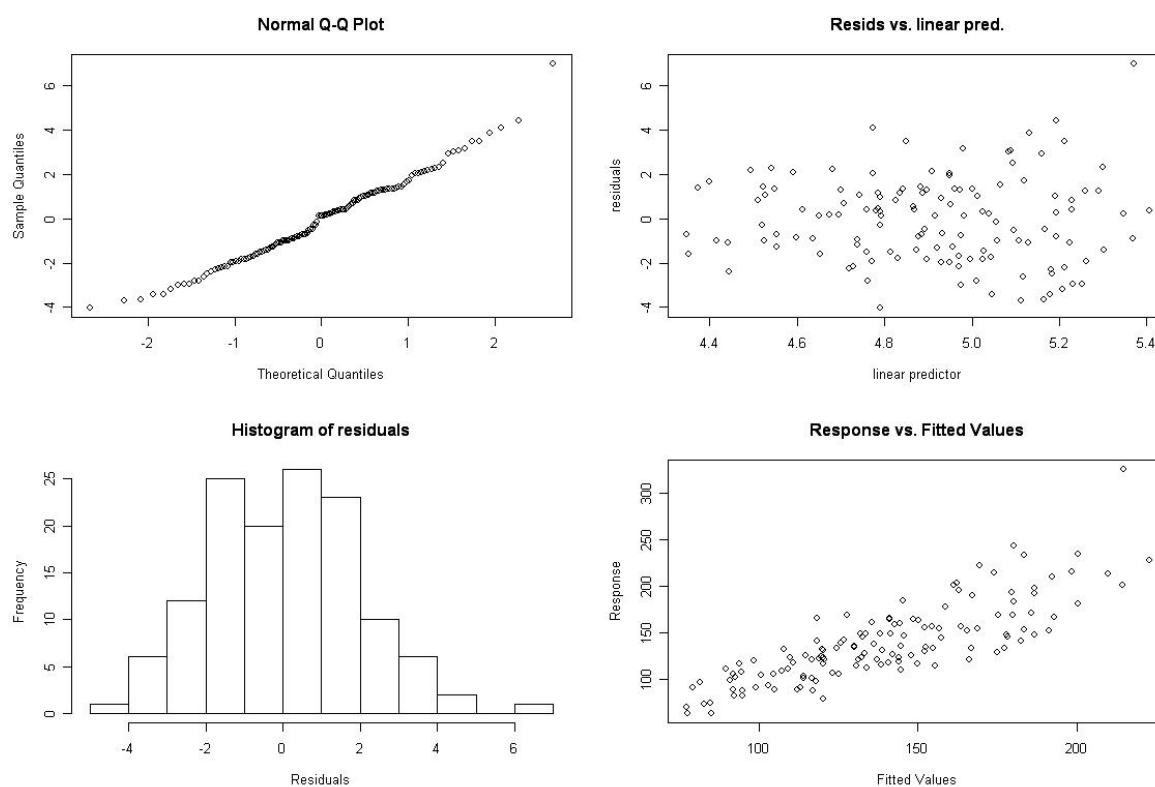
Co-variáveis	Estimativas	Erro padrão	Valor Z	P-Valor
Intercepto	6.154	0.065	94.05	< 2e-16 ***
MAXIMA	-0.053	0.0027	-19.48	< 2e-16 ***
PRECIPITAÇÃO	-0.00035	0.000093	-3.751	1,76e-4 ***
IND. SUJA	0.1048	0.052	2.015	0.043 ***
Termo Suave	Edf	Est.Rank	Chisq	P-Valor
Tempo	7.195	9	446.4	< 2e-16 ***

Tal como nos dois modelos analisados para a Morbidade de Crianças (Masculina e Feminina) pode-se inferir pelo resultado das análises que:

- Ao se aumentar um grau a temperatura máxima mensal espera-se uma queda de 5.45% (4.89% - 6.01%) na Morbidade Feminina por Doenças Respiratórias de 65 anos ou mais.
- Ao se aumentar em uma unidade (mm/m^3) a precipitação mensal espera-se uma queda de 0.035% (0.016% - 0.053%) na Morbidade Feminina por Doenças Respiratórias de 65 anos ou mais. Tal fato foi observado por Danni-Oliveira e Bakonyi (2002) as quais em trabalho realizado em Curitiba, constataram ser a precipitação um agente de remoção das impurezas do ar.

- Ao se aumentar em mais de 1720 as indústrias sujas espera-se um aumento médio da Morbidade por Doenças Respiratórias de 11.05% (0.02% - 22.97%)
- Um pseudo coeficiente de determinação indica que 64% da variabilidade da resposta foi explicada pelas co-variáveis, este resultado também é confirmado pela deviance de 69.2%. Mostrando que o ajuste é altamente explicativo da variável resposta.
- A função suave que representa o efeito temporal também apresentou alta significância.

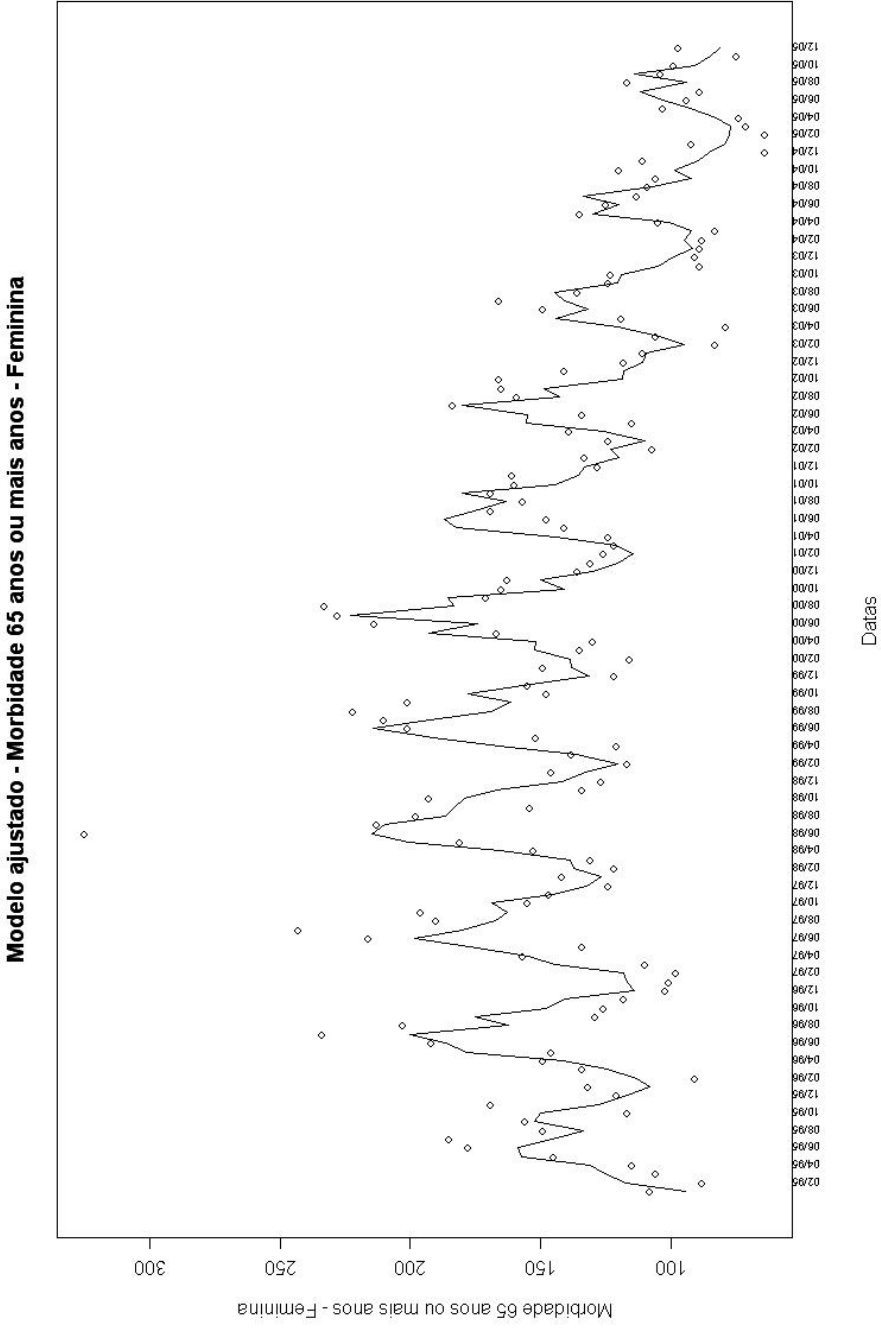
FIGURA 14 - Análise de Resíduos para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.



A Figura 14 que demonstra que todos os pressupostos estatísticos foram contemplados por esta análise de resíduos, conferindo credibilidade aos resultados acima expostos.

No ajuste do modelo apresentado pela Figura 15 foi possível verificar que a linha cheia segue o mesmo padrão dos pontos observados. Constatou-se também, com relação à sazonalidade, que a influência das baixas temperaturas teve forte impacto no aumento da morbidade respiratória.

FIGURA 15 – Modelo Ajustado para Morbidade Feminina na Faixa Etária de 65 anos



5.2.4 Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

A análise descritiva, a partir das co-variáveis contínuas, é apresentada na Figura 16 por meio de gráficos de dispersão. Para cada uma das quatro co-variáveis em análise, a reta apresentada nos gráficos corresponde ao modelo de regressão linear simples. Verifica-se claramente a forte associação entre as co-variáveis temperatura máxima, mínima e precipitação com a variável resposta (Doenças Respiratórias), a relação com a velocidade dos ventos exibiu menor intensidade, porém seu impacto foi favorável à saúde dos idosos.

FIGURA 16 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais

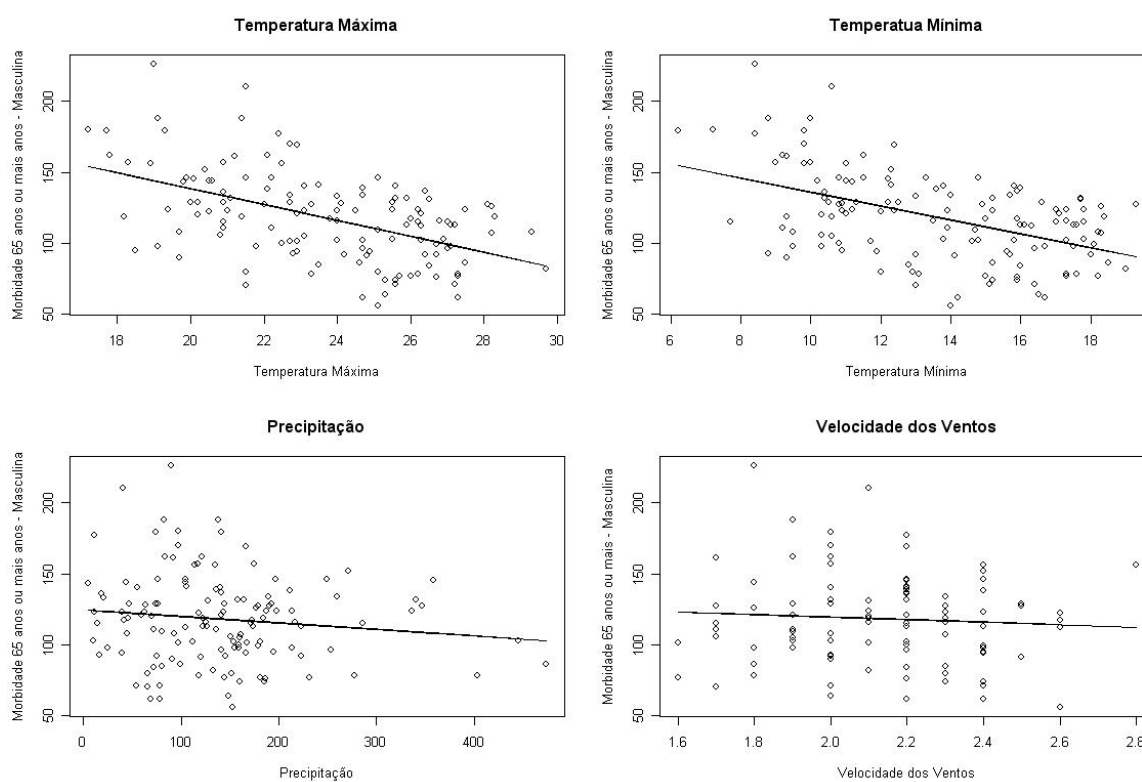
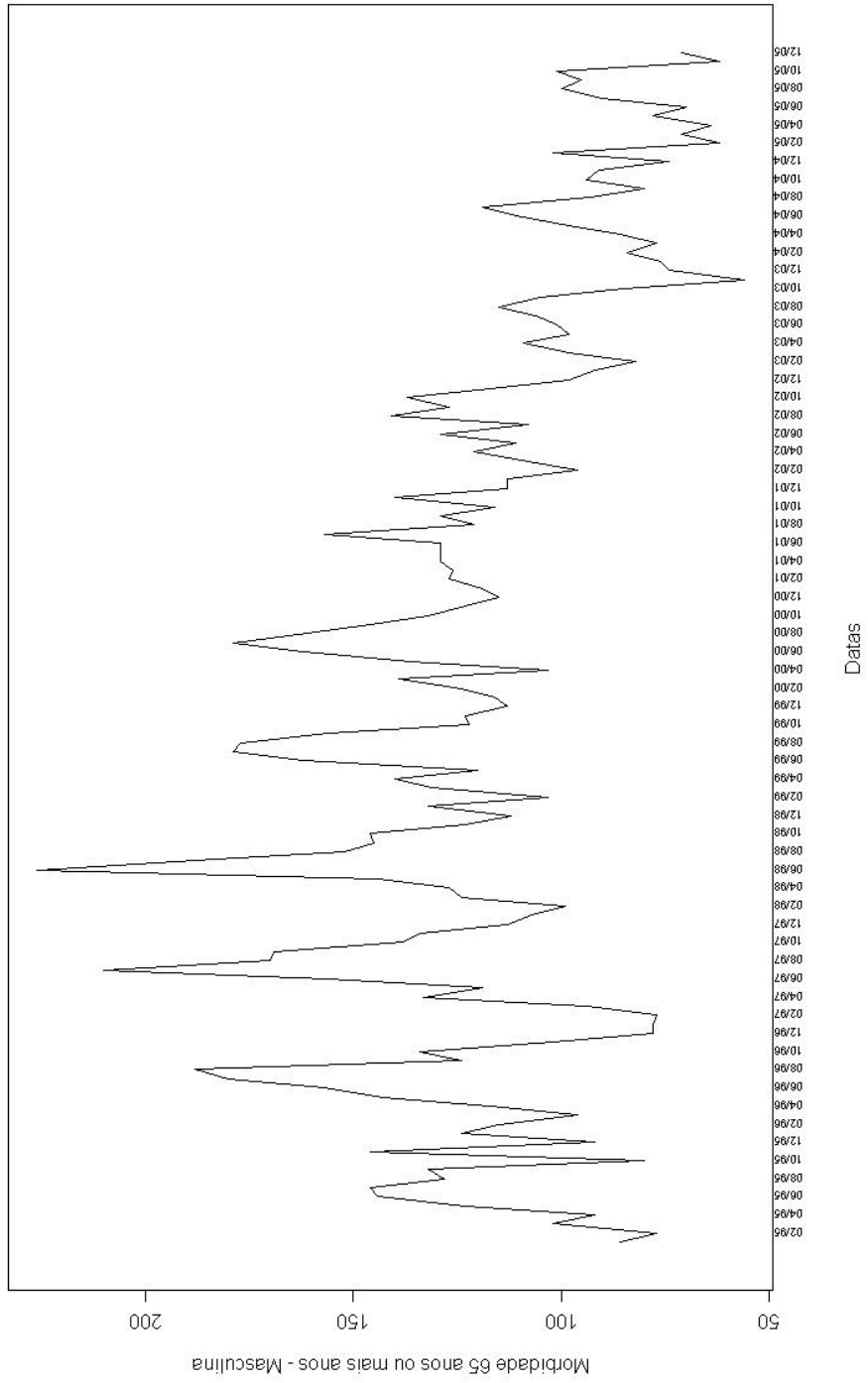


Figura 1



anos ou

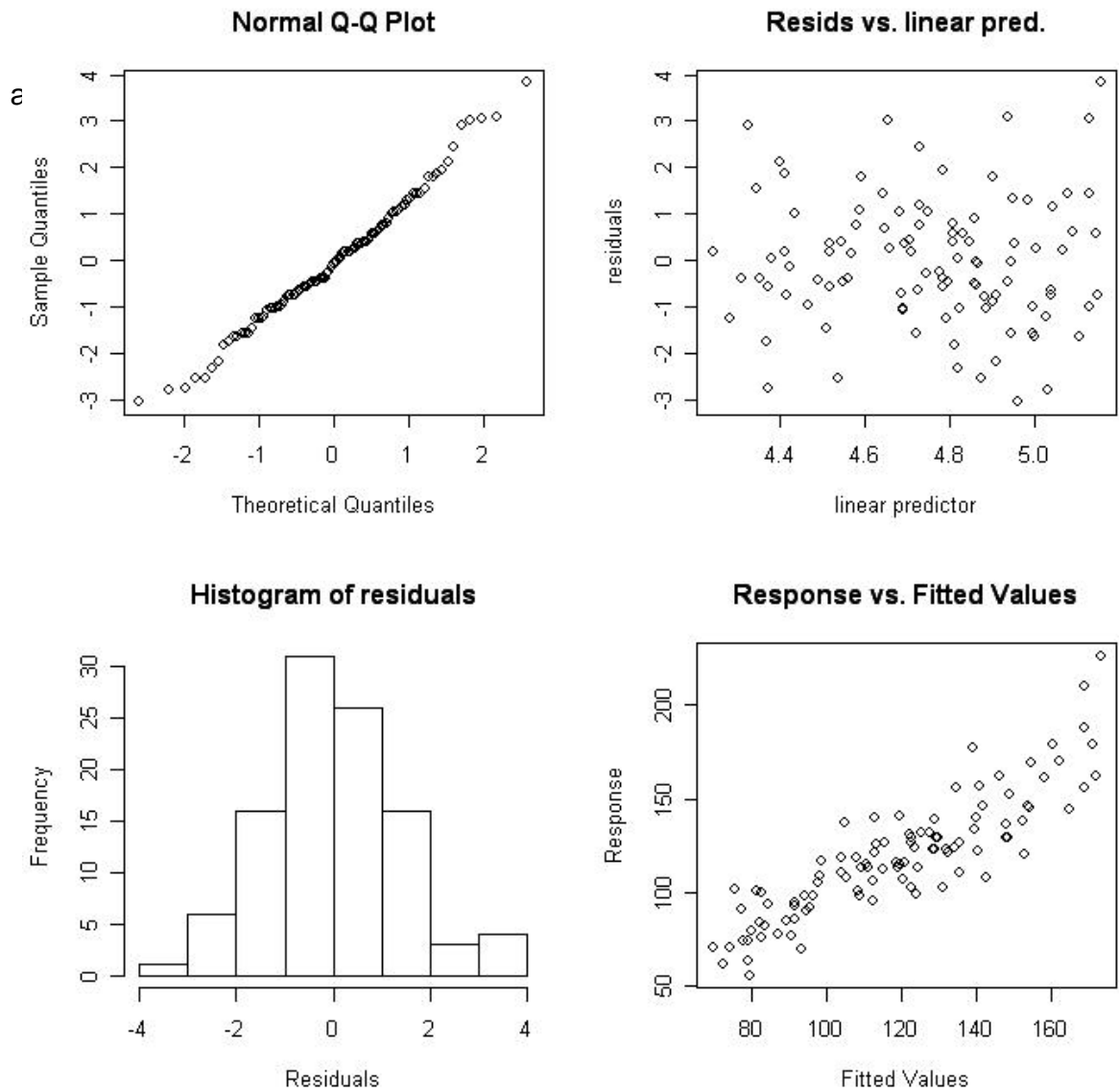
Tabela 8 – Estatística do Modelo para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

Covariáveis	Estimativas	Erro padrão	Valor Z	P-Valor
Intercepto	5.867	0.100	58.208	< 2e-16 ***
MAXIMA	-0.035	0.0032	-11.192	< 2e-16 ***
IND. LIMPAS	0.0671	0.0273	2.455	0.014 *
VENTOS	-0.150	0.0389	-3.867	0.00011 ***
Termo Suave	Edf	Est.Rank	Chisq	P-Valor
Tempo	5.303	9	450.4	< 2e-16 ***

Diante dos resultados é possível inferir que:

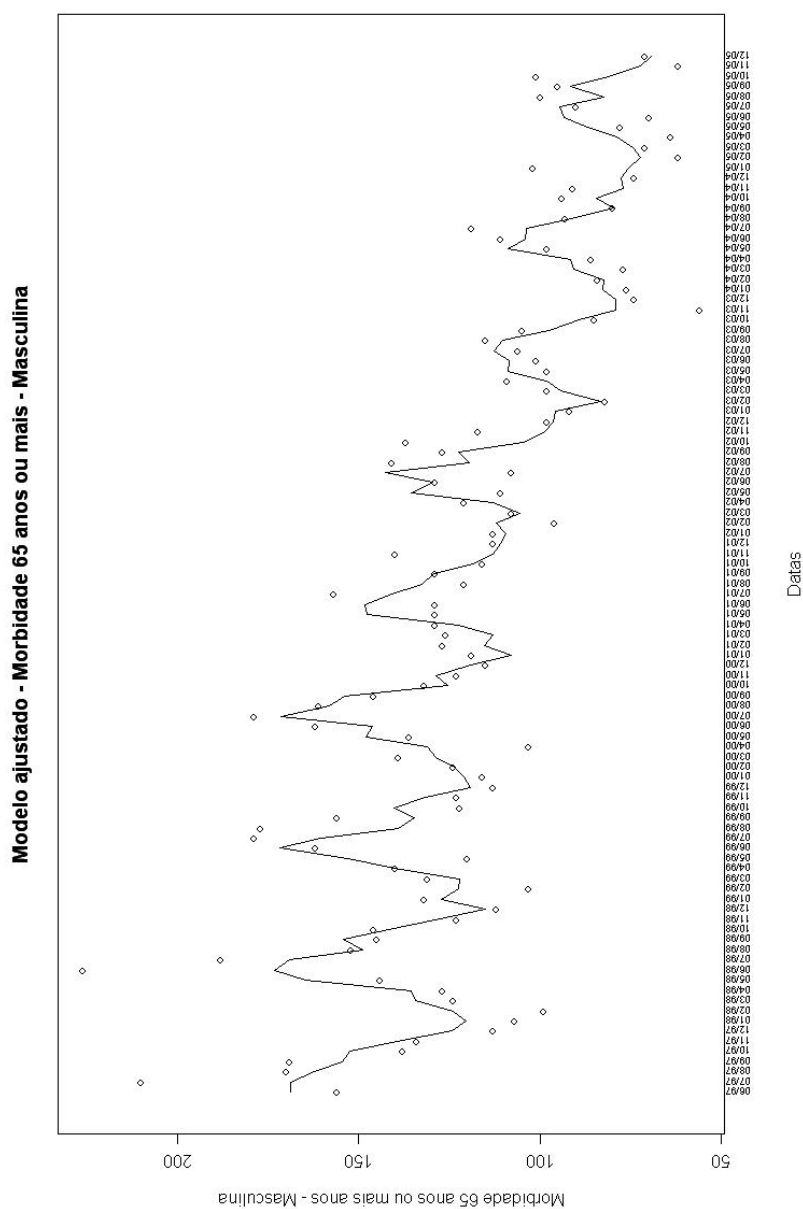
- Ao se aumentar em um grau a temperatura máxima mensal espera-se uma queda de 3.66% (3.01% - 4.31%) na Morbidade Masculina por Doenças Respiratórias com 65 anos ou mais.
- Ao se aumentar a velocidade dos ventos mensal espera-se uma queda de 16.27% (7.77% - 25.50%) na Morbidade Masculina por Doenças Respiratórias com 65 anos ou mais.
- Ao se ter mais que 1864 indústrias limpas espera-se um aumento médio da Morbidade por Doenças Respiratórias de 6.94% (1.3% - 12.82%).
- Um pseudo coeficiente de determinação indica que 75% da variabilidade da resposta é explicada pelas co-variáveis, este resultado também é confirmado pela deviance explicada que é de 78%. Mostrando que o ajuste é altamente explicativo da variável resposta.
- A função suave que representa o efeito temporal também apresentou alta significância.

FIGURA 18 - Análise de Resíduos para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais.



S

FIGURA 19 – Modelo Ajustado para Morbidade Masculina na Faixa Etária de 65 anos ou mais em Curitiba – Jan/1995 a Dez/2005



A Figura 19 que exhibe o ajuste do modelo demonstra que a linha cheia segue o mesmo padrão dos pontos observados. Constatou-se também que a sazonalidade, como nos casos anteriores, contribui para o aumento da morbidade respiratória.

5.2.5 Mortalidade para a Faixa Etária de 0 a 4 anos.

As análises a partir desta etapa demonstraram o padrão exibido pela mortalidade em crianças de ambos os gêneros, por meio das análises estatísticas e também através das Pranchas nas quais se observam a temperatura mínima, a precipitação e a variável resposta “doenças respiratórias”.

Figura 20 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Mortalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos

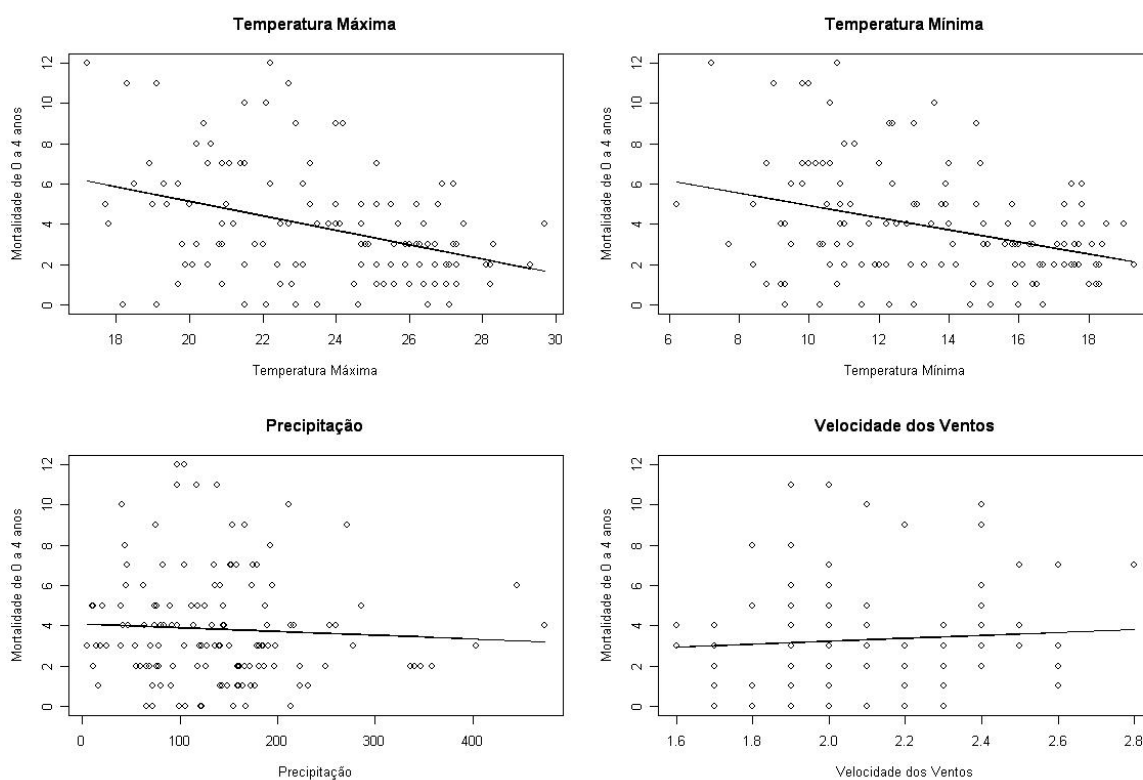
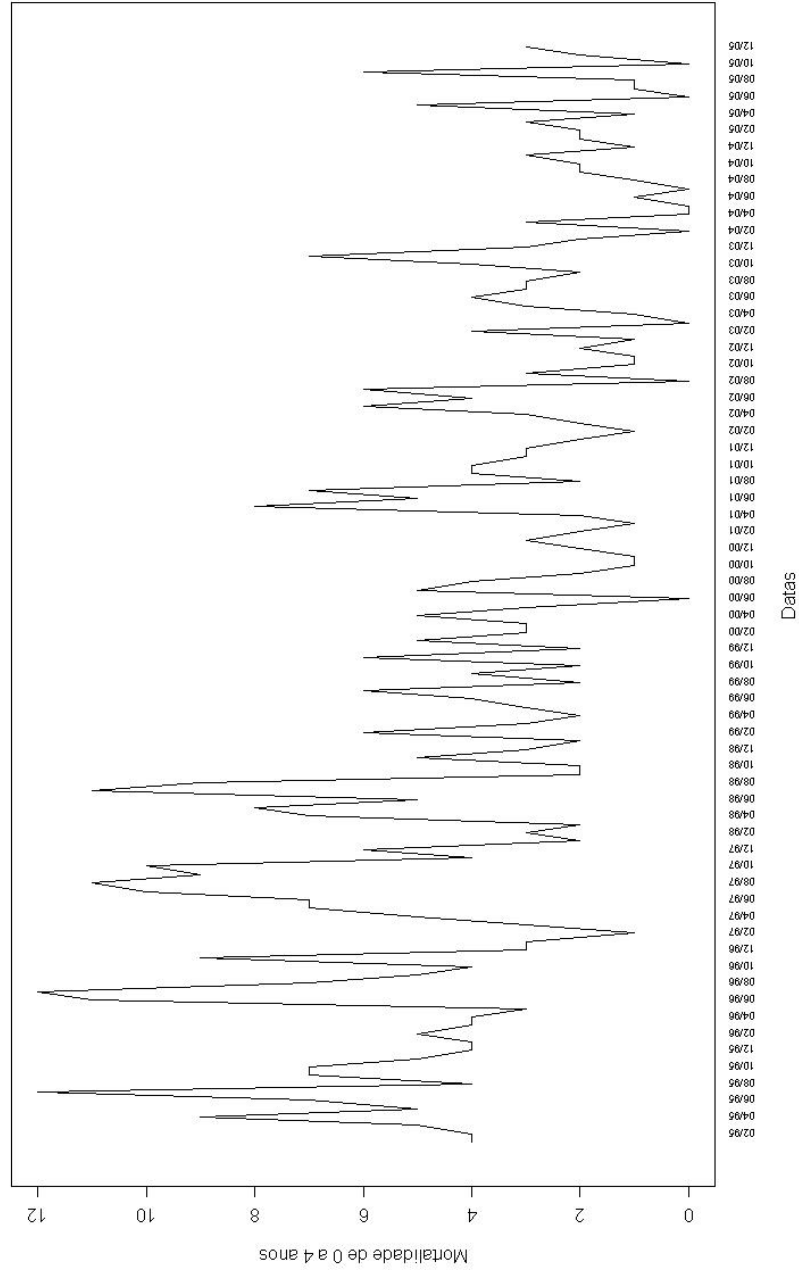


Figura 21 –

de 0 a 4



A mortalidade exibiu o mesmo padrão da morbidade; os períodos nos quais se observaram que as maiores taxas são os hibernais (Pranchas de 16 a 21) devido, entre outros fatores às condições climáticas, as quais propiciaram situações favorecedoras das manifestações alérgicas e das infecções respiratórias.

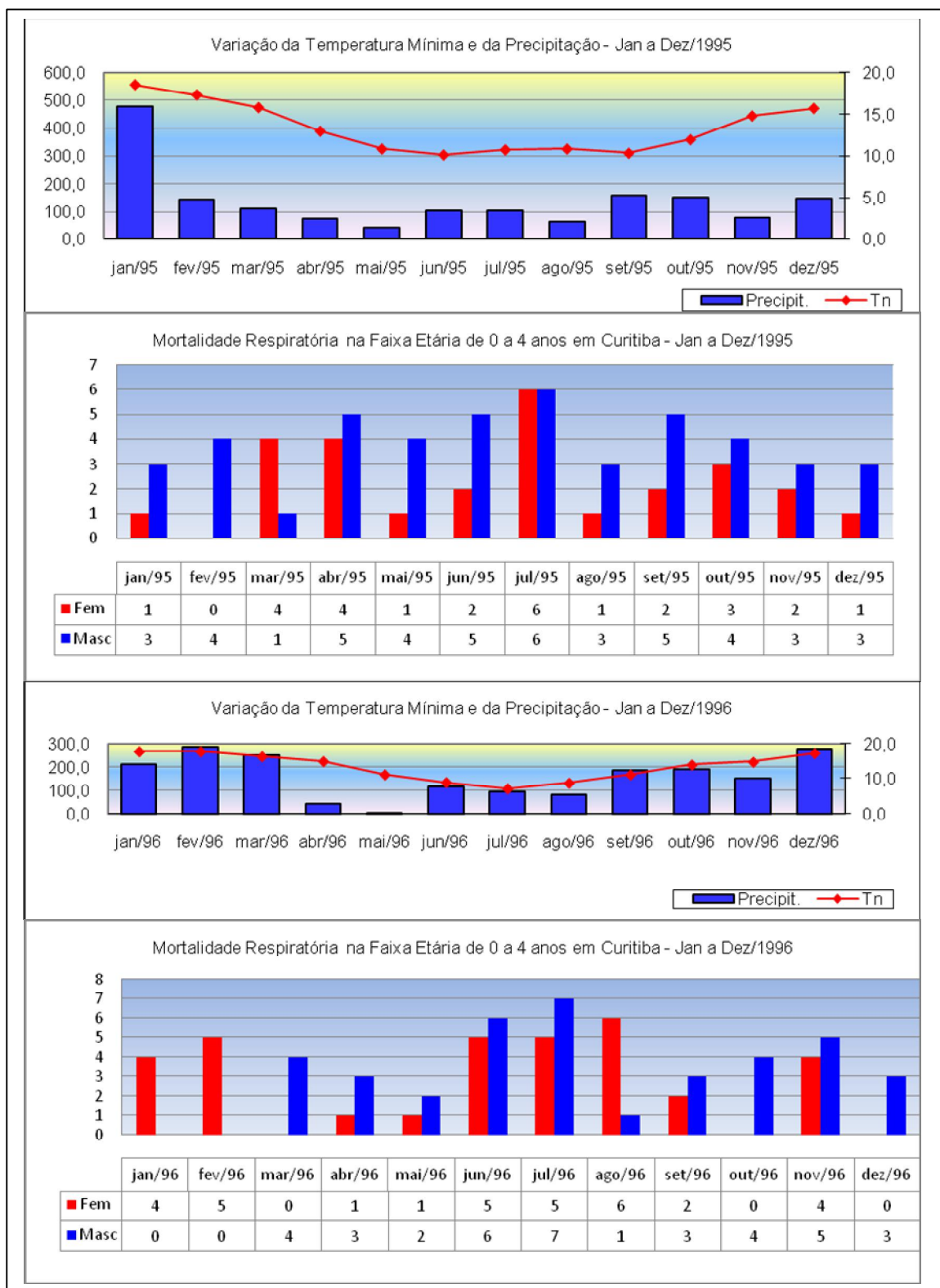
Durante as análises evidenciou-se uma média mensal de quatro óbitos. O ano de 1997 exibiu a taxa mais alta dos onze anos observados com 76 casos, já para o ano de 2004 computou-se o menor índice com 15 óbitos.

Como citado anteriormente em 1997 à cidade de Curitiba atingiu índices notórios de concentração do material Particulado, além disso, houve incremento das indústrias sujas. Para as indústrias limpas foi o ano de maior aumento e a frota automobilística também foi aumentada (Prancha 7), todos estes fatores e, provavelmente outros que não foram aqui contemplados, foram fortes contribuintes para essa triste marca, explicitando novamente que este foi o ano em que se registrou a menor taxa de pluviosidade, bem como de baixas temperaturas.

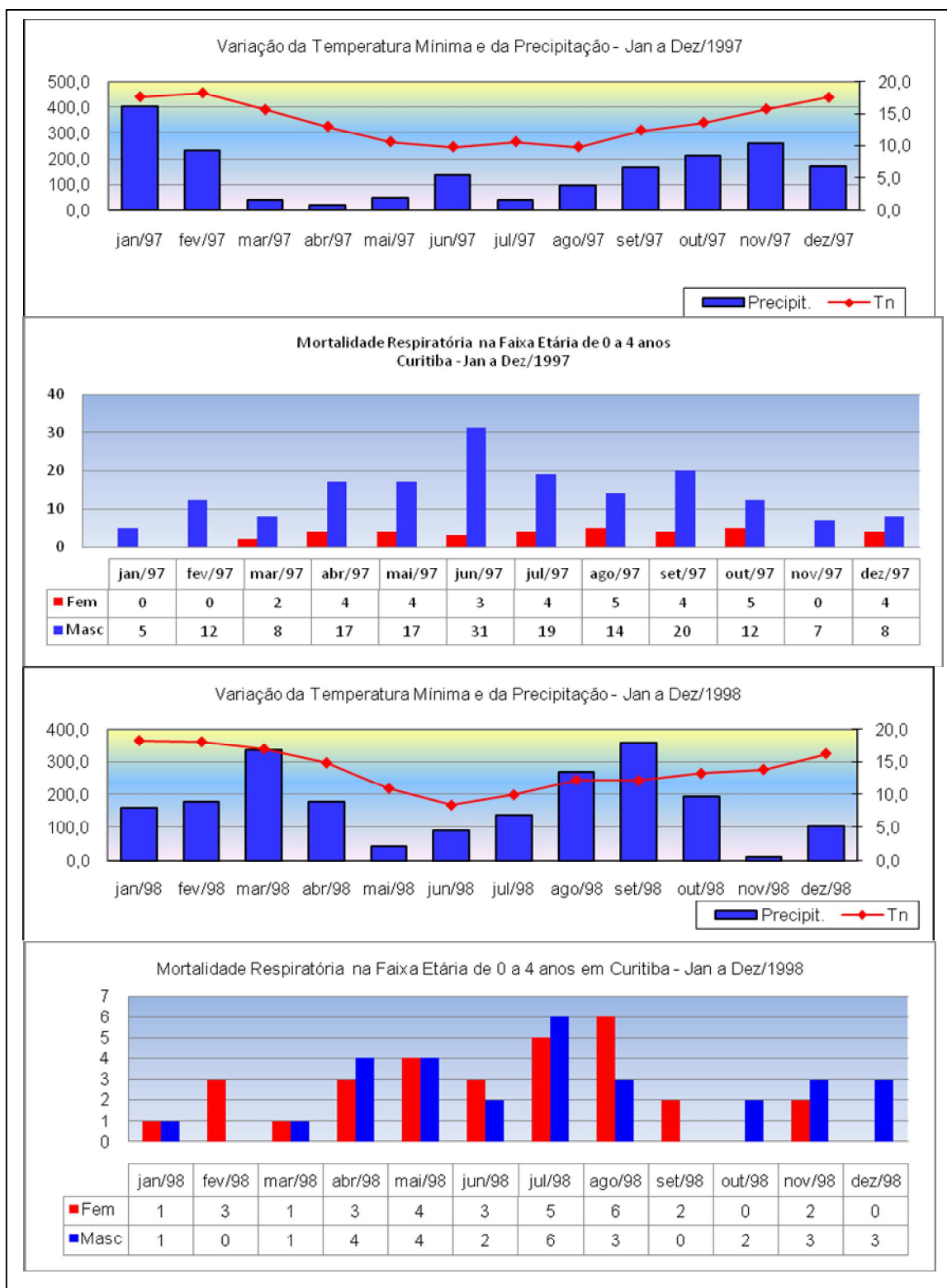
Em relação aos demais anos, evidenciaram-se meses não pertencentes ao período de inverno, mas, que atingiram taxas típicas desse período. A exemplo, vale citar, outubro/1995; novembro/1999; setembro/2001 e novembro/2003 em todos eles, as temperaturas e a precipitação se mantiveram baixas como se pode perceber pelas Pranchas de números 16; 18; 19 e 20.

Torna-se claro ainda que o padrão de mortalidade segue perfeitamente o de morbidade exibindo taxas cada vez menos acentuadas a partir de 2002, porém concentrada nos meses de condições climáticas desfavorecedoras. A esse respeito Ayoade (1996) salienta que a influência do clima na saúde da população pode ser tanto maléfica quanto benéfica e destaca inclusive que os extremos térmicos e higrométricos intensificam a debilidade do organismo no combate às enfermidades, acentuando dessa forma os processos inflamatórios criando condições favoráveis ao desenvolvimento dos agravos.

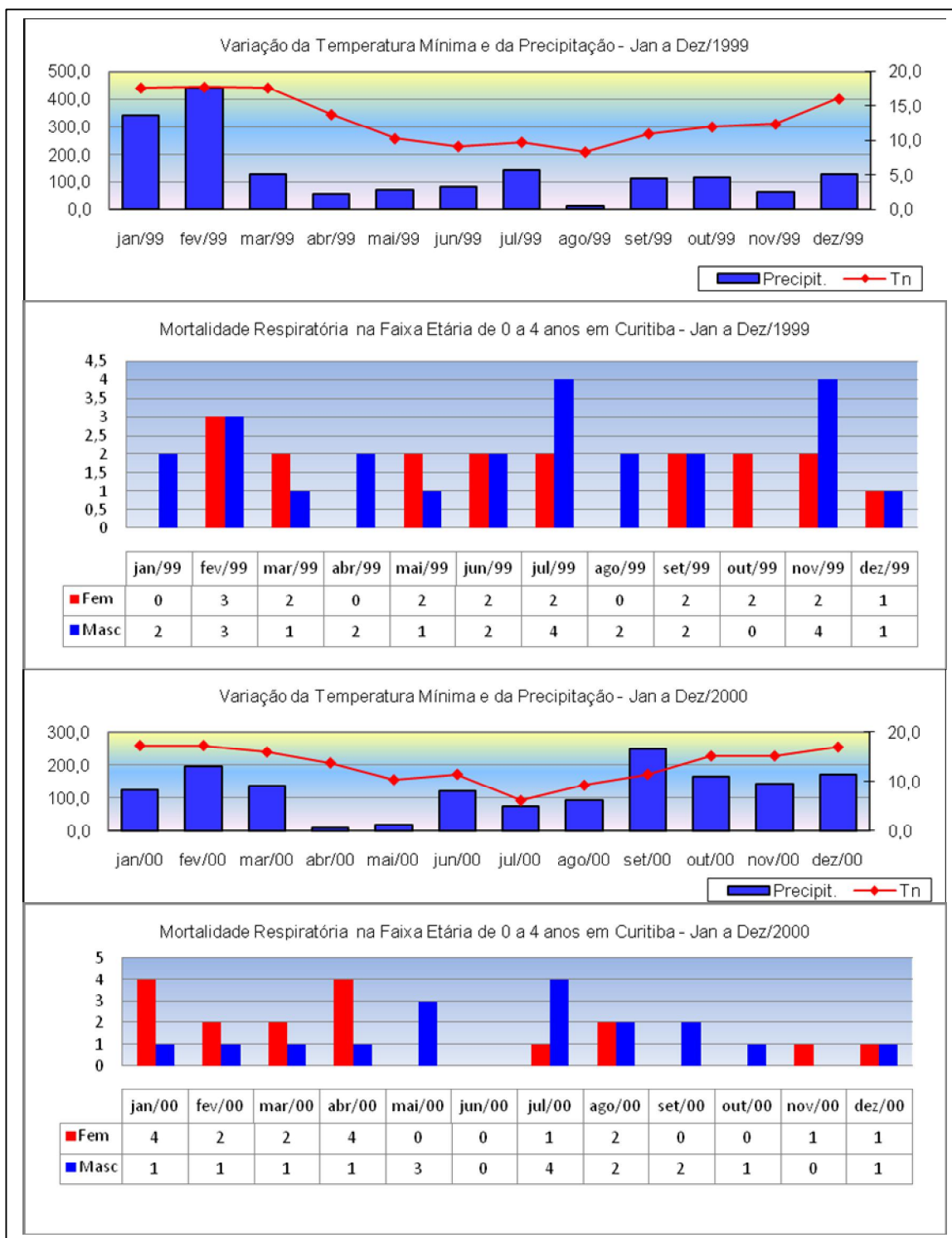
PRANCHA 16 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1995 e 1996



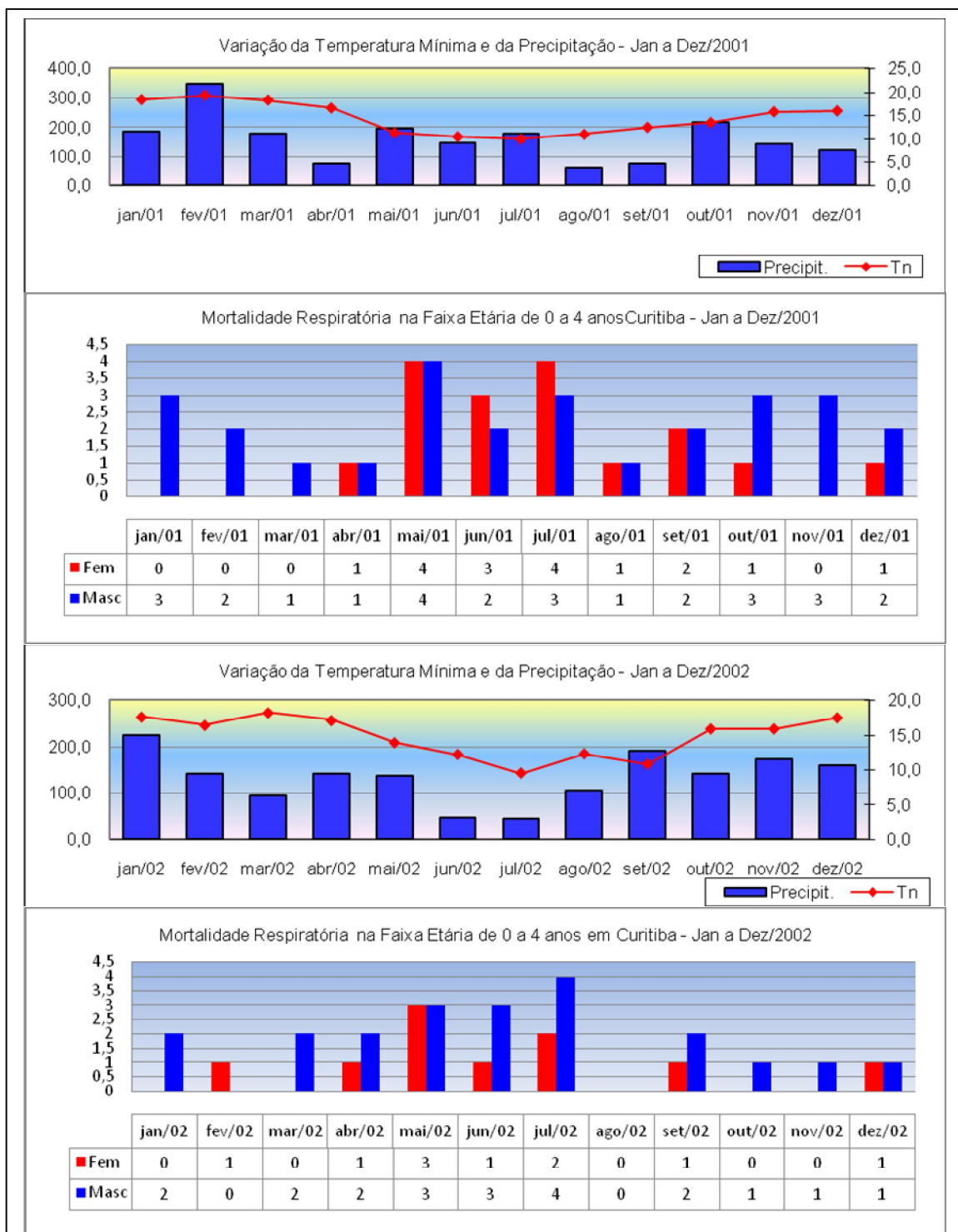
PRANCHA 17- Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1997 e 1998



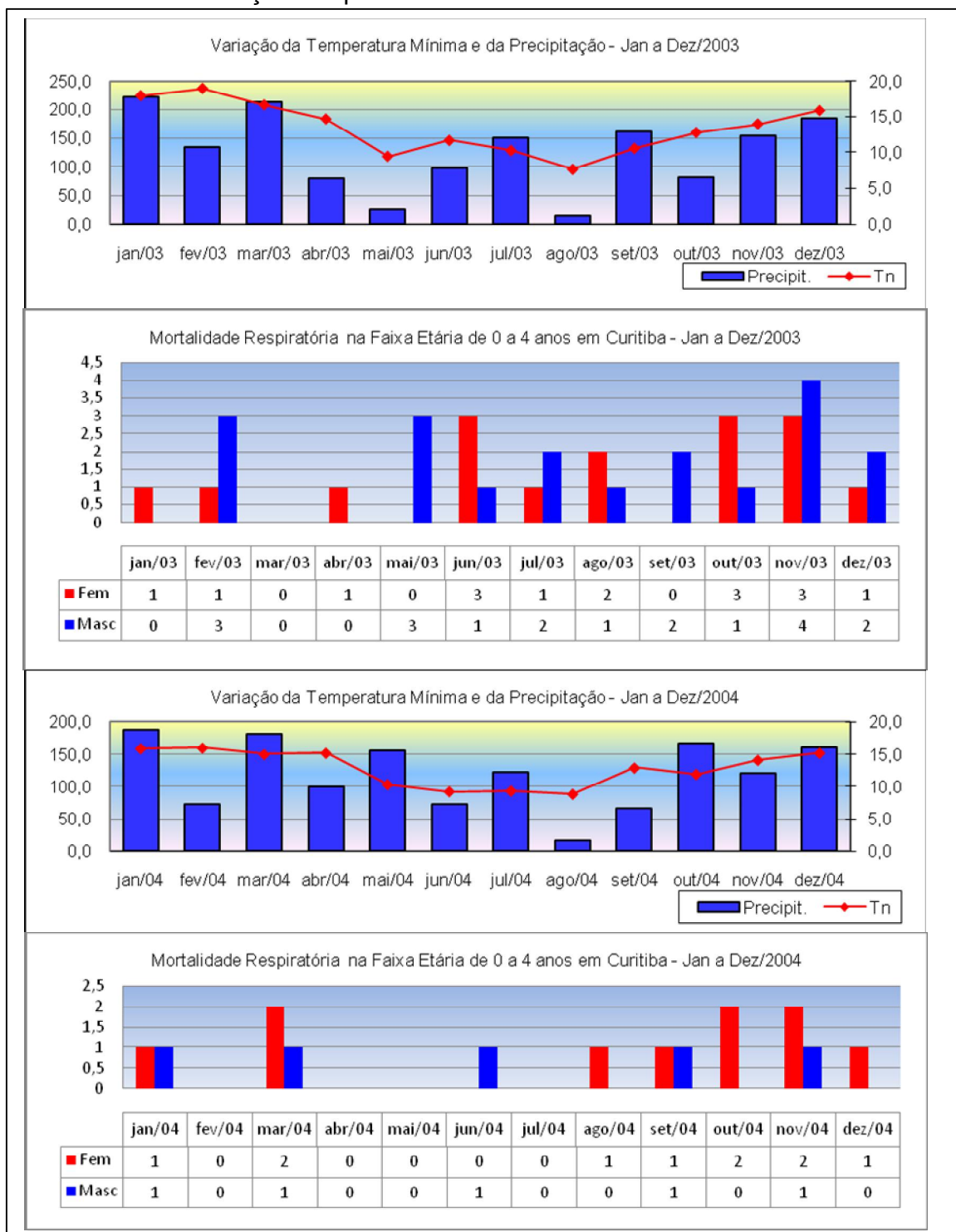
PRANCHA 18 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 1999 e 2000



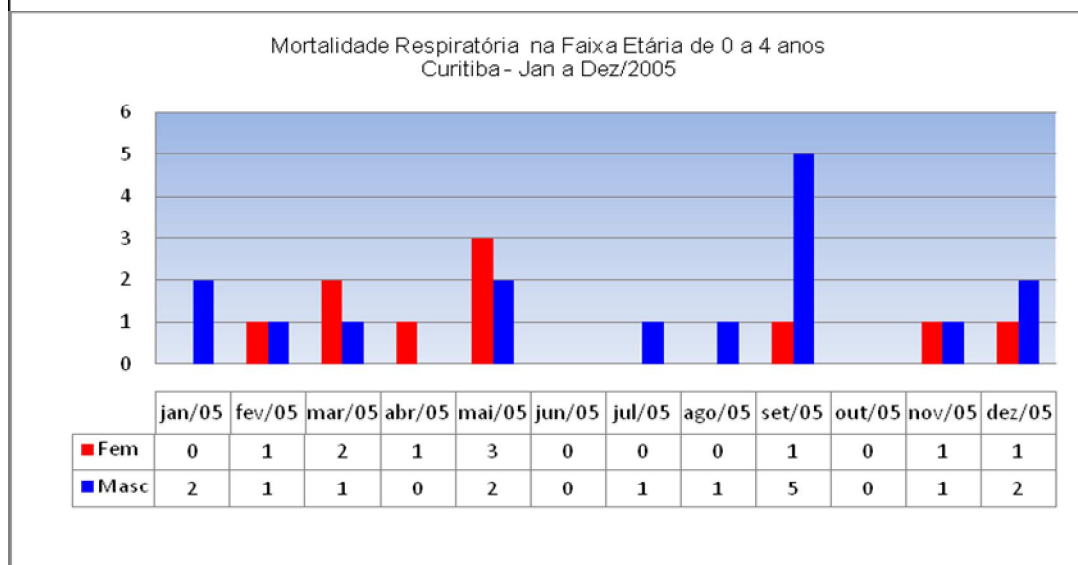
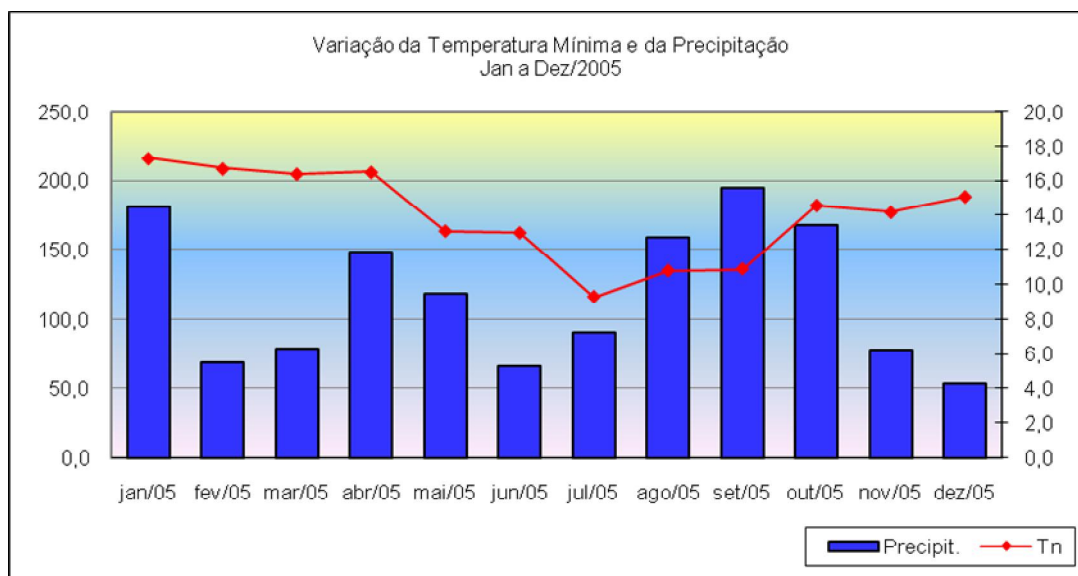
PRANCHA 19 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2001 e 2002



PRANCHA 20 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos – 2003 e 2004



PRANCHA 21 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos - 2005



Os resultados obtidos por meio do tratamento estatístico dos dados, bem como todos os testes que conferem veracidade as análises, tanto para o gênero feminino quanto para o masculino são explorados a seguir a partir da Tabela 9.

Tabela 9 – Estatística do Modelo para a Mortalidade em Crianças de 0 a 4 anos.

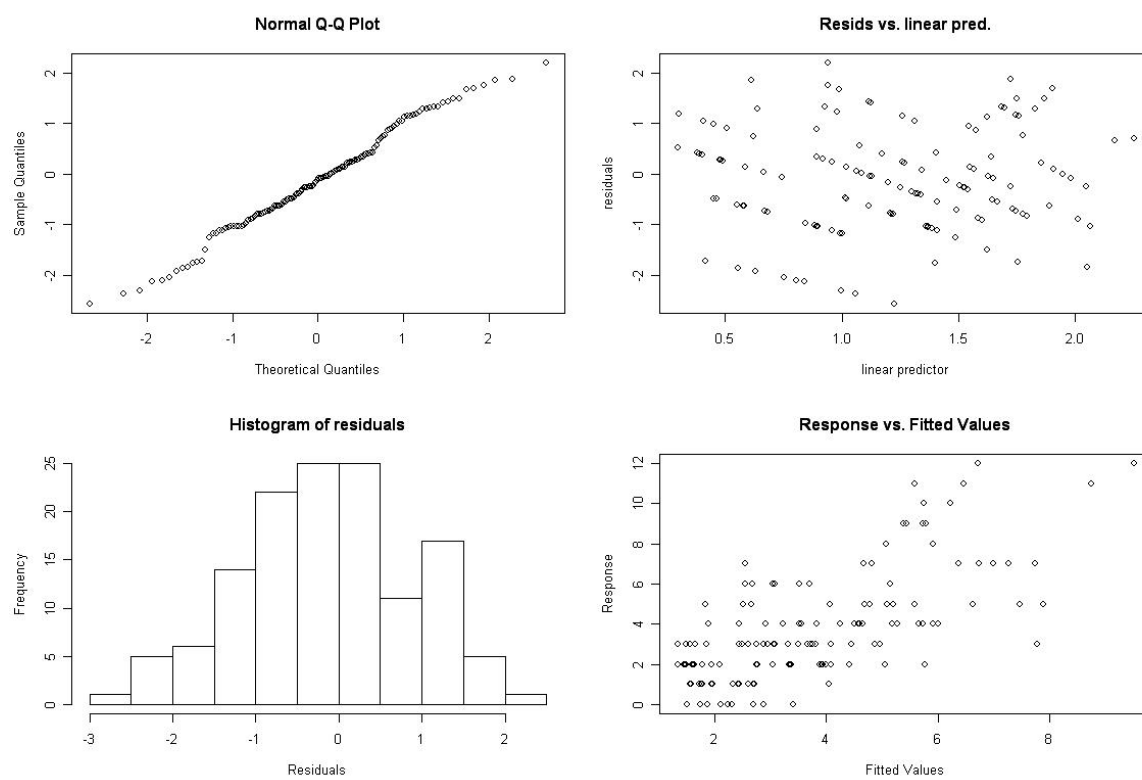
Covariáveis	Estimativas	Erro padrão	Valor Z	P-Valor
Intercepto	3.461	0.4037	8.573	3,11 e-14 ***
IND.LIMPA	-0,3913	0,1531	-2,555	0,0118
MAXIMA	-0.080	0.0162	-4.979	2,06 e-06 ***
Termo Suave	Edf	Est.Rank	Chisq	P-Valor
Tempo	3.122	7	10.1	5.5 e-16 ***

Os resultados evidenciaram as seguintes correlações:

- Ao se aumentar um grau a temperatura máxima mensal espera-se uma queda de 8.42% (5.02% - 11,94%) na Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 0 a 4 anos.
- Ao se possuir mais que 1864 indústrias limpas espera-se uma queda média da Mortalidade por Doenças Respiratórias da ordem de 47,89% (9,54% - 99,67%). O que os dados demonstraram é que os locais onde a concentração de indústrias limpas é maior a doença foi menor. Isso pode ser explicado pela quantidade de indústrias limpas em relação às de tecnologia suja, e ainda as demais co-variáveis implicadas no processo.
- Um pseudo coeficiente de determinação indica que 45,9% da variabilidade da resposta foi explicada pelas co-variáveis, este resultado também é confirmado pela deviance de 43,3%. Mostrando que o ajuste é altamente explicativo da variável resposta.

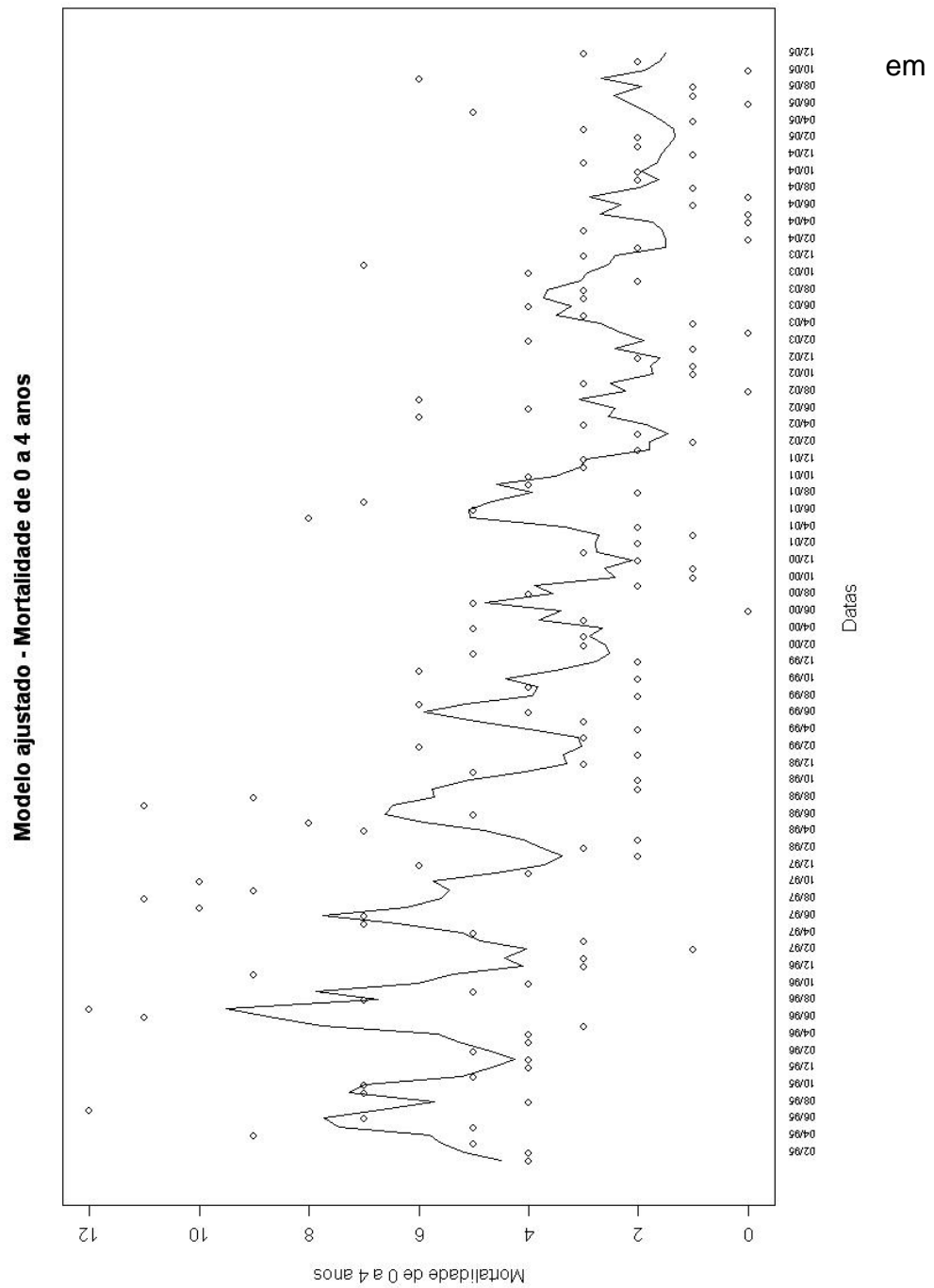
- A função suave que representa o efeito temporal também apresentou alta significância.
- Para esta variável – Mortalidade por Doença Respiratória - a distribuição Binomial Negativa, mostrou-se superior a distribuição Poisson, principalmente devido a uma alta variabilidade da variável, ou seja, vários períodos sem óbitos.

FIGURA 22 - Análise de Resíduos para Mortalidade na Faixa Etária de 0 a 4 anos.



Aqui, como nos demais casos apresentados, os pressupostos estatísticos foram contemplados.

FIGURA :

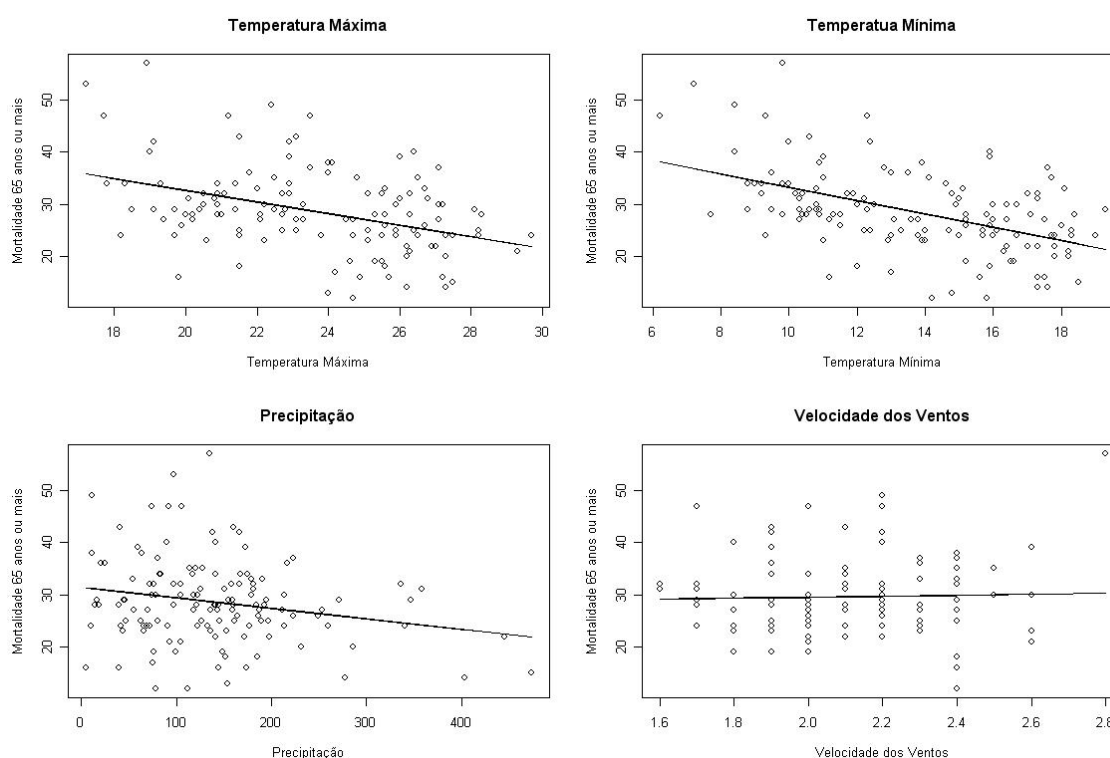


A Figura 23 apresenta a evolução das Doenças Respiratórias no período analisado demonstrando ainda que a linha cheia segue o mesmo padrão dos pontos observados. A sazonalidade, como nos casos anteriores, contribui para o aumento da morbidade respiratória.

5.2.6 Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

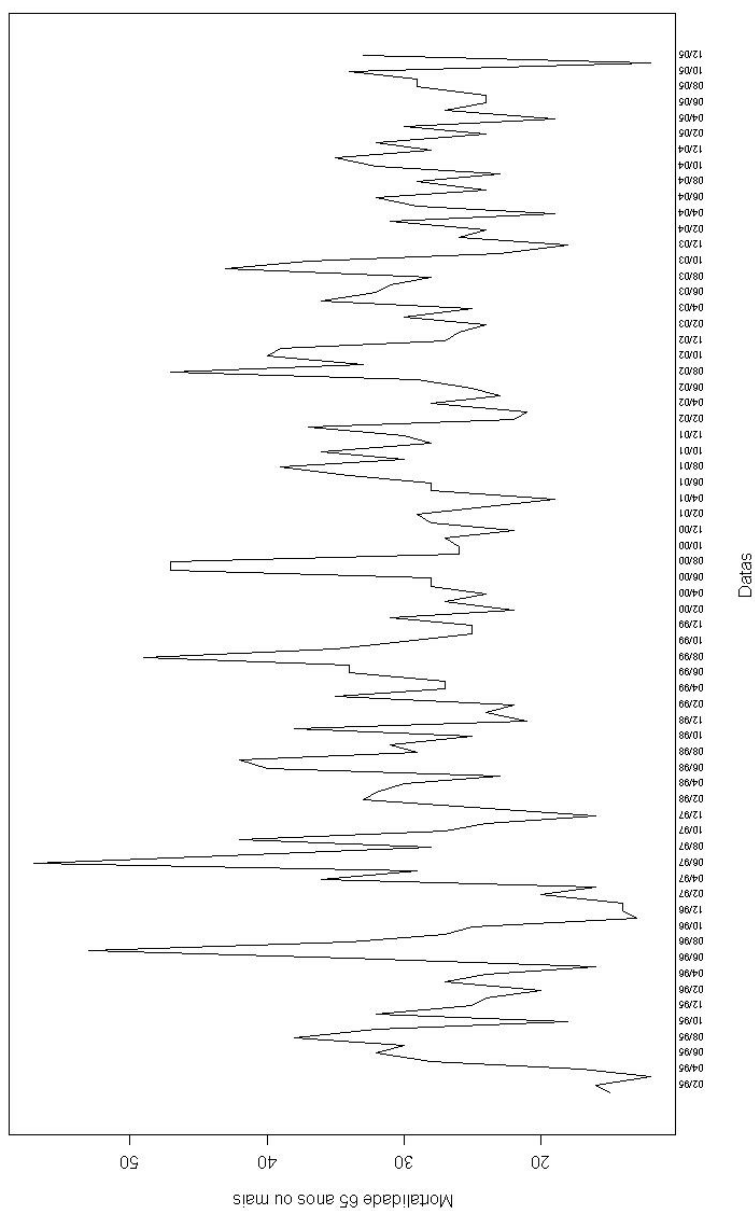
Finaliza-se com esta etapa a análise da última co-variável investigada por meio da descritiva das co-variáveis contínuas e categóricas e também pela observação das médias das temperaturas mínimas mensais e das médias mensais de precipitação apontadas em diferentes pranchas.

FIGURA 24 – Análise Descritiva das Co-variáveis Contínuas para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais



Como em todos os casos relatados anteriormente a forte correlação evidenciada foi com as temperaturas Máxima, Mínima e Precipitação. A Velocidade dos Ventos exibiu uma correlação bem menos acentuada.

Figura 25 – Série Temporal para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais em Curitiba - Jan/1995 a Dez/2005



A mortalidade nos idosos segue um padrão um pouco diferenciado, pois o início de suas altas taxas não se concentram no mês de abril, mas acontecem também em março, como nos anos de 1996; 1999 e 2004 ou ainda em maio, a exemplo de 2000; 2001; 2003 e 2005.

Além disso, os períodos de maior incidência se estendem até setembro (1995; 1997; 1999 e 2005); outubro (2001 e 2003) e novembro como no caso de 2000 conforme evidenciado pelas Pranchas de números 22 a 27.

O número de óbitos/ano permaneceu, durante toda a série, com totais variando entre 295 em 1995, e 371 pertencente ao ano de 2002, a partir de então entra em ligeiro declínio. Em relação aos óbitos, as condições climáticas foram grandes propiciadoras desses eventos.

Dos 132 meses analisados computou-se um total de 1.919 óbitos para o gênero masculino e 1.856 para o feminino, dentre os destaques a serem citados aponta-se que por 42 meses houve sobremortalidade feminina, em outros 14 meses as taxas foram idênticas e o maior número de meses ficou por conta da mortalidade masculina, fato já evidenciado pela literatura (FIOCRUZ, 1986; AQUINO, 1992 e FITERMAN, 2001).

O ano de 1998 (Prancha 23) exhibe a segunda maior taxa de mortalidade do período de análise (369 casos), há de se ressaltar que foi o ano em que as indústrias de tecnologias limpas exibem também a sua segunda maior taxa. Neste ano computou-se 38 óbitos no mês de novembro, fato bastante atípico para a temporada, porém justificado pela presença de baixa temperatura (13,9°C) acompanhada por baixa precipitação, o que provavelmente tenha contribuído para a qualidade inadequada do ar agravando, portanto, o quadro de agravos nesses idosos.

Para 1999, considerando-se os meses de maior incidência, agosto destaca-se pela mais alta taxa (49 óbitos) e destaca-se também por ser o terceiro mês de mais baixa precipitação (11 mm/m³) do período, conforme se observa na Prancha 24, ficando atrás somente de maio de 1996 (4,8 mm/m³) e abril de 2000 (10,8 mm/m³).

Em 2000 os meses de julho e agosto contabilizaram 47 óbitos cada um, é importante citar que as temperaturas mínimas foram de 6,2° C (a mais baixa dos onze anos) e 9,3° C respectivamente a precipitação bem como a velocidade dos ventos acompanharam as quedas. Agosto exhibe a velocidade dos ventos de 1,7 m/s, a

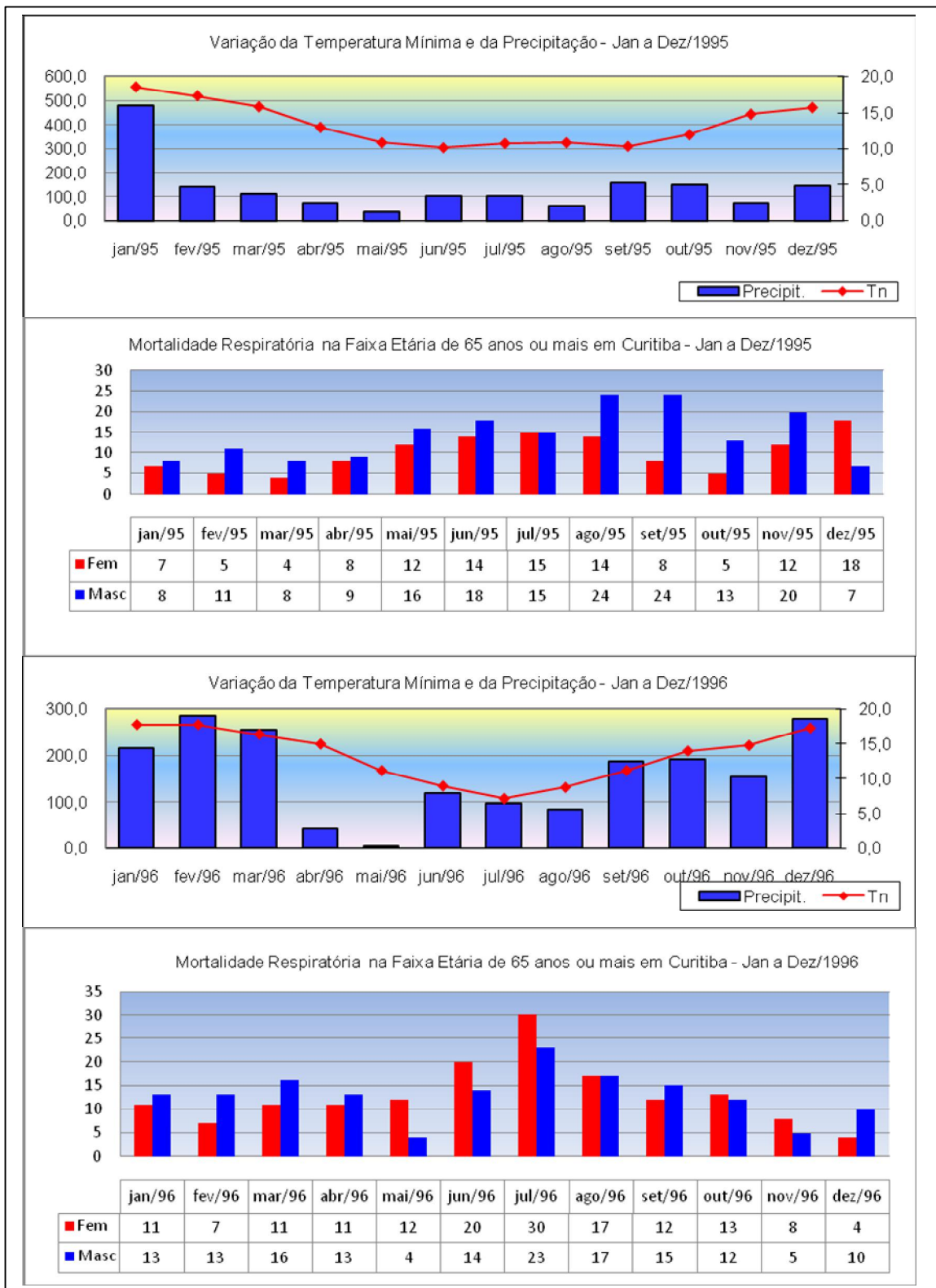
segunda mais baixa da série estando atrás apenas de março de 2004 (1,6 m/s). Situação semelhante em termos de condições climáticas se apresenta em agosto de 2001 (Prancha 25).

Epidemias de Influenza, por exemplo, ocorrem com maior frequência nos meses inverno, só nos Estados Unidos são responsáveis por uma média de vinte mil morte/ano. Os surtos de gripe associam-se, normalmente, ao aumento dos internamentos e mortes nos idosos, pois grande parte de suas complicações são atribuídas a doenças respiratórias crônicas já existentes (SIMONSEN, 1996, p.81).

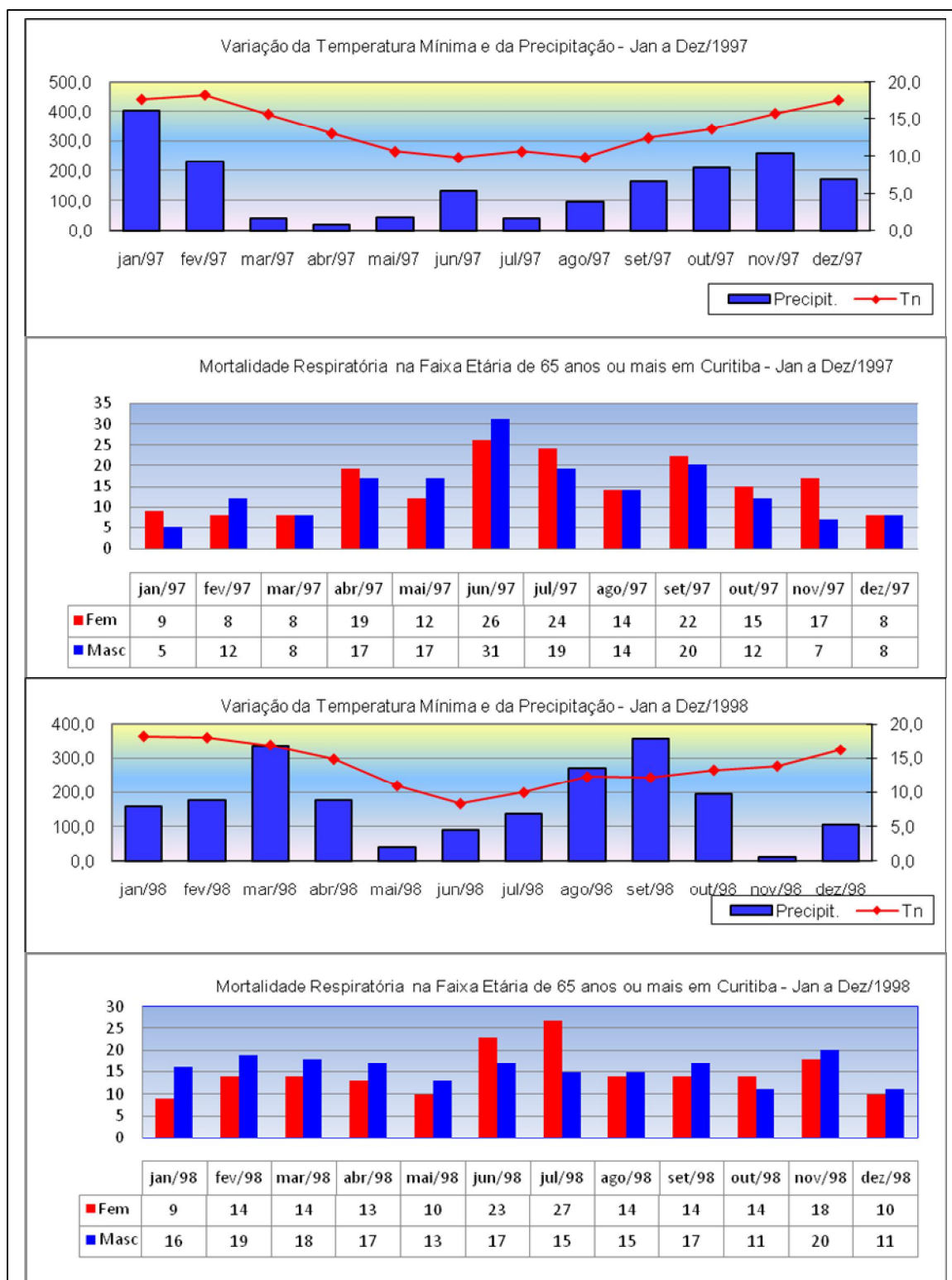
Os demais anos só comprovaram a influência das temperaturas como fator protetor quando estão mais elevadas, ou como fator de risco em situações opostas.

As análises estatísticas dos dados evidenciam e quantificam esses efeitos e podem ser observados a partir da Tabela 10.

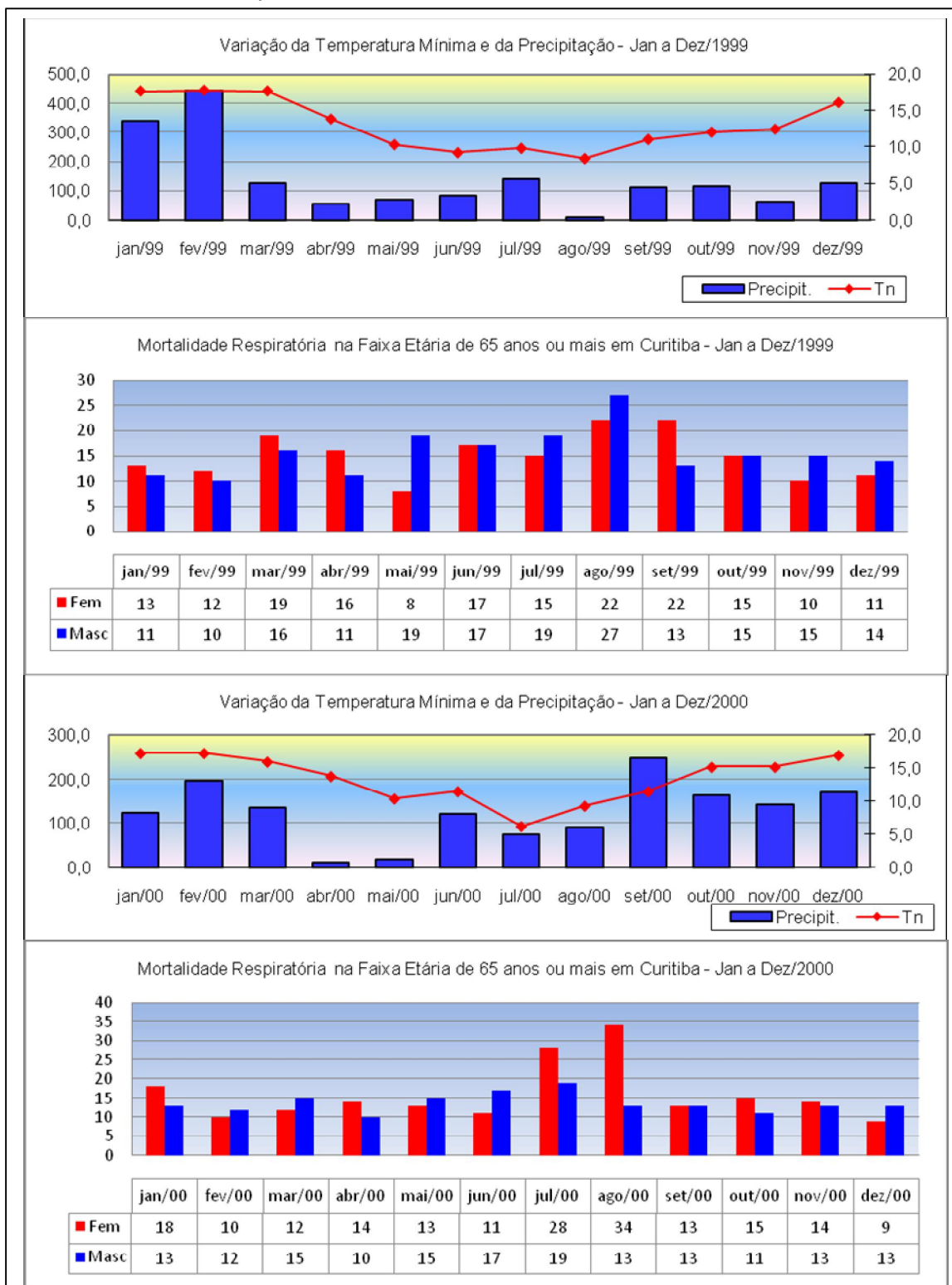
PRANCHA 22 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por D. Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais–1995 e 1996



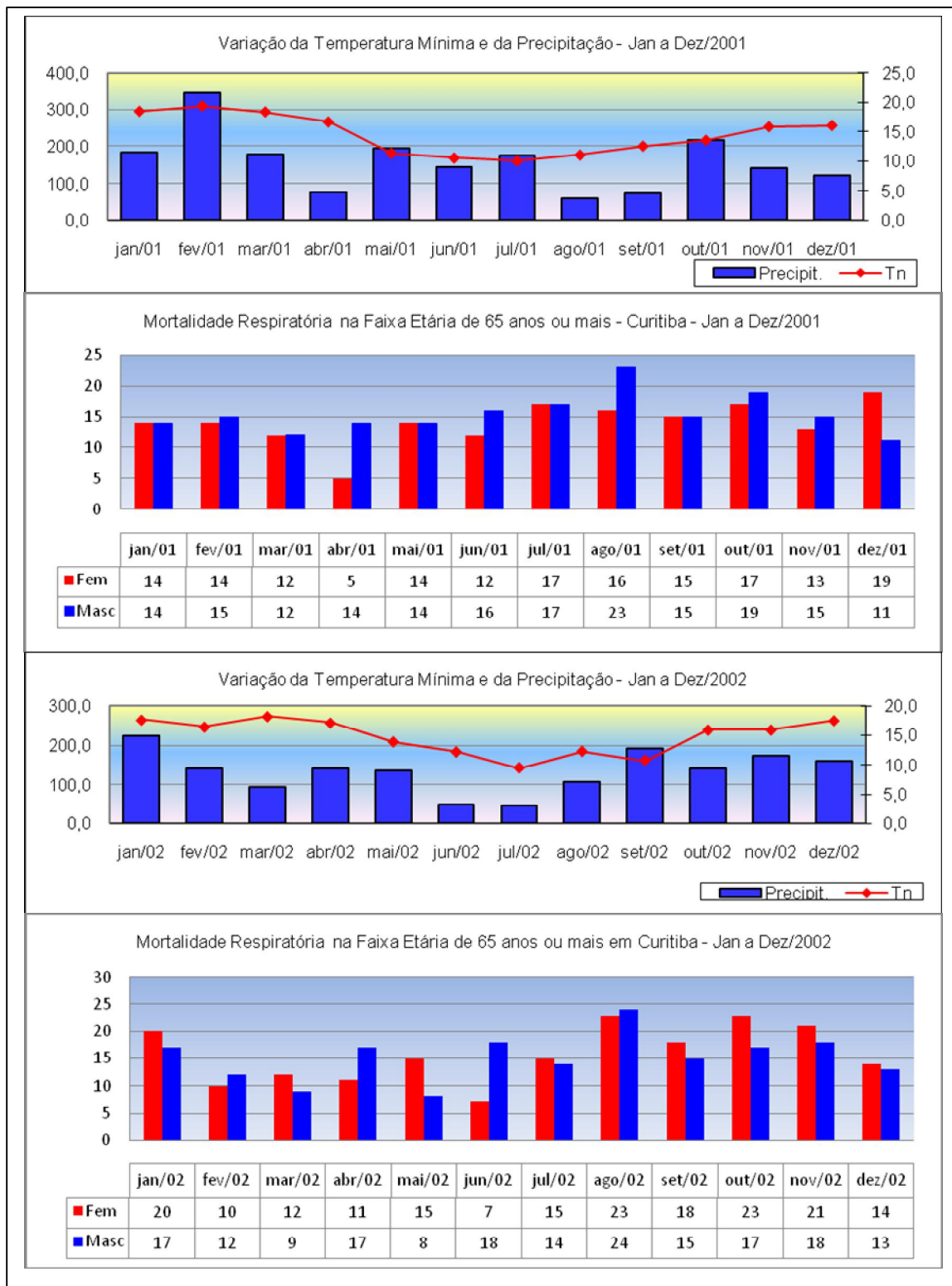
PRANCHA 23 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por D. Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais-1997 e 1998



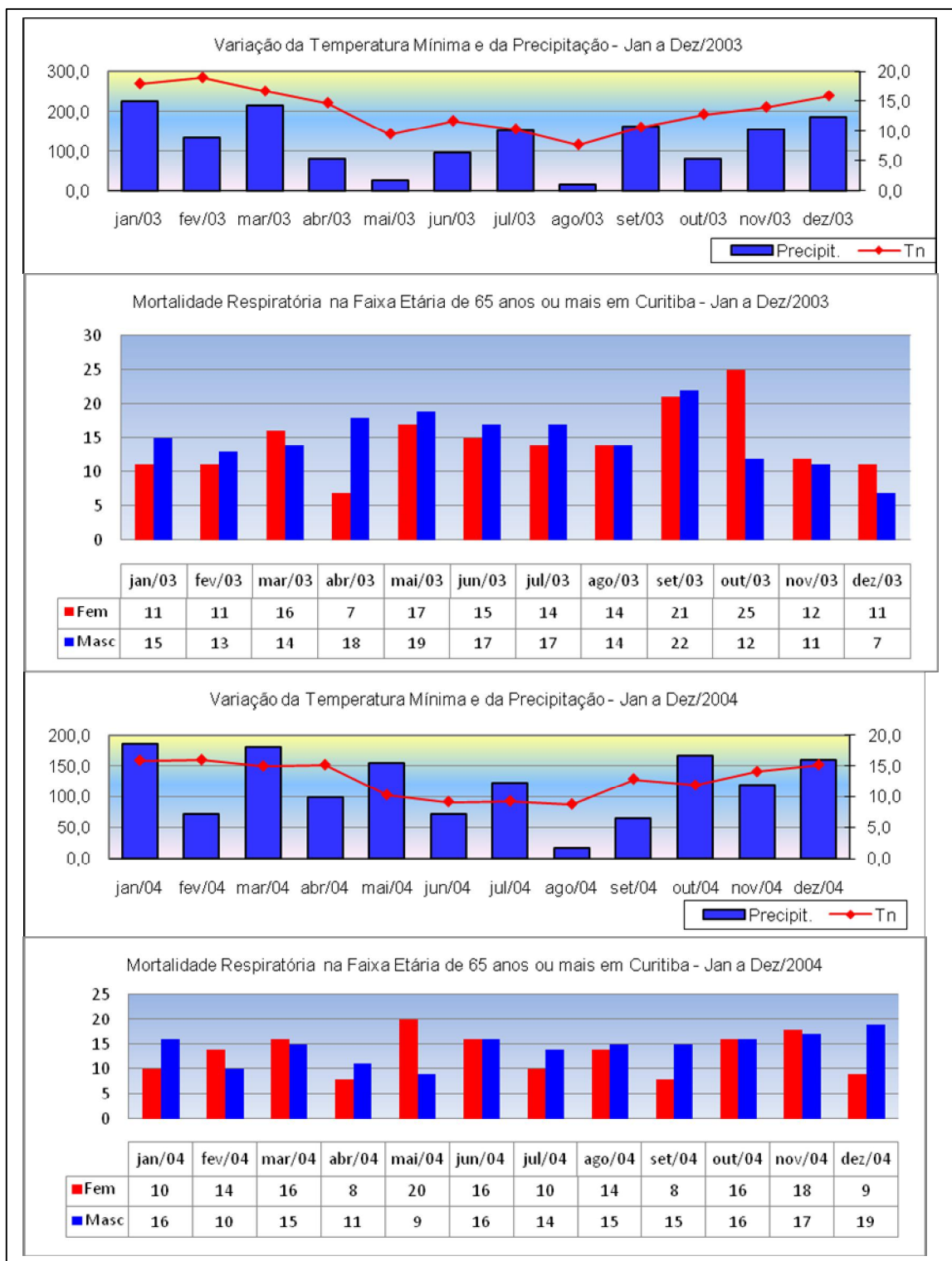
PRANCHA 24 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por D. Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais-1999 e 2000



PRANCHA 25 – Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por D. Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2001 e 2002



PRANCHA 26 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por D. Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais – 2003 e 2004



PRANCHA 27 - Variação da Temperatura Mínima e Precipitação e da Mortalidade por Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 65 anos ou mais - 2005

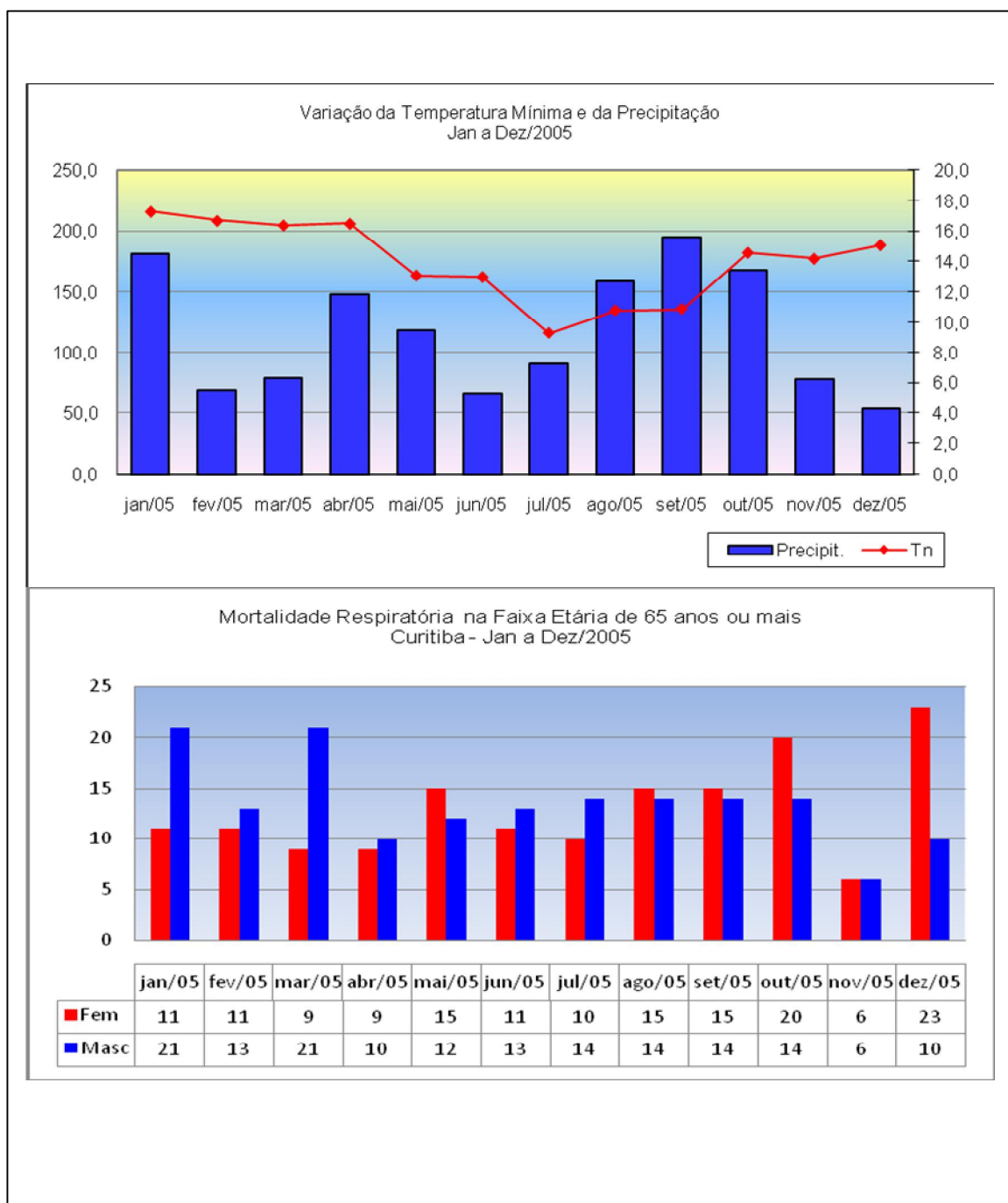


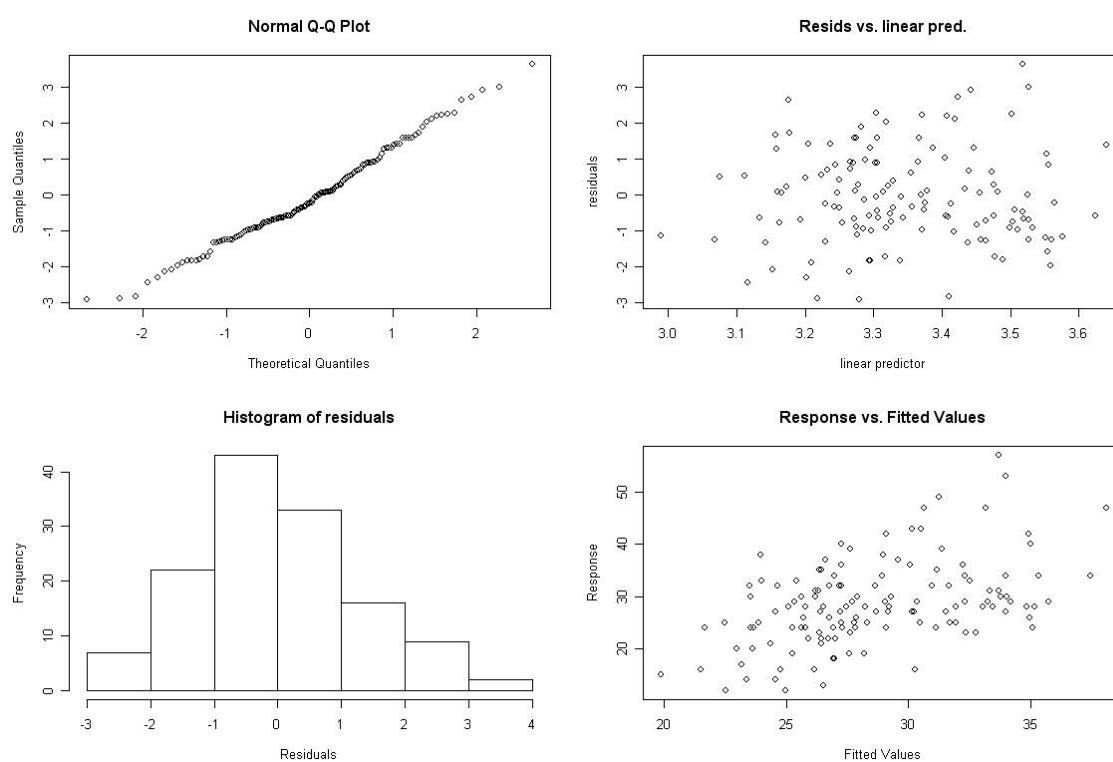
Tabela 10 – Estatística do Modelo para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

	Estimativas	Erro padrão	Valor Z	P-Valor
Intercepto	4.289	0.132	32.285	< 2e-16 ***
MAXIMA	-0.039	0.005	-7.064	<1.62e-12 ***
Termo Suave	Edf	Est.Rank	Chisq	P-Valor
Tempo	3.32	7	25,24	<0,68e03 ***

A partir dos dados foi possível inferir que:

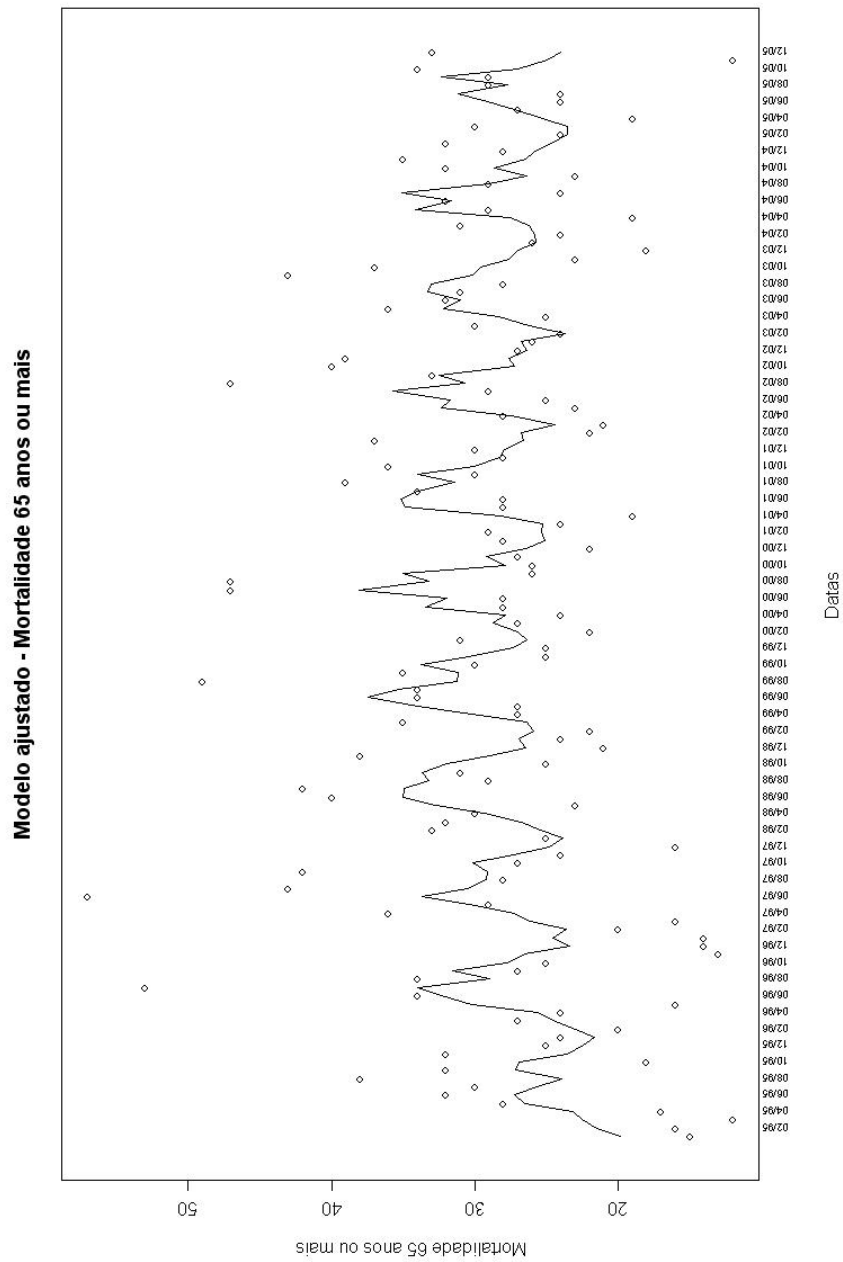
- Ao se aumentar um grau a temperatura máxima mensal espera-se uma queda de 2.61% (1.42% - 3.80%) na Mortalidade por Doenças Respiratórias de 65 anos ou mais.
- Um pseudo coeficiente de determinação indica que 29.1% da variabilidade da resposta é explicada pelas co-variáveis, este resultado também é confirmado pela deviance de 36.9%. Mostrando que para esse grupo houve uma parcela grande da variabilidade das Doenças Respiratórias que não puderam ser explicadas pelas co-variáveis aqui consideradas.
- A função suave que representa o efeito temporal também apresentou alta significância.

FIGURA 26 - Análise de Resíduos para a Mortalidade na Faixa Etária de 65 anos ou mais.



FIGURA

5 anos ou mais



A grande maioria dos pontos observados foi acompanhada pela linha cheia. Destaca-se a relevância da sazonalidade para o desencadeamento dos óbitos.

Finalizando esta etapa das análises há de se reportar a questão da morbimortalidade por faixa etária, que é um dos objetivos desta pesquisa. Esclarece-se que a população da faixa etária de 65 anos ou mais, em toda a série foi menor que a de 0 a 4 anos (Tabela 11).

Tabela 11 – Evolução Populacional de Crianças e Idosos em Curitiba de 1995 a 2005

Ano	Idosos	Crianças
1995	71.754	127.924
1996	76.583	125.545
1997	74.468	127.871
1998	76.986	128.354
1999	79.539	129.023
2000	90.476	128.386
2001	93.563	142.362
2002	96.813	140.745
2003	100.145	137.882
2004	103.607	133.686
2005	107.224	128.080

Elaboração da autora, dados estimados pelo IPARDES.

A morbidade nos idosos computou um total de 33.996 internamentos cabendo ao gênero feminino 18.401 casos, a maior parte. Para o gênero masculino contabilizou-se 15.595 casos, como já mencionado anteriormente as mulheres solicitam mais os serviços de saúde.

Quando se retrata a mortalidade em idosos o delineamento é inverso e talvez até se justifique pela procura tardia dos serviços. Esse fato é observado ao se computar para todos os anos uma sobremortalidade masculina da ordem de 1.919 casos contra 1.856 femininos.

Quando se trata da população infantil em valores totais computa-se 34.397 internamentos e aqui se denota a inversão dos gêneros se comparado aos idosos, cabendo aos meninos o total de 20.176 internamentos e às meninas uma cifra bem menor, 14.761.

Ao se observar a mortalidade nas crianças os números são acentuadamente menores que os dos idosos, e que aqui o padrão exibido na morbidade se mantém, aos meninos cabe o maior número de óbitos, ou seja, 283 contra 223 das meninas.

Examinando-se atentamente a explanação anterior constata-se que embora a população de idosos tenha sido menor em todo período computou cerca de 28 óbitos/mês, montante bem superior aos das crianças que atingiu uma média de 4 óbitos/mês.

Conclui-se assim mais um dos objetivos propostos e a partir do qual se pôde constatar que para os usuários do SUS em Curitiba a idade é um Fator de Risco para os idosos em termos de Doenças Respiratórias.

Fato que chama a atenção ao se observar a evolução da população nessa série, é que a partir de 1999 a faixa etária dos 65 anos ou mais demonstrou incremento populacional até o final do período; padrão inverso se apresentou para as crianças que a partir de 2001 evidenciaram menores taxas de nascimentos, denotando que a despeito de outras cidades ou mesmo outros países, Curitiba de maneira geral passa por um processo de diminuição das taxas de mortalidade e de natalidade características da transição demográfica consolidada no Brasil na década de 1980.

5.3 RESULTADOS DA ANÁLISE ESPACIAL

Ao se trabalhar com dados espaciais, considerando-se os bairros de Curitiba, fez-se necessária a realização de uma análise exploratória. No caso do presente estudo esta análise adveio do Índice Global de Moran. Índice este similar ao coeficiente de correlação assumindo valores entre -1 e 1 , sendo 0 ausência de auto-correlação. Os resultados do Índice de Moran são apresentados na Tabela 12 para as Doenças Respiratórias e foram estratificados por idade e gênero.

Tabela 12 – Resultados do Índice Global de Moran.

Variável	I Moran	P-valor
Taxa feminina 0 a 4 anos	0.3274	< 0.01
Taxa masculina 0 a 4 anos	0.4856	< 0.01
Taxa feminina 65 +	0.5042	< 0.01
Taxa masculina 65 +	0.3828	< 0.01

Fonte: Elaboração do autor.

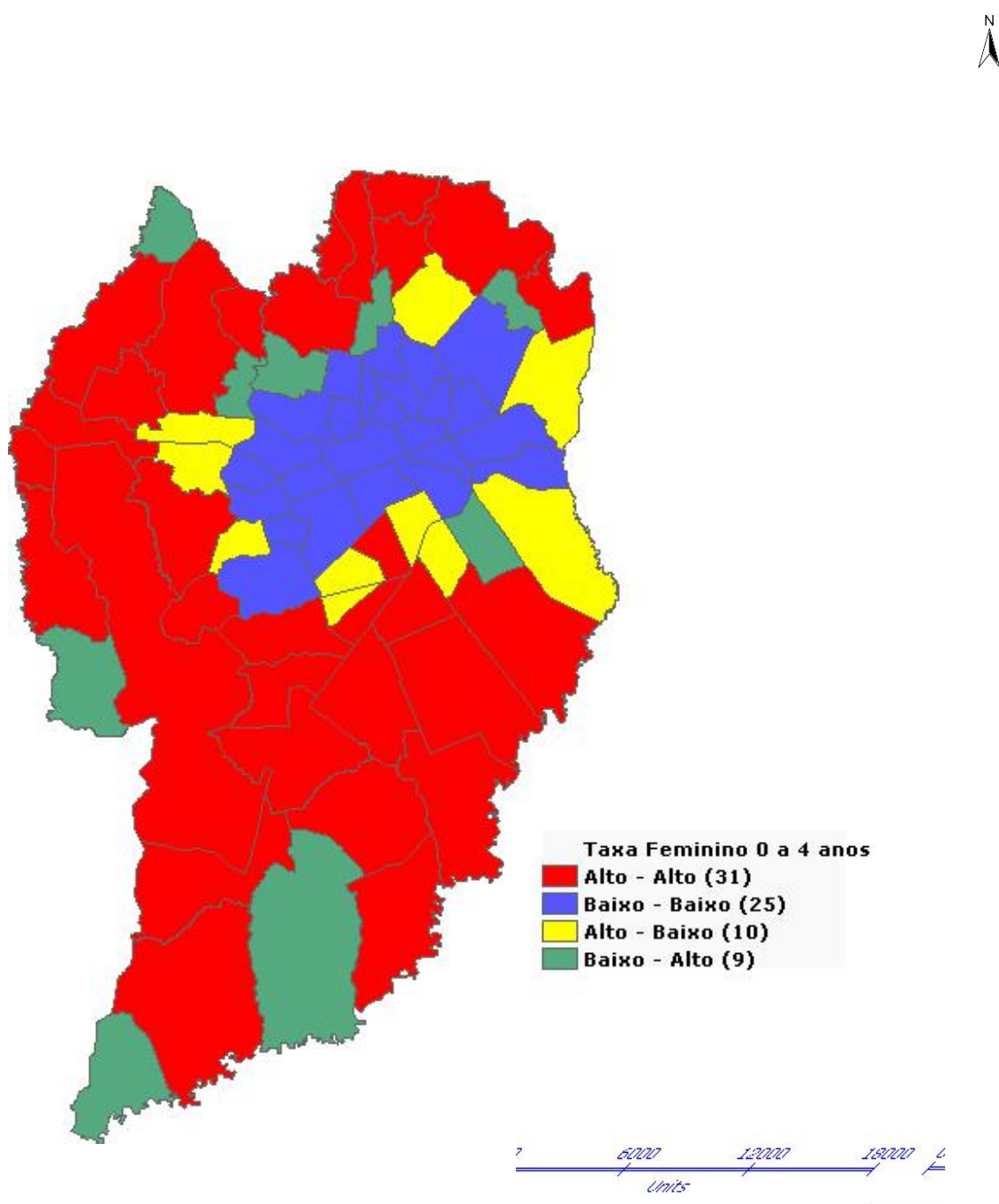
A hipótese nula do teste I de Moran é a de não auto-correlação espacial entre as áreas. Como pode se observar na tabela acima o I de Moran foi significativo para as quatro variáveis em análise, rejeitando a hipótese nula de não auto-correlação espacial, conclui-se então que a ocorrência de atendimentos por doenças respiratórias nos bairros de Curitiba apresentam uma estrutura de auto-correlação espacial significativa. Para melhor representar esta idéia mapas bidimensionais podem ser construídos, onde cada bairro é colorido de acordo com a posição que ocupa no Diagrama de Espalhamento de Moran e que são apresentados pelas figuras de números 28 a 31.

As figuras acima citadas exibem um padrão muito semelhante na distribuição dos agravos respiratórios. Para as crianças do gênero feminino comprovou-se que em 25 dos 75 bairros os atendimentos são bem baixos na área mais central da cidade. Valor similar ao dos meninos que apontou 26 bairros na mesma circunstância. Em ambos os casos as maiores taxas de atendimento pertencem à franja do município, porém bairros como o Caximba, São Miguel, Umbará, Lamenha Pequena; Cajuru e Bairro Alto

situam-se em uma faixa de transição significando que essas localidades possuem vizinhos com valores distintos.

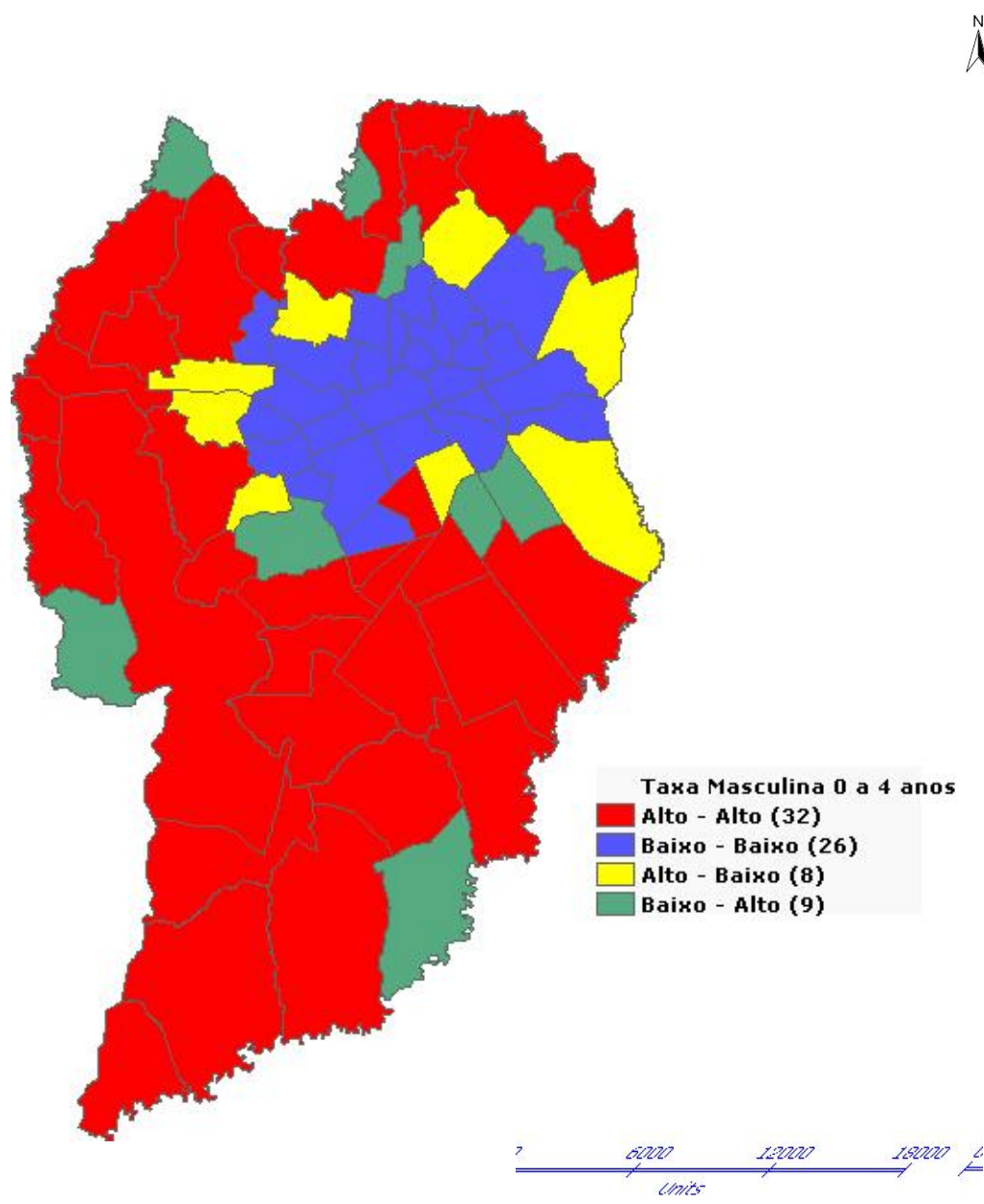
O Diagrama de Espalhamento de Moran para os idosos confirma a tendência ao apontar um total de 33 bairros, para o gênero feminino, e 32 para o masculino como locais de baixo atendimento por doenças respiratórias. A franja do município repete o padrão das crianças. A diferença que se fez notar foram às áreas de transição. Os bairros do Caximba; São Miguel; Lamenha Pequena; Bairro Alto e Cajuru permaneceram e foram agora acrescentados do Pilarzinho; Taboão; Abranches; Santa Cândida e Butiatuvinha, entretanto o bairro Lamenha Pequena passa a ser uma área de baixo atendimento para o gênero masculino.

FIGURA 28 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Crianças do Gênero Feminino na Faixa Etária de 0 a 4 anos



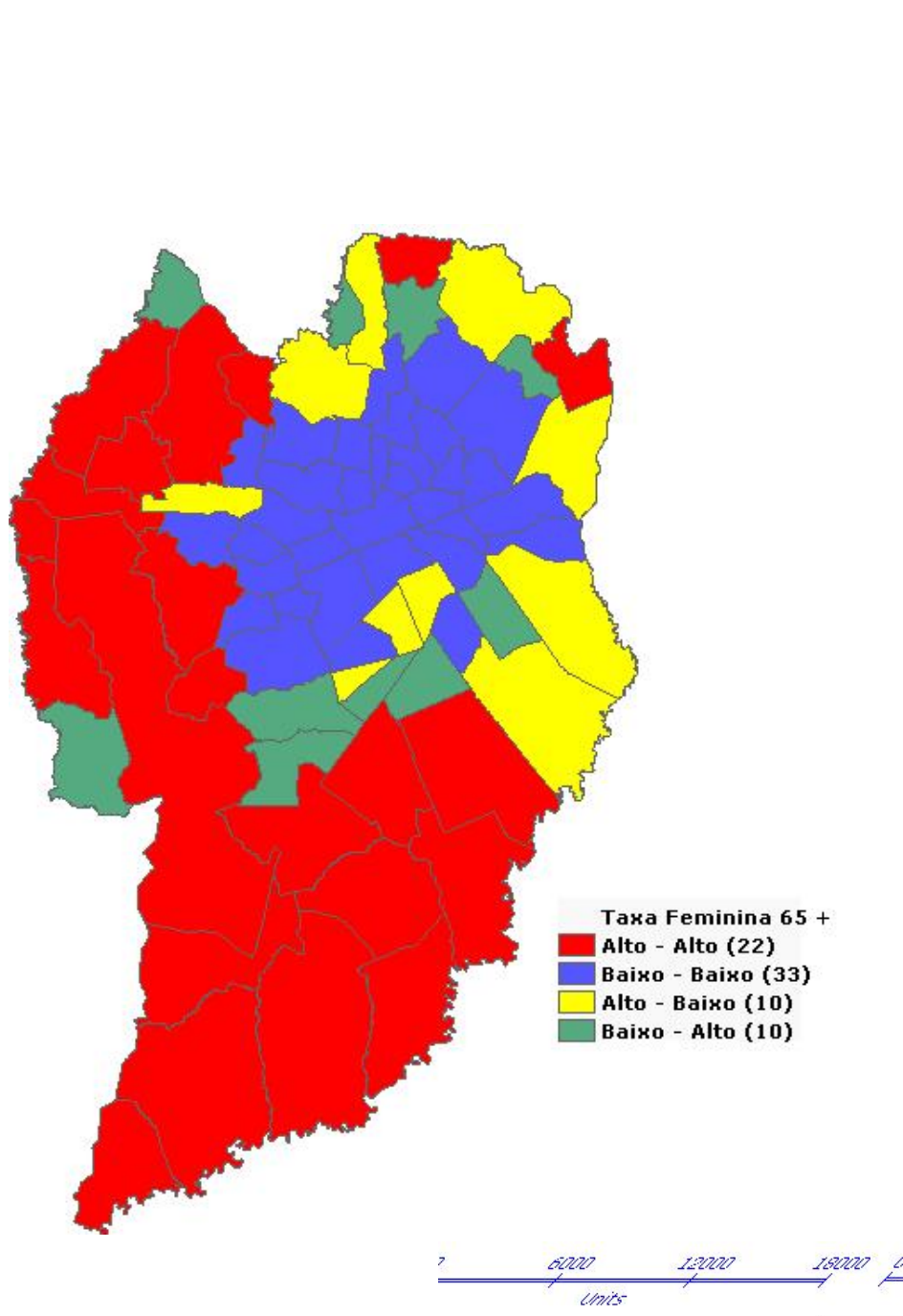
Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa

FIGURA 29 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran, para a taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Crianças do Gênero Masculino na Faixa Etária de 0 a 4 anos



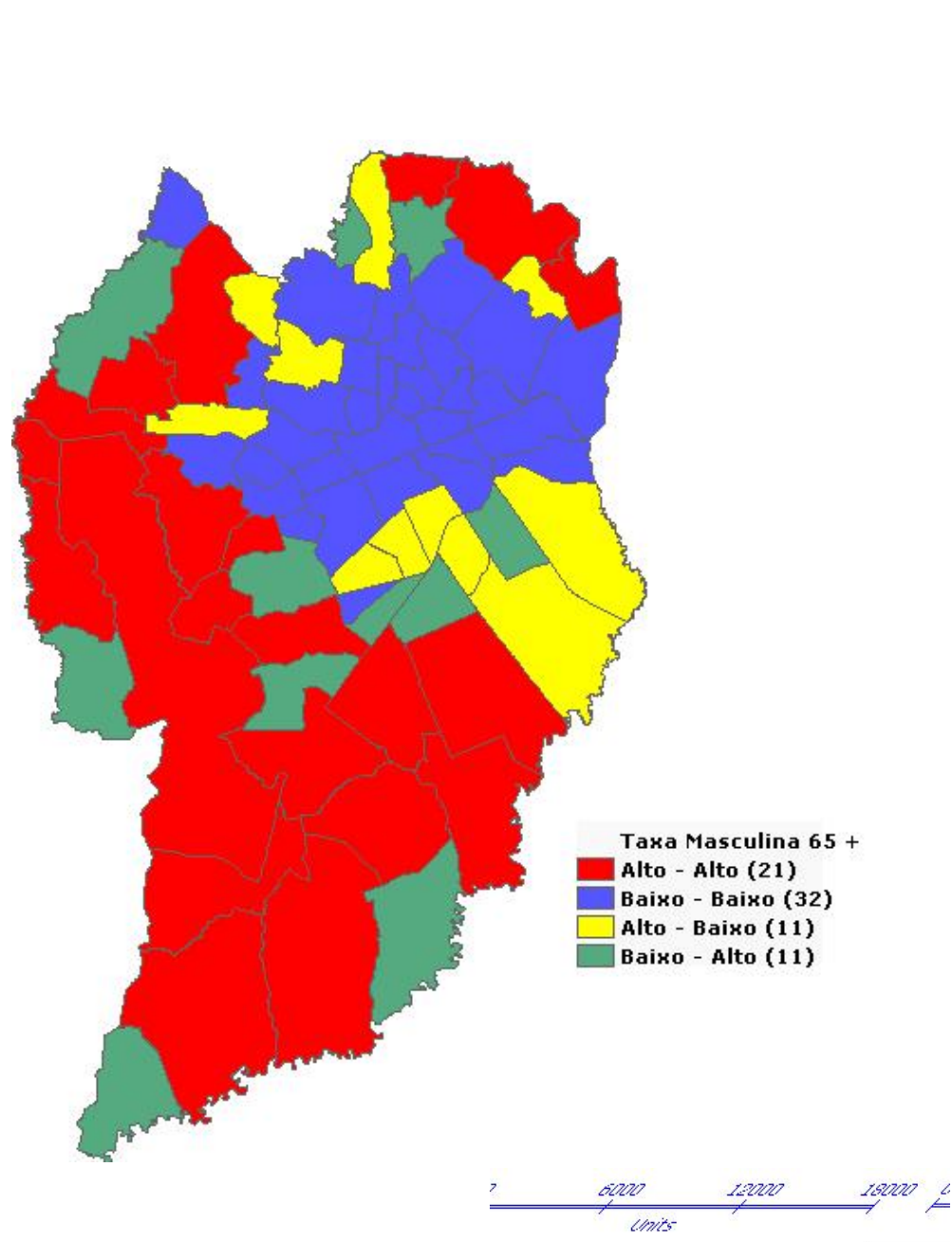
Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

Figura 30 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran, para a taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Idosos do Gênero Feminino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

Figura 31 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran, para a taxa de Atendimentos por Doenças Respiratórias em Idosos do Gênero Masculino na Faixa Etária de 65 anos ou mais



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

O Diagrama de Espalhamento de Moran classificou os bairros em quatro quadrantes com os seguintes critérios detalhados a seguir:

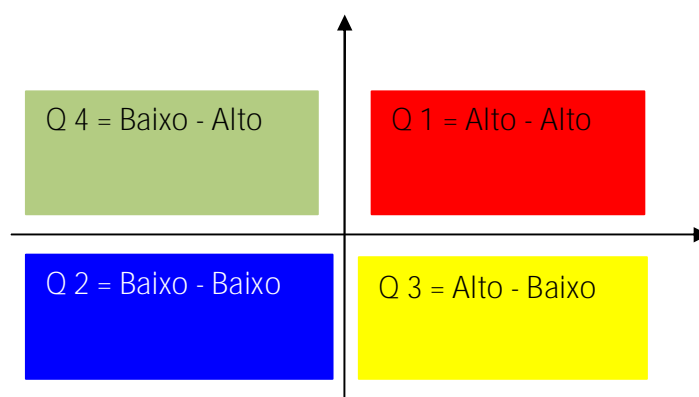
- Q1 – valores positivos, médias positivas (Alto – Alto);
- Q2 – valores negativos, médias negativas (Baixo – Baixo).

Ambos indicam pontos de associação espacial positivos, levando-se em conta que em uma mesma localidade há vizinhos (bairros) com valores semelhantes.

- Q3 – valores positivos, médias negativas (Alto – Baixo);
- Q4 – valores negativos, médias positivas (Baixo – Alto).

Os quais indicam pontos de associação espacial negativos, considerando que em uma mesma localização há vizinhos (bairros – Quadro 3) com valores distintos (DRUCK *et al.*, 2004).

A idéia é comparar os valores normalizados com as médias de seus vizinhos.



QUADRO 3 - Diagrama de Espalhamento de Moran

Nota-se claramente pelas figuras de número 28 a 31, a caracterização espacial das Doenças Respiratórias, com um padrão agregado os quais formaram clusters bem definidos de áreas com alto atendimento e baixo atendimento, não se verifica uma diferença significativa entre o padrão espacial, das taxas entre os gêneros controlando-se pela idade.

Para avaliar qual das co-variáveis propostas realmente tem influência significativa sobre a variável resposta (Doença Respiratória), em um primeiro momento se aplicou o coeficiente de Correlação de Pearson. Os resultados podem ser observados na Tabela 13.

TABELA 13 – Resultados do Coeficiente de Correlação de Pearson.

Co-Variáveis	Morb.F. 0-4	Morb.M..0-4	Morb.F.65+	Morb.M.65+
<i>Indicadores Ambientais</i>				
A1 – Aglomerados Sub	0,165	0,211	0,291	0,240
A2 – Rede Esgoto	-0.601	-0.633	-0.473	-0.468
A3 – Coleta Lixo	-0.271	-0.389	-0.218	-0.242
A4 – Água Canalizada	-0.253	-0.316	-0.197	-0.220
A5 – Dens.Habitac.	0.579	0.6037	0.590	0.569
A6 – Dens. Demográfica	-0.365	-0.393	-0.260	-0.261
A7 - Área Verde	0.3922	0.3656	0.3459	0.3181
A8 – Indústrias	0.0551	0.0557	0.1172	0.1726
<i>De Saúde</i>				
S1 – Mort.Inf.	0,097	0,153	0,122	0,100
S2 – Baixo Peso	0.166	0.170	0.235	0.059
S3 – Mort.Geral	0.104	0.198	0.111	0.089
S4 – Incid.TB	0.293	0.290	0.271	0.264
S6 – Mort < 5	0.166	0.235	0.225	0.185
S7 – Hepatite A	0.478	0.558	0.436	0.447
<i>De Educação</i>				
E1 – Reprov.	0.249	0.314	0.197	0.129
E2 – Abandono	0.299	0.356	0.265	0.290
E3 – Analfabet.	0.555	0.6291	0.617	0.567
<i>De Renda</i>				
Mediana	-0.712	-0.747	-0.642	-0.604
Média	-0.693	-0.723	-0.663	-0.621

Fonte: Elaboração da autora a partir dos dados analisados

Pode-se notar pela tabela, que os indicadores ambientais “domicílios com rede de esgoto e fossa séptica” (A2); indicadores de saúde “incidência de hepatite A” (S7); os indicadores “renda média e mediana” e o indicador “taxa de analfabetismo”, como sendo as co-variáveis que apresentaram maior grau de correlação com as Doenças Respiratórias. Para todas as variáveis respostas as co-variáveis que apresentaram maior correlação foram as mesmas indicando que não existe diferença no impacto das co-variáveis conforme as estratificações propostas (Idade e Gênero), ou seja, a influência das co-variáveis propostas são independentes das estratificações.

Apesar do coeficiente de correlação de Pearson trazer informações sobre o relacionamento linear entre as variáveis faz-se necessário avaliar a relação conjunta das respostas com o conjunto de co-variáveis. Para isto utilizou-se modelos de regressão múltiplas, assumindo para a variável resposta uma distribuição Normal. A partir de então os dados foram convertidos com uma transformação do tipo raiz quadrada, a qual foi a indicada pelo procedimento de *boxcox* (Box, G. E. P; Cox, D. R.). O processo para selecionar quais das co-variáveis permaneceram no modelo foi o *stepwise*. Dado a forte correlação entre renda média e mediana optou-se por colocar para o *stepwise* apenas a co-variável renda mediana, excluindo da análise a renda média.

O resultado destes modelos para cada uma das variáveis respostas são apresentados nas tabelas 14 a 18.

TABELA14 – Modelo de Regressão Múltipla usando uma Transformação do Tipo Raiz Quadrada, Gênero Feminino de 0 a 4 anos.

Causas de Variação	Estimativas	Erro Padrão	Valor t	P-valor
Intercepto	54.904	4.77	11.50	0.000
Mediana	-1.365	0.184	-7.409	0.000
A2 – Rede Esgoto	-0.274	0.059	-4.623	0.000
S4 – Tuberculose	0.084	0.039	2.130	0.036
S3 – Mortalidade Geral	1.111	0.526	2.112	0.038
Teste	Estatística		P-valor	
Shapiro-Wilks	0.978		0.233	
LM – Lag	0.001		0.967	
LM – Erro	0.402		0.525	
I Moran nos resíduos	-0.046		0.653	

Pelo teste de Shapiro-Wilks não se têm evidências significativas de que os resíduos não sejam Normais, portanto, a transformação em raiz quadrada foi suficiente para dar Normalidade aos dados. Levando-se em consideração a origem espacial dos dados, foram usados três testes para verificar a existência de dependência espacial, nenhum se mostrou significativo, indicando que os resíduos são independentes. O modelo ajustado apresentou um coeficiente de determinação de 72%, mostrando que o conjunto das co-variáveis analisadas são capazes de explicar 72% da variabilidade total das doenças respiratórias.

Após o procedimento *stepwise* permaneceram no modelo as co-variáveis renda mediana e domicílios com rede de esgoto e fossa séptica, mostrando uma relação inversa com a resposta, o que significa dizer que ao se aumentar a co-variável a variável resposta, os atendimentos por doenças respiratórias no SUS, nesta estratificação são minimizados.

As co-variáveis incidência de tuberculose e mortalidade geral padronizada apresentaram relação positiva com a resposta, ou seja, aumentos nestas taxas indicam aumentos também na taxa de atendimento por doenças respiratórias.

TABELA 15 – Modelo de Regressão Múltipla usando uma Transformação do Tipo Raiz Quadrada, Gênero Masculino de 0 a 4 anos.

Causas de Variação	Estimativas	Erro Padrão	Valor t	P-valor
Intercepto	54.588	4.383	12.453	0.000
Mediana	-1.280	0.169	-7.558	0.000
A2 – Rede Esgoto	-0.285	0.054	-5.245	0.000
S4 – Tuberculose	0.065	0.036	1.803	0.007
S3 – Mortalidade Geral	1.639	0.483	3.392	0.001
Teste	Estatística		P-valor	
Shapiro-Wilks	0.9772		0.194	
LM – Lag	3.492		0.061	
LM – Erro	0.730		0.392	
I Moran nos resíduos	0.059		0.178	

O teste de Shapiro-Wilks mostra que a transformação utilizada foi suficiente para trazer Normalidade aos dados. O teste LM – Lag para a dependência espacial rejeitou a hipótese nula de não auto-correlação espacial com nível de significância de 10 %, os outros dois testes LM – Erro e Moran nos resíduos não rejeitaram a hipótese nula.

O coeficiente de determinação para este modelo foi de 75%, indicando que o conjunto de co-variáveis é capaz de explicar 75% da variabilidade da variável resposta. Para comparação posterior foi calculado para este modelo também o valor do Critério de Akaike que foi de 482.52.

O teste LM – Lag indica que um modelo do tipo SAR pode ser mais adequado aos dados, do que o modelo proposto acima, o ajuste do modelo SAR implica que o processo estudado deve ser estacionário, para testar esta suposição foi usado o teste de Breusch Pagan. Os resultados são mostrados na tabela abaixo.

TABELA 16 – Modelo SAR para o Gênero Masculino na Faixa Etária de 0 a 4 anos.

Causas de Variação	Estimativas	Erro Padrão	Valor t	P-valor
Intercepto	44.539	6.569	6.779	0.000
Mediana	-1.024	0.198	-5.168	0.000
A2 – Rede Esgoto	-0.265	0.052	-5.096	0.000
S4 – Tuberculose	0.081	0.034	2.375	0.01
S3 – Mortalidade Geral	1.542	0.455	3.385	0.000
Rho	0.204	0.112	1.824	0.068
Teste	Estatística		P-valor	
Shapiro-Wilks	0.971		0.087	
Breusch Pagan	8.906		0.63	

Para o modelo SAR o coeficiente associado ao efeito espacial (Rho) foi significativo somente a 10% de significância, indicando que o efeito espacial é pouco pronunciado, a inclusão do efeito espacial prejudicou um pouco a Normalidade dos resíduos, a suposição de homocedasticidade esta sendo satisfeita como mostra o resultado do teste de Breusch Pagan. Para o modelo SAR o valor do Critério de Akaike foi de 481.23 mostrando uma leve queda com relação ao modelo tradicional, neste modelo o efeito espacial não melhorou de forma significativa o modelo tradicional.

Dado que foram contemplados os pressupostos estatísticos e além do que, o modelo tradicional mostrou-se mais satisfatório, optou-se por usá-lo.

Da mesma forma que para o gênero feminino as co-variáveis renda mediana e domicílios ligados à rede geral de esgoto e fossa séptica apresentaram relação inversa e significativa com a resposta. As co-variáveis incidência de tuberculose e mortalidade geral padronizada apresentaram relação significativa e positiva com a resposta. O coeficiente de determinação do modelo foi de 75% mostrando que este conjunto de quatro co-variáveis é capaz de explicar 75% da variabilidade total da resposta.

Ao se ajustar o modelo de regressão para a variável resposta no estrato de pessoas com mais de 65 anos, verificou-se que a transformação do tipo raiz quadrada não era mais adequada, assim a nova transformação proposta será do tipo logaritmo natural, também indicada pelo procedimento de `boxcox`. O resultado para o gênero feminino e faixa etária de 65 anos ou mais é apresentado na Tabela 17.

TABELA 17 – Modelo de Regressão Múltipla usando uma Transformação do Tipo Logaritmo Natural para o Gênero Feminino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

Causas de Variação	Estimativas	Erro Padrão	Valor t	P-valor
Intercepto	6.214	0.424	14.630	0.000
Mediana	-0.166	0.016	-10.397	0.000
A2 – Rede Esgoto	-0.014	0.005	-2.772	0.007
S3 – Mortalidade Geral	0.112	0.042	2.638	0.010
S2 – Baixo Peso Nascer	0.100	0.043	2.284	0.025
Teste	Estatística		P-valor	
Shapiro-Wilks	0.978		0.274	
LM – Lag	0.095		0.757	
LM – Erro	1.293		0.255	
I Moran nos resíduos	-0.083		0.871	

Pelo teste de Shapiro-Wilks o pressuposto de Normalidade está sendo satisfeito, mostrando que a transformação proposta foi adequada. Com respeito à dependência espacial, os três testes indicam que os resíduos não são auto-correlacionados, assim pode-se concluir que o modelo está adequado. Novamente as co-variáveis renda mediana e domicílios com esgotamento sanitário ou fossa séptica demonstram correlação inversa e significativa com a variável resposta. As co-variáveis mortalidade

geral padronizada e baixo peso ao nascer mostraram relação positiva e significativa com a resposta, é claro que estas co-variáveis entram no modelo como um *proxy*¹⁸ indicando as condições de renda e de saúde dos bairros.

O modelo apresentou um coeficiente de determinação de 82.5% bastante elevado mostrando que o conjunto de co-variáveis é altamente explicativo sobre a variável resposta.

Finalizando esta estratificação, ou seja, gênero masculino na faixa etária de 65 anos ou mais se apresenta o modelo ajustado a seguir.

TABELA 18 – Modelo de Regressão Múltipla usando uma Transformação do Tipo Logaritmo Natural para o Gênero Masculino na Faixa Etária de 65 anos ou mais.

Causas de Variação	Estimativas	Erro Padrão	Valor t	P-valor
Intercepto	6.966	0.422	16.494	0.000
Mediana	-0.163	0.017	-9.574	0.000*
A2 – Rede Esgoto	-0.011	0.005	-2.220	0.029*
S3 – Mortalidade Geral	0.105	0.047	2.210	0.030*
Teste	Estatística		P-valor	
Shapiro-Wilks	0.982		0.397	
LM – Lag	0.067		0.795	
LM – Erro	0.610		0.434	
I Moran nos resíduos	-0.057		0.6436	

O teste de Shapiro-Wilks mostra que a transformação do tipo logaritmo natural é suficiente para trazer a Normalidade aos dados. Os testes para a dependência espacial indicam resíduos independentes, mostrando que o ajuste do modelo é satisfatório.

As co-variáveis renda mediana e domicílios com esgotamento sanitário ou fossa séptica, apresentam relação significativa e negativa com a resposta, já a co-variável Mortalidade Geral Padronizada apresenta relação significativa e positiva com a resposta. O coeficiente de determinação do modelo foi de 72.3% mostrando que as três co-variáveis que fazem parte do modelo são altamente explicativas da variabilidade da resposta.

¹⁸ Segundo definição do Banco Interamericano do Desenvolvimento, um indicador Proxy ou Indireto é aquele que se usa no lugar de um Indicador Direto. O critério básico deve ser o alto grau de correlação com a medida do objetivo do projeto.

Cabe ressaltar que a não existência de dependência espacial se deve em parte ao alto grau de explicação que as co-variáveis propostas apresentaram sobre as doenças respiratórias. O uso de modelos assumindo distribuição Normal para a resposta é bastante limitado, porém o uso de transformações levou ao ajuste de modelos satisfatórios, sem quebra de pressupostos, como Normalidade dos resíduos e independência, inclusive, espacial.

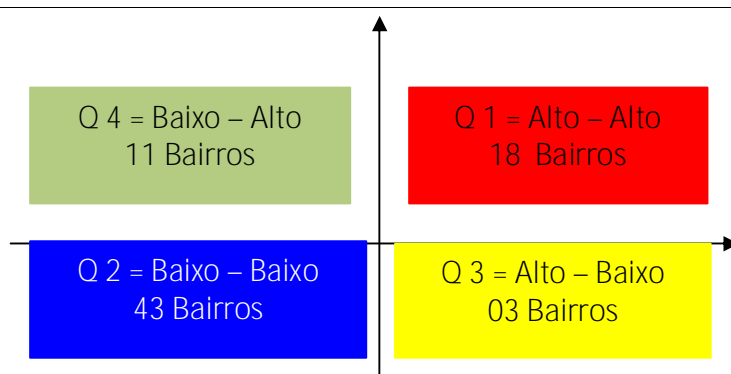
5.3.1 ANÁLISE INDIVIDUALIZADA DOS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS

O Diagrama de Espalhamento de Moran segundo Anselin (1992) se baseia na comparação dos valores normalizados dos indicadores dos bairros com a média dos valores normalizados dos seus vizinhos, resultando na construção de um gráfico bidimensional, composto por quatro quadrantes denominados áreas de espalhamento de Moran.

Há de se resgatar que a Tabela 13 evidencia os resultados do Coeficiente de Correlação de Pearson, onde estão demonstrados os conjuntos das quatro classificações propostas nesta pesquisa, bem como a correlação existente para cada gênero e faixa etária e as respectivas co-variáveis.

Dar-se-á início pelos Indicadores Ambientais no que diz respeito aos Aglomerados Subnormais – A1, ou seja, locais onde se registram condições inadequadas de moradia (Figura 32) e sua relação com as doenças respiratórias.

O quadro 4 apresenta as áreas de espalhamento de Moran para os Aglomerados Subnormais¹⁹, apontando quantos bairros se enquadram em cada quadrante.

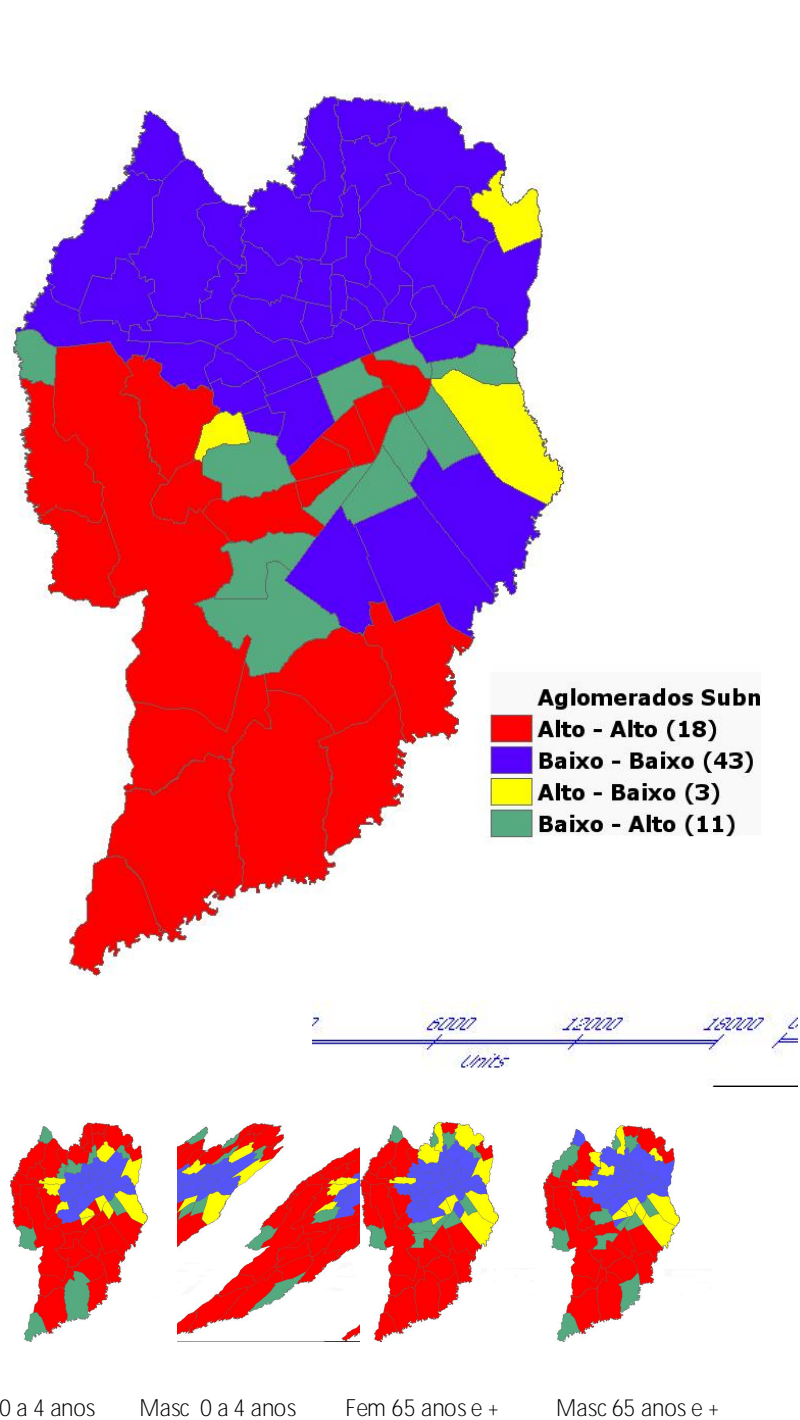


QUADRO 4 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Aglomerados Subnormais

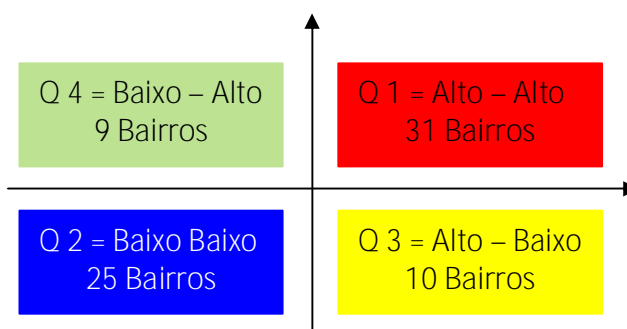
Os mesmos diagramas serão apresentados para cada uma das faixas etárias e respectivos gêneros com o intuito de comparação entre as áreas.

¹⁹ De acordo com IBGE/2000 em seu Catálogo Organização do Território – Código 83-903EA - Cadastro de aglomerados subnormais (favelas e similares) faz referência “a locais onde 51% e mais domicílios existentes”, não possuem a posse da terra.

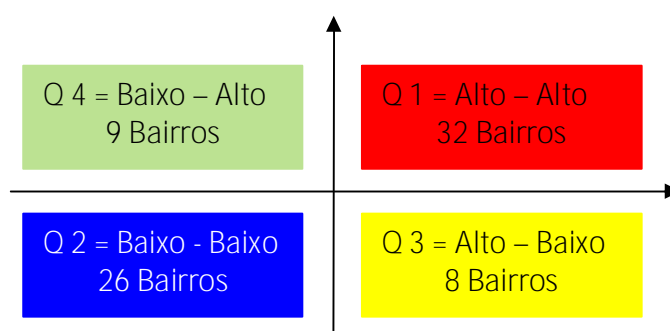
FIGURA 32 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Aglomerados Subnormais no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.



QUADRO 5 – Diagrama de Espalhamento de Moran – Doenças Respiratórias para a Faixa Etária de 0 a 4 anos do Gênero Feminino



QUADRO 6 – Diagrama de Espalhamento de Moran - Doenças Respiratórias para Faixa Etária de 0 a 4 anos do Gênero Masculino

O Diagrama de Moran (Quadro 5) para o gênero feminino e faixa etária de 0 a 4 anos apresenta 31 bairros do município onde as taxas de atendimento por Doenças Respiratórias classificam-se no nível Alto-Alto, que são exatamente os bairros, que em sua maioria, se situam na franja de Curitiba, porém parte deles se estendem à região central. Na região central situam-se os 25 bairros onde foram apontados os menores números de casos, ou seja, Baixo-Baixo, indicando pontos de associação espacial positiva, no sentido de que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes. Verifica-se assim a tendência de agrupamento dos bairros ao longo de um anel

periférico e de um núcleo contíguo ao centro, quer seja, valores extremos e opostos no mesmo município.

Para 19 bairros, entretanto têm-se uma situação diferenciada onde 10 deles se enquadram no quadrante Alto-Baixo e 09 no Baixo-Alto, o que significa dizer, que existem pontos de associação espacial negativa, no sentido de que um bairro possui vizinhos com valores distintos. Segundo Romero (2006; p.4) “é possível que durante um lapso de tempo os bairros mudem de localização no plano cartesiano para qualquer outro quadrante, fenômeno conhecido como *difusão*” e isso ocorre quando um bairro afeta o seu vizinho, tornando-o melhor ou pior. A Figura 28 demonstra esta classificação para o gênero e faixa etária acima apontado.

Pela Figura 32 evidencia-se que em apenas parte dos bairros existe compatibilidade entre as doenças respiratórias e o tipo de moradia, a parte do anel superior do município (regiões N; NO; NE) está isenta, exceção feita ao bairro Atuba que se encontra no quadrante Ato-Baixo. Por outro lado toda parte O; S; SO e SE demonstra o quadrante Alto-Alto de Moran que coincide com as DR (Figura 28) também Alto-Alto, evidenciando a influência desta co-variável nos agravos. As exceções a serem destacadas, para o espalhamento das DR são os bairros do Lamenha Pequena; Caximba; Umbará e São Miguel que se situam no quadrante 4 (Baixo-Alto) significando que estes bairros estão rodeados por vizinhos com altas taxas de DR.

É possível observar por meio do Quadro 6 a semelhança no comportamento das variáveis para o gênero masculino e faixa etária de 0 a 4 anos em relação ao feminino (Quadro 5).

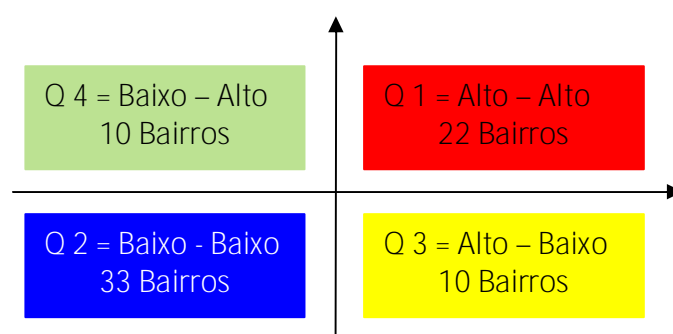
O que se nota em relação ao quadrante Alto-Alto (Q1) é o acréscimo dos bairros do Cachimba e Lindóia. O quadrante Baixo-Baixo (Q2) tem o incremento dos bairros Guaíra e Cascatinha e também a mudança dos bairros do Taboão; Guabirota e Portão que passam ao quadrante Baixo-Alto. O único bairro que passa para o Alto-Baixo é Vista Alegre.

O que se há de lembrar é que os bairros que se encontram no quadrante Alto-Alto possuem número elevado de atendimentos por DR e estão rodeados de bairros que também possuem taxas elevadas. O contrário é o que se observa em relação ao

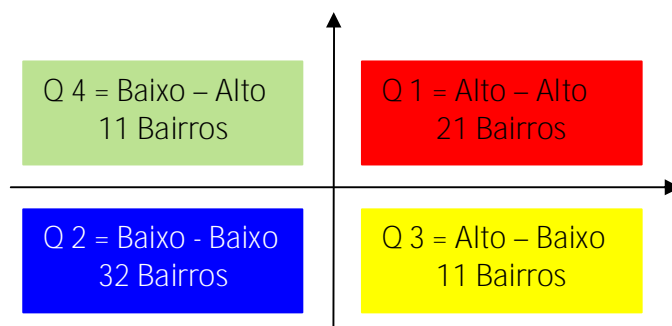
quadrante Baixo-Baixo, o que significa dizer, que se esses bairros permanecem nos quadrantes Q1 e Q2 do modelo estatístico de Moran terão valores positivos apresentando então uma idéia de associação.

No caso em que os valores permanecem nos quadrantes Q3 e Q4, o valor do modelo estatístico de Moran será negativo indicando que as relações prevalentes são aquelas onde os bairros com baixo número de DR estão rodeados por outros com alto número das mesmas e vice-versa.

No que se refere à faixa etária de 65 anos ou mais, tanto para o gênero feminino quanto masculino o que se observa é a diminuição do número de bairros do quadrante Q1 evidenciando um número de bairros menor em relação à faixa etária das crianças, e o aumento de bairros do quadrante Q2, onde as taxas de atendimento são mais baixas, conforme quadros 7 e 8. No que diz respeito à questão do Gênero, a diferença no espalhamento de Moran é muito pequena, a cidade de Curitiba se apresenta de forma muito semelhante para a distribuição das DR nesta faixa etária.

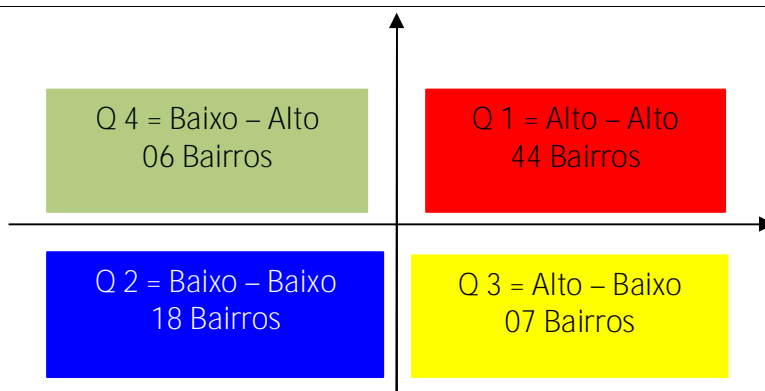


QUADRO 7- Diagrama de Espalhamento de Moran - Doenças Respiratórias para Faixa Etária de 65 anos ou mais do Gênero Feminino



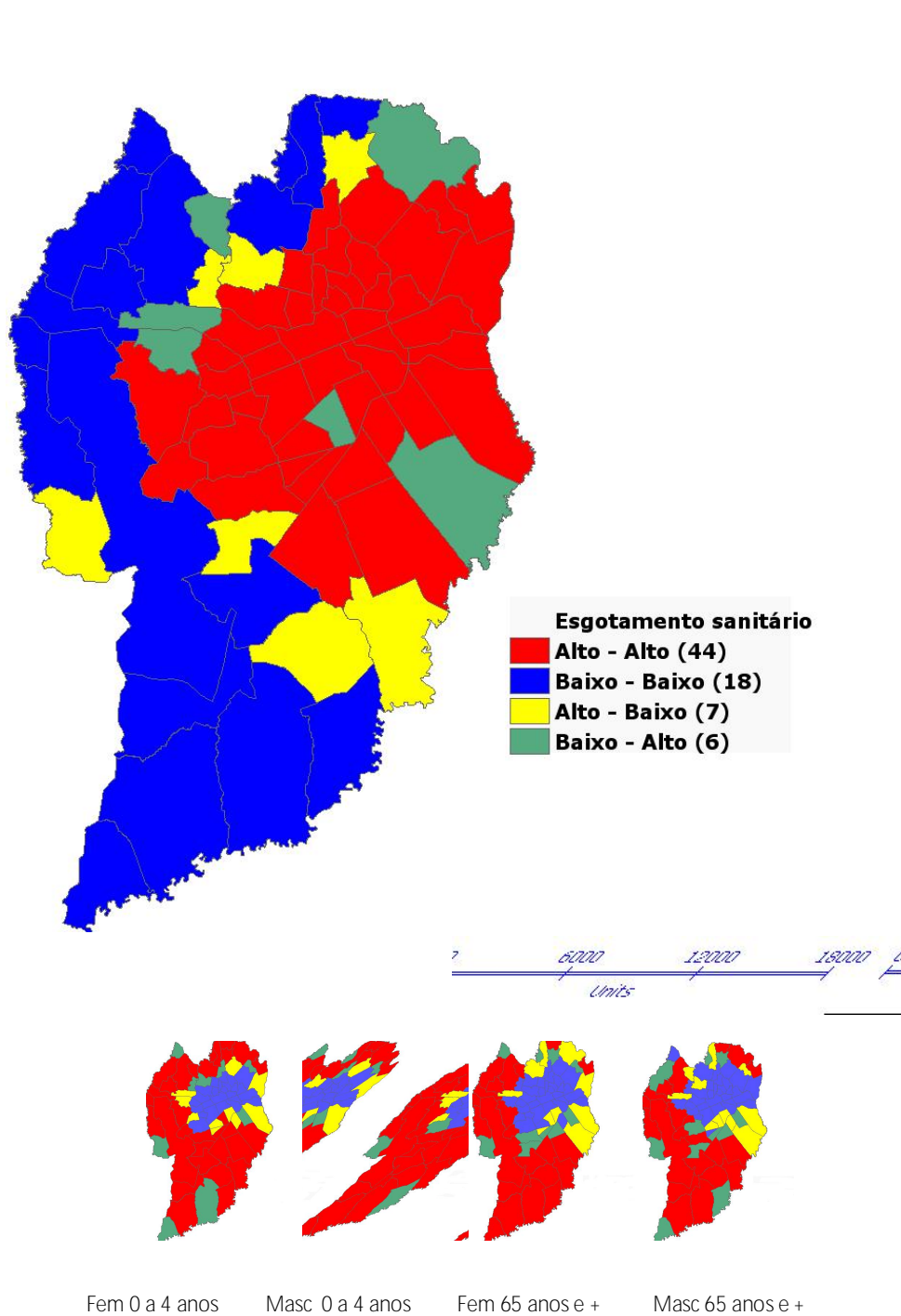
QUADRO 8 - Diagrama de Espalhamento de Moran - Doenças Respiratórias para Faixa Etária de 65 anos ou mais do Gênero Masculino

Para o indicador Domicílios com Rede de Esgoto ou Fossa Séptica – A2, a Figura 33 que faz referência ao Coeficiente de Correlação de Pearson indica alto grau de correlação inversa (- 0,601; -0,633; -0,473 e -0,468 para as diferentes faixas etárias), ou seja, quanto mais se propiciar à população este quesito do saneamento, menor será o número de atendimentos por DR.



QUADRO 9 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Domicílios com Rede de Esgoto ou Fossa Séptica

FIGURA 33 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran - Domicílios com Rede de Esgoto ou Fossa Séptica no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

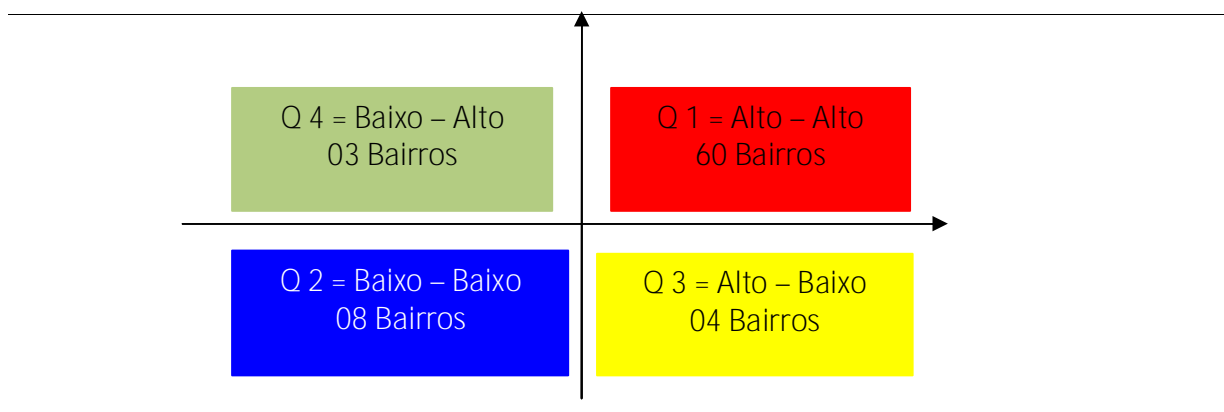
O Ministério da Saúde – FUNASA afirma que para cada \$ 1,00 investido no setor de saneamento poupar-se-á \$ 4,00 em medicina curativa, a relação custo-benefício se apresenta de forma muito boa, não só por deixar de onerar os cofres públicos, mas principalmente por valorizar a preservação da vida.

O quadro 9 aponta 44 bairros do município que se enquadram no nível Alto-Alto (Q1) para esta variável.

Ao se observar as Figuras números 28; 29; 30 e 31 identifica-se que para todas as faixas etárias e gênero analisados nesta pesquisa, os bairros apontados com o nível Q2 (Baixo-Baixo) no Diagrama de Espalhamento de Moran para Doenças Respiratórias estão contemplados no quadrante Q1 (Alto-Alto) para do Diagrama de Espalhamento de Moran para o Saneamento, apontando que nas localidades onde o fornecimento de Rede de Esgoto e Fossa Séptica são maiores, o quadro de doenças respiratórias tende a ser minimizado.

As exceções observadas referem-se ao bairro Cascatinha, para a faixa etária de 0 a 4 anos do gênero feminino, que se encontra no Quadrante – Q3 Alto-Baixo para o saneamento, ou seja, é um bairro cuja associação espacial é negativa. Para a faixa etária dos 65 anos ou mais do gênero feminino os bairros de Cascatinha e Vista Alegre demonstram o mesmo comportamento observado nas crianças do gênero feminino apontando as duas localidades como áreas de transição significando que os bairros vizinhos possuem valores distintos. Já para o gênero masculino (65 anos ou mais), somente o bairro do Pilarzinho demonstra um nível Baixo-Baixo tanto no que diz respeito ao saneamento quanto às doenças respiratórias.

Os resultados aqui evidenciados corroboram com o tratamento estatístico dos dados os quais apontam a co-variável Rede de Esgotos altamente correlacionada com as Doenças Respiratórias para todos os estratos aqui analisados.



QUADRO 10 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Coleta de Resíduos

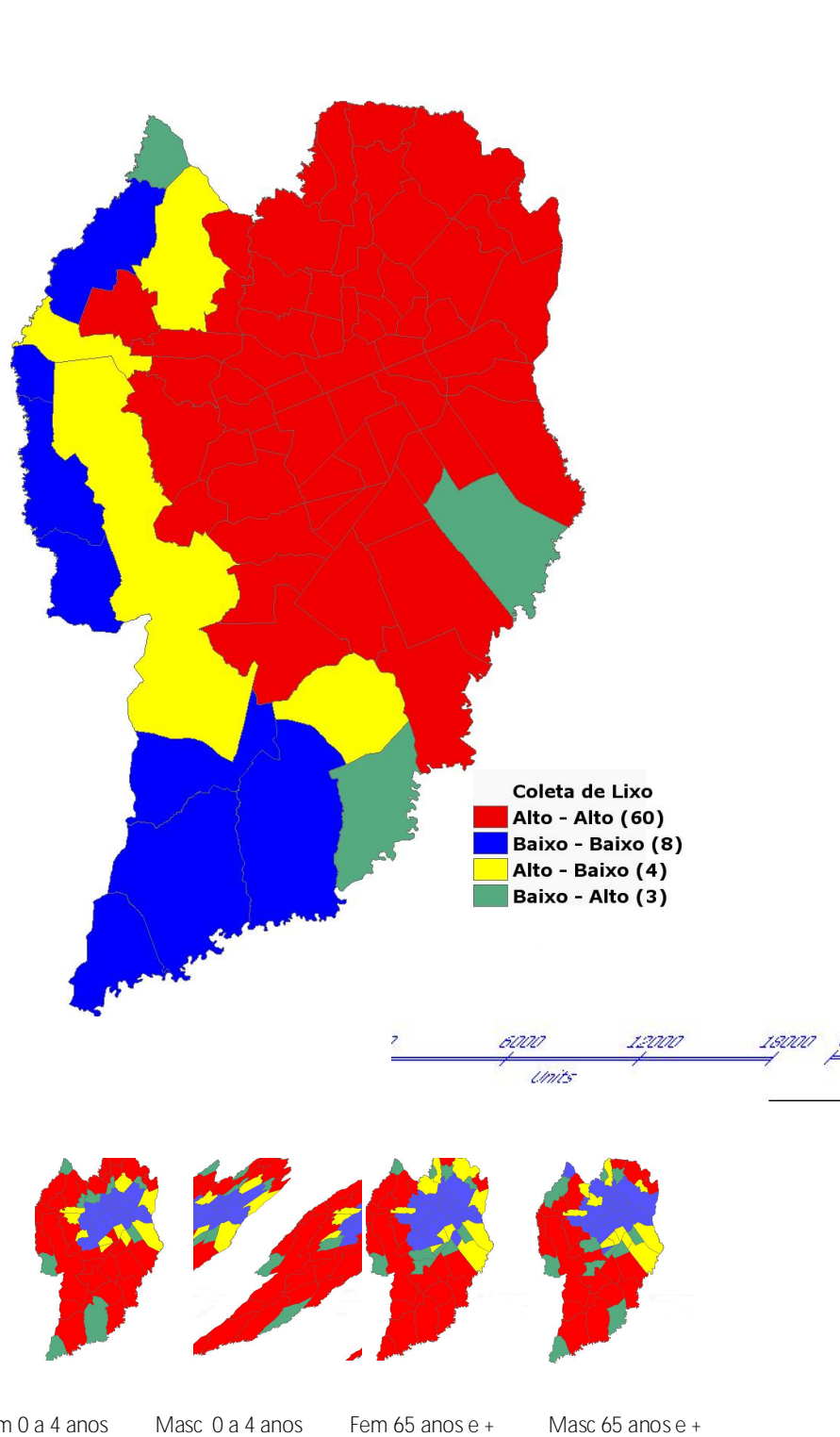
Quanto ao indicador Domicílios com Coleta de Lixo – A3, no que se refere à cobertura do município, o quadro 10 apresenta uma situação vantajada em relação à cobertura da Rede de Esgotos, posto que 60 bairros se encaixem no quadrante Q1 – Alto-Alto, o que pode significar melhores condições de saúde para portadores de DR, posto que a coleta acabe por inibir a incineração dos resíduos.

Como no caso anterior os bairros que possuem maior cobertura situam-se na porção central estendendo-se ligeiramente à parte centro-oeste, e ainda toda parte norte, nordeste, leste e parte da sudeste. O bairro Uberaba é a exceção desta variável por encontrar-se no quadrante Q4.

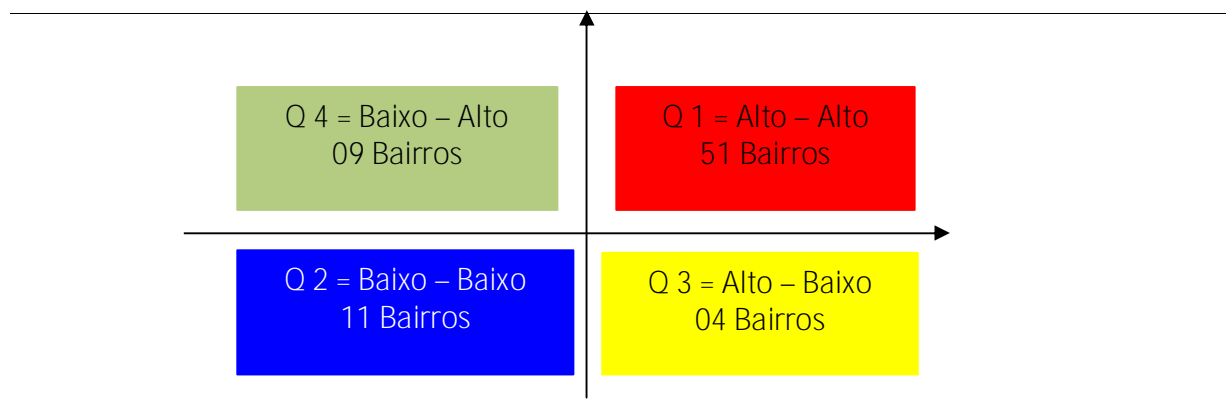
Curitiba de modo geral, segundo os Indicadores Municipais de Saúde - MS, coleta 99,5% dos seus resíduos (Figura 34). Apenas nos bairros Butiatuvinha; Riviera; Augusta; São Miguel; Tatuquara; Umbará; Campo de Santana e Caximba, que se situam nas áreas consideradas periféricas da cidade, a coleta se enquadra no quadrante Q2 (Baixo-Baixo) de Moran. Vale ressaltar que esses bairros, no que se refere às doenças respiratórias situam-se no quadrante Q1 (Alto-Alto), exceção feita aos bairros Caximba e São Miguel que se encontram em uma faixa de transição.

O Coeficiente de Pearson apresentado anteriormente (Tabela 13) evidenciou este fato ao demonstrar uma correlação inversa para todas as faixas etárias e respectivos gêneros, indicando que os problemas socioambientais interferem de forma acentuada na saúde e qualidade de vida.

FIGURA 34 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Domicílios com Coleta de Resíduos no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.



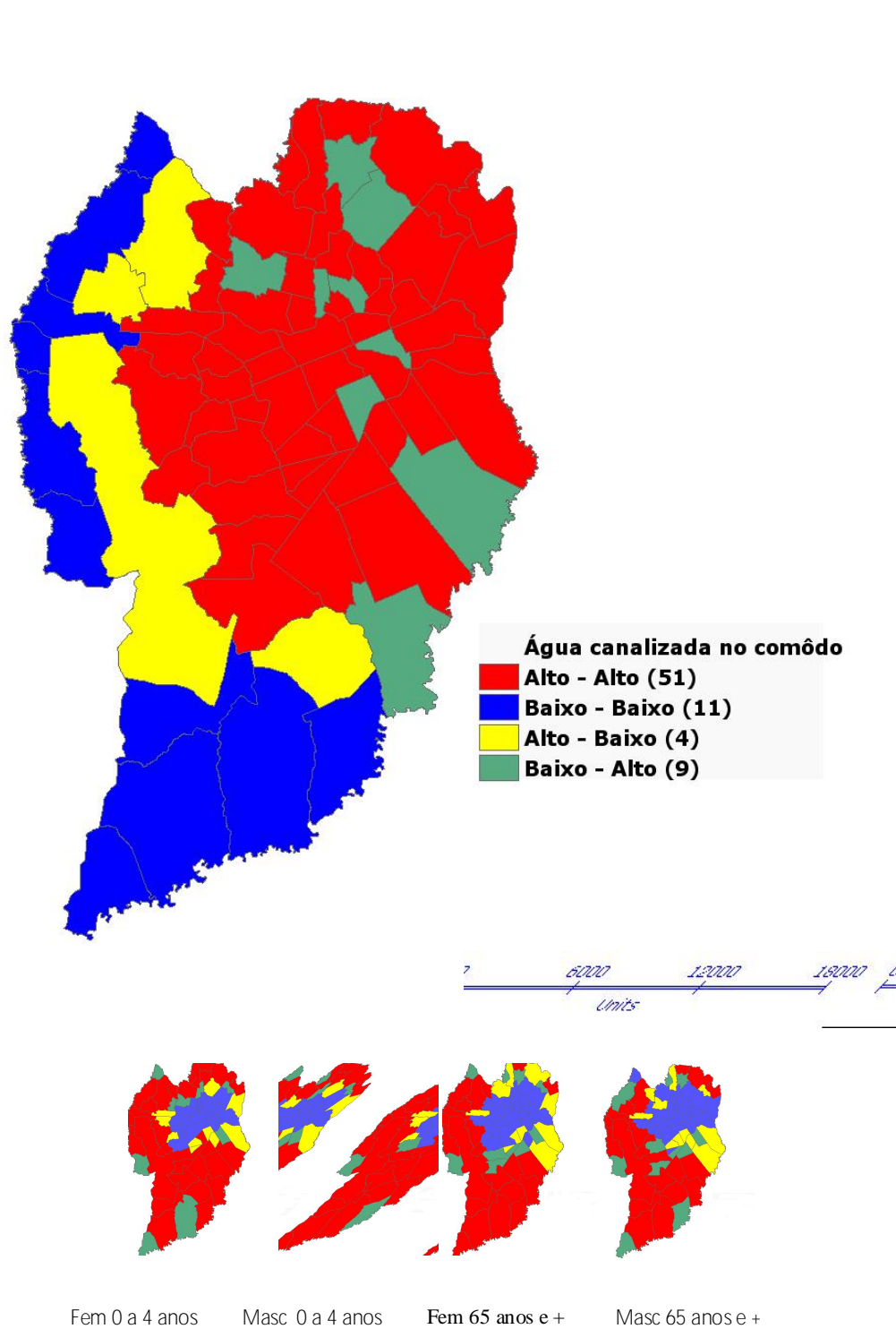
QUADRO 11 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Água Canalizada

O Indicador Ambiental Água Canalizada – A4 também apresenta correlação inversa para todas as faixas etárias e gênero. A Figura 35 do Diagrama de Espalhamento de Moran para esta co-variável evidencia o fato ao apontar onze bairros pertencentes ao quadrante Q2 (Baixo-Baixo) e que são os mesmos onde a Coleta de Resíduos é baixa e mais os bairros Orleans, Ganchinho e Lamenha Pequena, pontos extremos da cidade.

De maneira geral a franja do município repete os mesmos bairros da Coleta de Resíduos com relação aos baixos níveis de atendimento. A zona de transição – bairro Alto Boqueirão – se manteve nos dois casos, mas aqui recebe o incremento dos bairros Boa Vista; Barreirinha; Vista Alegre; Centro Cívico; Juvevê; Cristo Rei; Prado Velho e Alto Boqueirão.

Os três indicadores acima explorados apontam o quão importante é o saneamento ambiental na minimização dos efeitos em saúde, autores como Peiter e Tobar (1998) e Cunha (2003) também evidenciaram esse fato.

FIGURA 35 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para os Domicílios com Abastecimento de Água no Município de Curitiba/2000



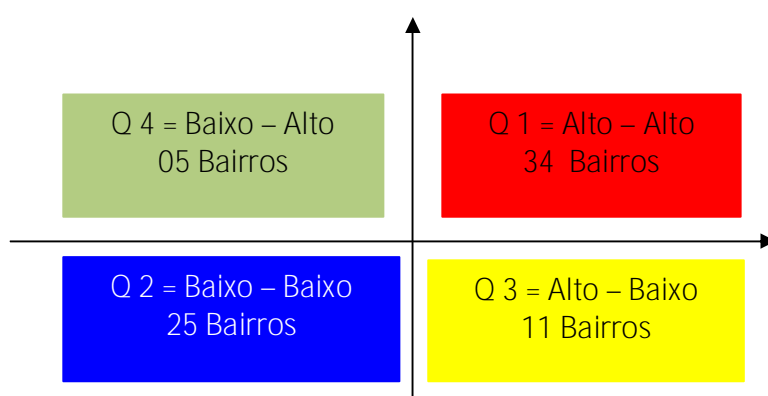
Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

O indicador que se refere ao número de Habitantes por Domicílios – A5 evidencia por meio da Figura 36 as localidades do município onde se concentram essas áreas, o diagrama de espalhamento exposto no quadro 12 identifica os número de bairros.

A literatura aponta essa co-variável como agravante dos quadros dos já portadores de agravos, posto que tanto crianças como idosos não devem compartilhar quartos de dormir.

Sobral (1988) analisou as condições socioeconômicas das famílias do município de Juquitiba em São Paulo, local onde evidenciou o agravamento das respostas nas crianças que apresentavam condições socioeconômicas mais desfavoráveis, aferida pelo analfabetismo dos pais e pelo número de pessoas por cômodo.

Ao se analisar a situação de Curitiba por meio dos indicadores do IPPUC (2000), o que se observa é um número razoável de habitantes por domicílio, ressalta-se que esses valores foram obtidos através das médias dos bairros, ainda assim, a densidade pode ser considerada no nível baixo e médio, variando de duas a quatro pessoas por residência.



QUADRO 12 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Densidade Habitacional

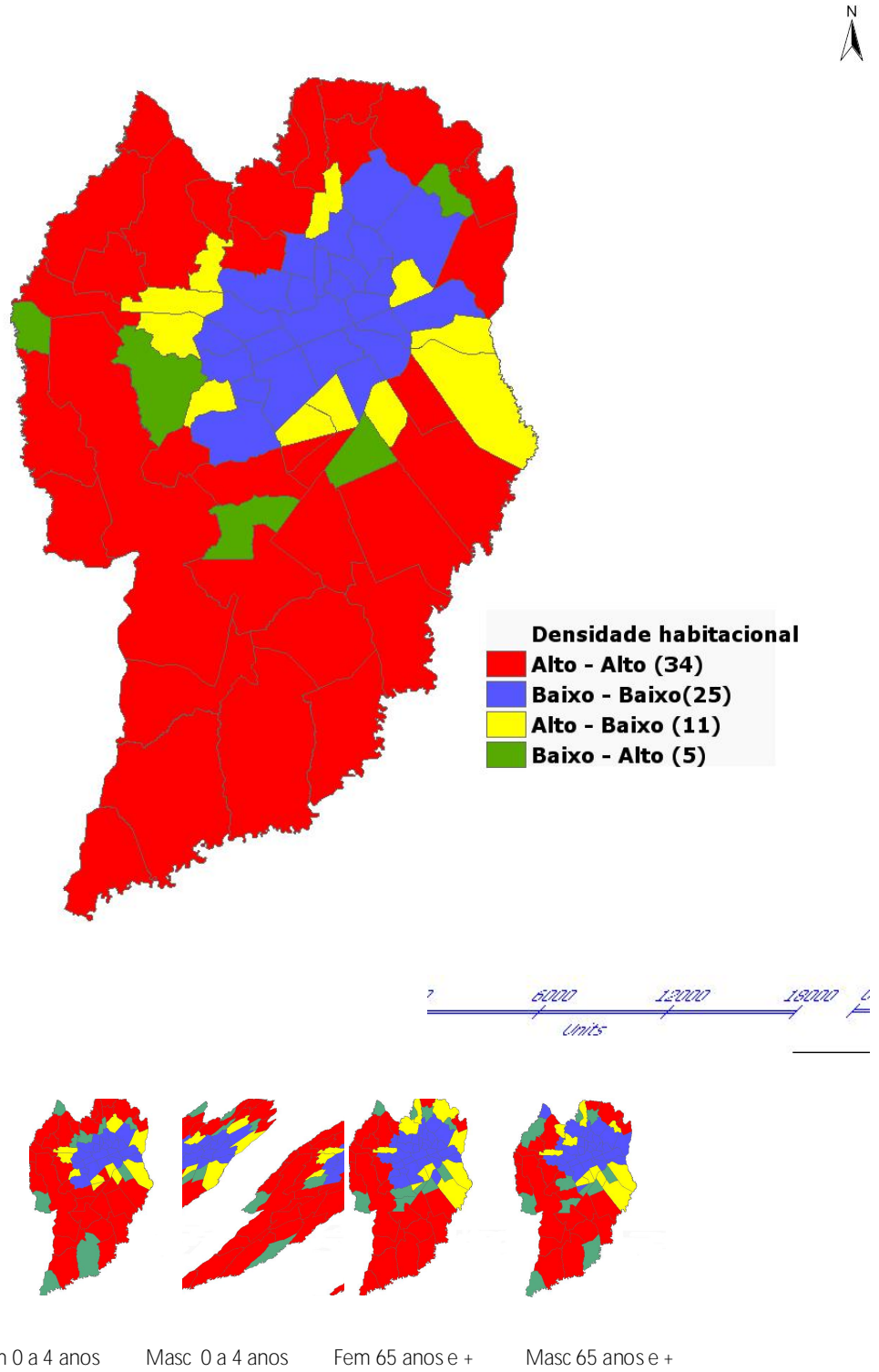
Os bairros de menor densidade habitacional situam-se na porção central, o bairro Centro exibe 2,15 hab/dom e se enquadram no nível Baixo-Baixo de Moran, já os que possuem um maior contingente pertencem ao Q1 de Moran e são: Lamenha Pequena (região Norte da cidade); Caximba e Campo de Santana (S); São Miguel (O); Ganchinho (SE); Umbará (NO) e Tatuquara (SO), todos nas porções mais periféricas da cidade.

Vale destacar que ao se analisar as Figuras de números 28 a 31 percebe-se com clareza que a grande maioria dos bairros onde se contemplam os níveis Q1 de Moran para Doenças Respiratórias esta dentro da área coberta pelo nível Q1 para Densidade Habitacional. As exceções apresentadas dizem respeito ao bairro Capão da Imbúia que pertence ao Q3 para Densidade Habitacional e Q3 para Doenças Respiratórias, ambos em faixa de transição, isto para a faixa etária de 0 a 4 anos feminina.

Na faixa etária de 0 a 4 anos masculino, os bairros que se encontram na faixa de transição para densidade populacional são: Cascatinha, Jardim Social e Fazendinha.

De qualquer maneira para os quatro estratos desta pesquisa a relação apresentada pela Correlação de Pearson foi diretamente proporcional evidenciando o que a literatura já postulava, ou seja, quanto maior o número de pessoas por domicílios, maior será também a taxa de atendimento por Doenças Respiratórias.

FIGURA 36 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Densidade Habitacional nos Bairros no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

Quanto ao indicador ambiental Densidade Demográfica – A6, Barcellos, (2002; p. 133) comenta que a “estratificação de grupos populacionais por meio da fragmentação do espaço em regiões ou áreas homogêneas pode ajudar a identificar sub-espacos de vidas semelhantes” e que “a mais elementar das variáveis geográficas, a densidade demográfica, pode ter importantes repercussões sobre a difusão de doenças”.

No caso da cidade de Curitiba o diagrama de espalhamento de Moran evidenciou praticamente o mesmo número de bairros com alta (30) e baixa (27) densidade demográfica, é como se a cidade estivesse dividida ao meio no sentido norte sul, apenas com ligeiro deslocamento da área mais central no sentido oeste (figura 37 e quadro 13).

O que se pôde evidenciar em relação a esse indicador é que o município de maneira geral possui uma relativa baixa densidade demográfica, a título de esclarecimento vale citar que do total dos bairros, em quarenta e seis os números não atingem 50hab/km². O único que ultrapassa 100hab/km² é o Água Verde; o de menor densidade é o bairro Riviera com 0,86hab/Km². Em apenas quatro bairros a densidade gira em torno de 90 a 98 hab/km² e são eles: Centro; Juvevê; Vila Izabel e Sitio Cercado. Todos os demais expressam valores que variam entre 52,37 e 77,72 hab/km².

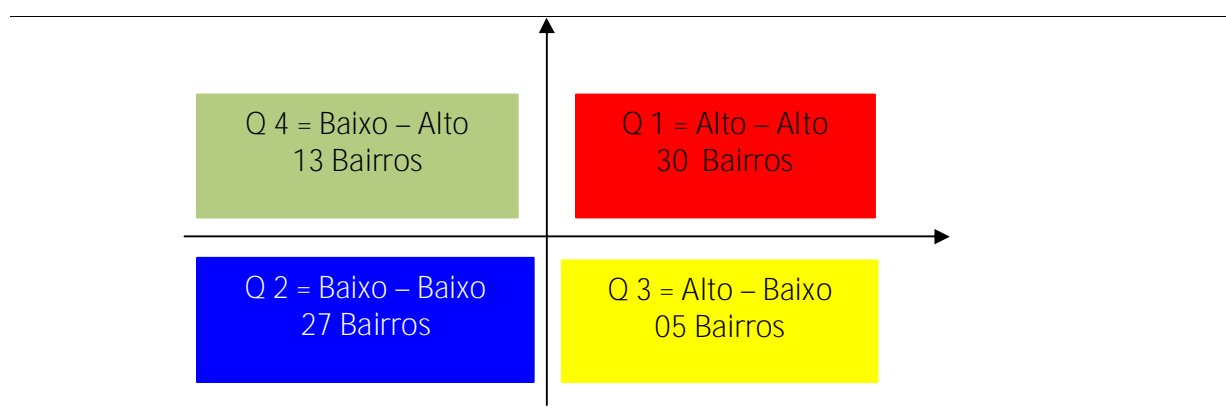
Pela análise dos dados foi possível verificar que em alguns bairros mais populosos do município existe uma menor taxa de atendimentos dos agravos, o que foi confirmado pelo Coeficiente de Correlação de Pearson, onde se constatou uma relação inversamente proporcional.

Alguns esclarecimentos se fazem necessários. O bairro Água Verde possui a renda mediana de aproximadamente 14 Salários Mínimos, seu grau de analfabetismo gira em torno de 0,48% da população e as condições de saneamento (Água, Esgoto e Resíduos) ultrapassam a marca dos 99%.

Os bairros “Centro; Juvevê e Vila Izabel” no que diz respeito à renda mediana se classificam entre os dez de melhores condições, apresentando respectivamente 10; 16,5 e 12 salários mínimos. O grau de analfabetismo evidenciado nos três locais alterna entre 0,6% no Centro e Vila Izabel até 2% no Juvevê. Em todos eles as condições do saneamento atingem marca superior aos 95%.

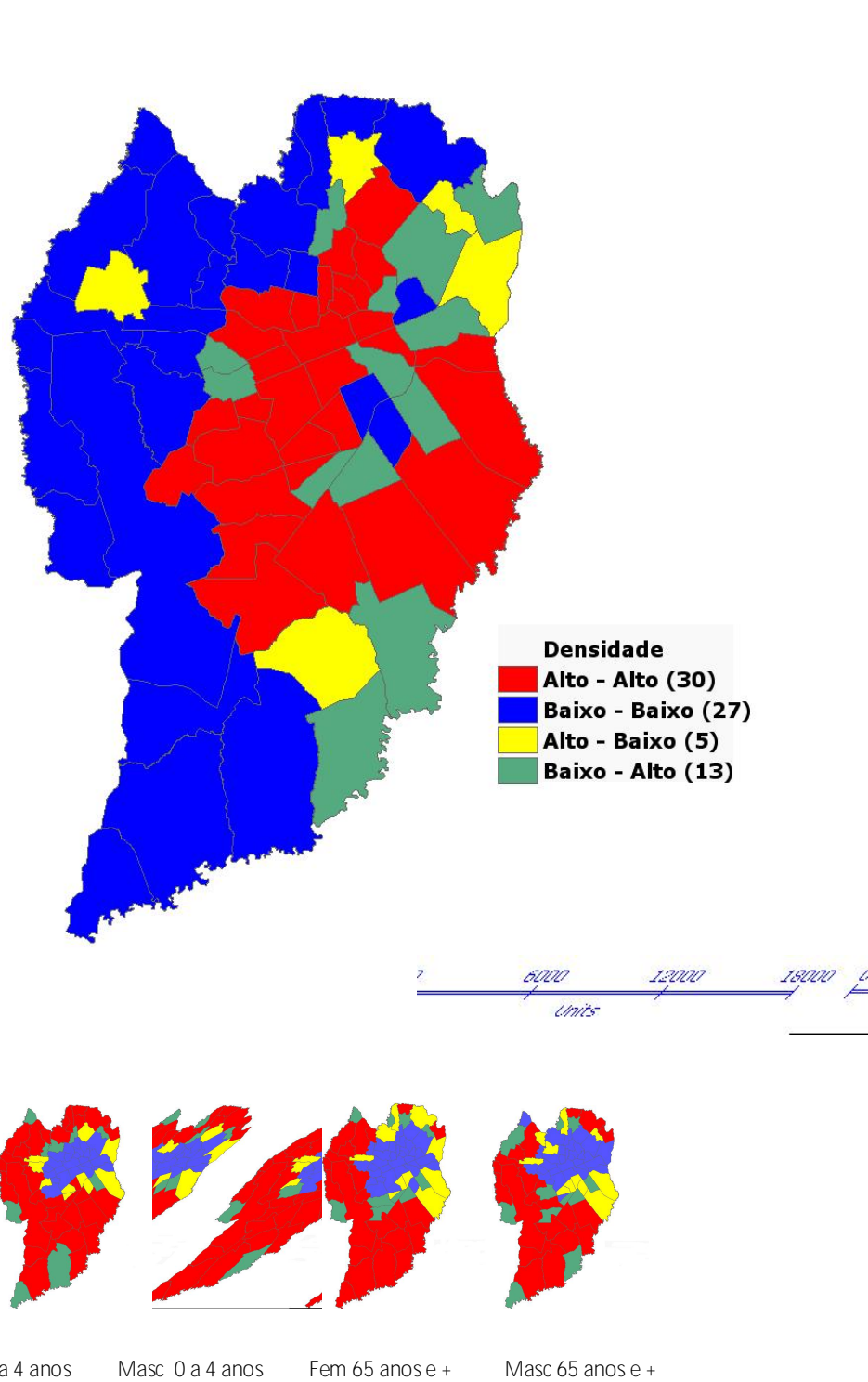
O bairro Sítio Cercado é a exceção que se apresenta, pois sua renda mediana não atinge 3,5 salários mínimos, sua taxa de analfabetismo está abaixo da média nacional e aponta para 5,3% da população deste bairro nesta circunstância, porém o abastecimento de água, a rede coletora de esgotos e a coleta de resíduos passa dos 95%.

É de se esperar que principalmente nos bairros Centro; Juvevê e Vila Izabel as co-variáveis aqui apontadas tenham desempenhado um importante papel. Supõe-se ainda que por conta do fator renda salarial esses indivíduos não façam uso somente do Sistema Único de Saúde, mas o façam também via Medicina Conveniada. Em relação ao Sítio Cercado essa possibilidade se torna mais restrita, porém o saneamento e a escolaridade podem ter contribuído para a melhora do quadro de saúde respiratória.



QUADRO 13 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Densidade Demográfica

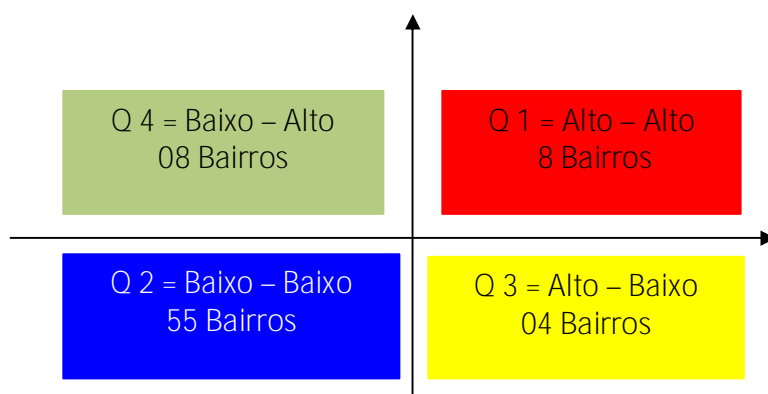
FIGURA 37 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Densidade Demográfica nos Bairros no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

As áreas verdes de uma cidade são sempre colocadas como um dos fatores importantes à saúde humana. Pela vertente do microclima, ela é importante, pois propicia áreas de frescor, pela qualidade do ar sua importância não é menor, posto que seja um dos agentes de remoção de alguns poluentes. O próprio movimento de “Promoção da Saúde” em sua III Conferência Internacional realizada em Sundswal na Suécia (1991) estimula à criação de ambientes favoráveis a saúde e coloca sua preocupação com a questão saúde e meio ambiente.

Ao se examinar o indicador Área Verde A7 - para os bairros de Curitiba (Figura 38) é possível notar que a cidade segue o mesmo padrão de todos os centros urbanos brasileiros, a grande maioria de seus bairros (55) exhibe apenas algumas parcelas de vegetação. Pelo Diagrama do quadro 14 identifica-se que em apenas oito bairros (Q1) essas cotas se enquadram no que seria ideal.



QUADRO 14 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Área Verde – m²/habitante

Os bairros que possuem uma grande parcela de áreas verdes se situam na porção Sul do município e são: Caximba; Campo de Santana e Umbará. Na porção Oeste e Noroeste têm-se: São Miguel; Augusta; Riviera; Butiatuvinha e Lamenha Pequena. Chama à atenção a extensão da área verde nessas localidades, pois elas variam de 350 m²/hab até 4350,98 m²/hab no bairro Riviera, valores bem acima do restante dos bairros, a exemplo pode-se citar o Parolin e Capão Raso que possuem 0,41m²/hab.

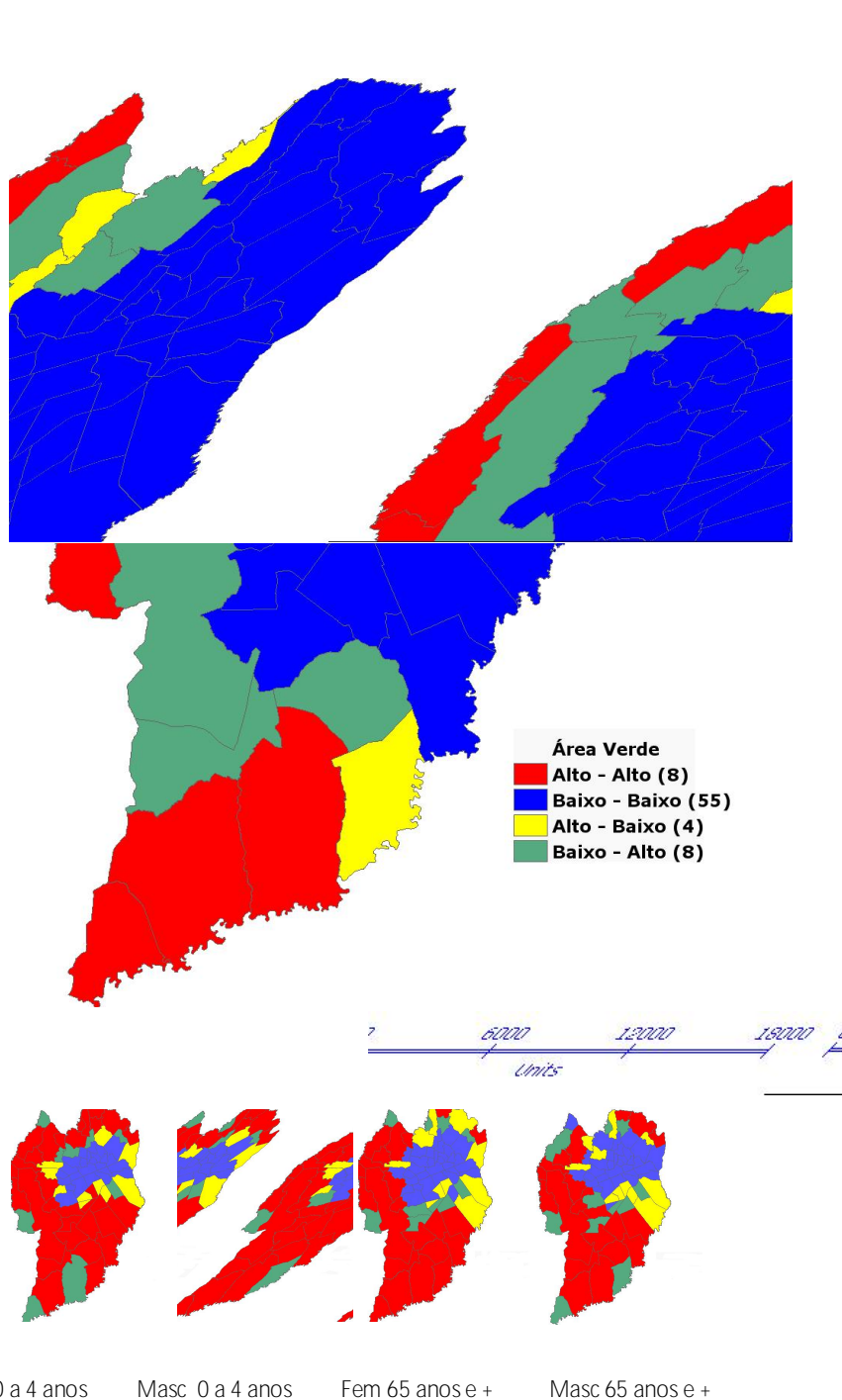
Esse fator, entretanto não foi suficiente no que se refere à isenção dos efeitos perniciosos dos outros fatores aqui analisados. As áreas acima citadas não foram completamente urbanizadas, o que se evidencia pela análise dos dados é a precariedade das questões do saneamento, destacando-se aqui o bairro Riviera que tem 3,23% do seu esgoto coletado; 43,55% de água canalizada e 74,19% dos resíduos sólidos coletados.

Em todos os bairros acima citados evidenciou-se que o grau de analfabetismo está entre os maiores dentre todos, exceção feita a Butiatuvinha e Lamenha Pequena. A Renda Mediana é também inferior aos demais bairros chegando a atingir 1,99 Salários Mínimos também no Riviera.

Tornando claro que os fatores sócio-ambientais acima assinalados se evidenciaram como Fator de Risco e tiveram potencial para suplantar o Indicador Área Verde para as doenças respiratórias, posto que nas faixas etárias analisadas a correlação apresentada fosse diretamente proporcional, ou seja, quanto mais área verde se tem na cidade, maior o número de agravos apresentados.

Não que se deva interpretar a correlação dessa forma. O que pretendeu demonstrar foi que apesar das áreas verdes serem de grande extensão nesses oito bairros, ela se situa nos setores menos privilegiados da cidade, não atuando, portanto como era esperado.

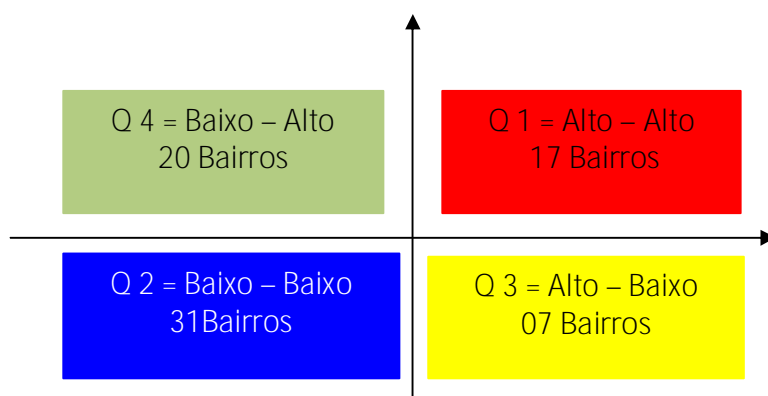
FIGURA 38 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Área Verde (m²/hab.) no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

O último indicador analisado neste bloco temático faz referência à industrialização – A8, existente nos bairros. Como explanado no capítulo quatro algumas indústrias se localizam espalhadas pelo Município, não existindo mapeamento preciso a respeito.

O quadro 15 bem como a Figura 39 demonstram como elas estão distribuídas nos diferentes bairros. A alta concentração ainda está presente na porção Leste e Sudeste, parte da área central se estendendo a zona oeste do município, ou seja, é uma indústria desconcentrada no espaço urbano e que não acatou o PDI/1978 que preconizava a industrialização na zona oeste da cidade.



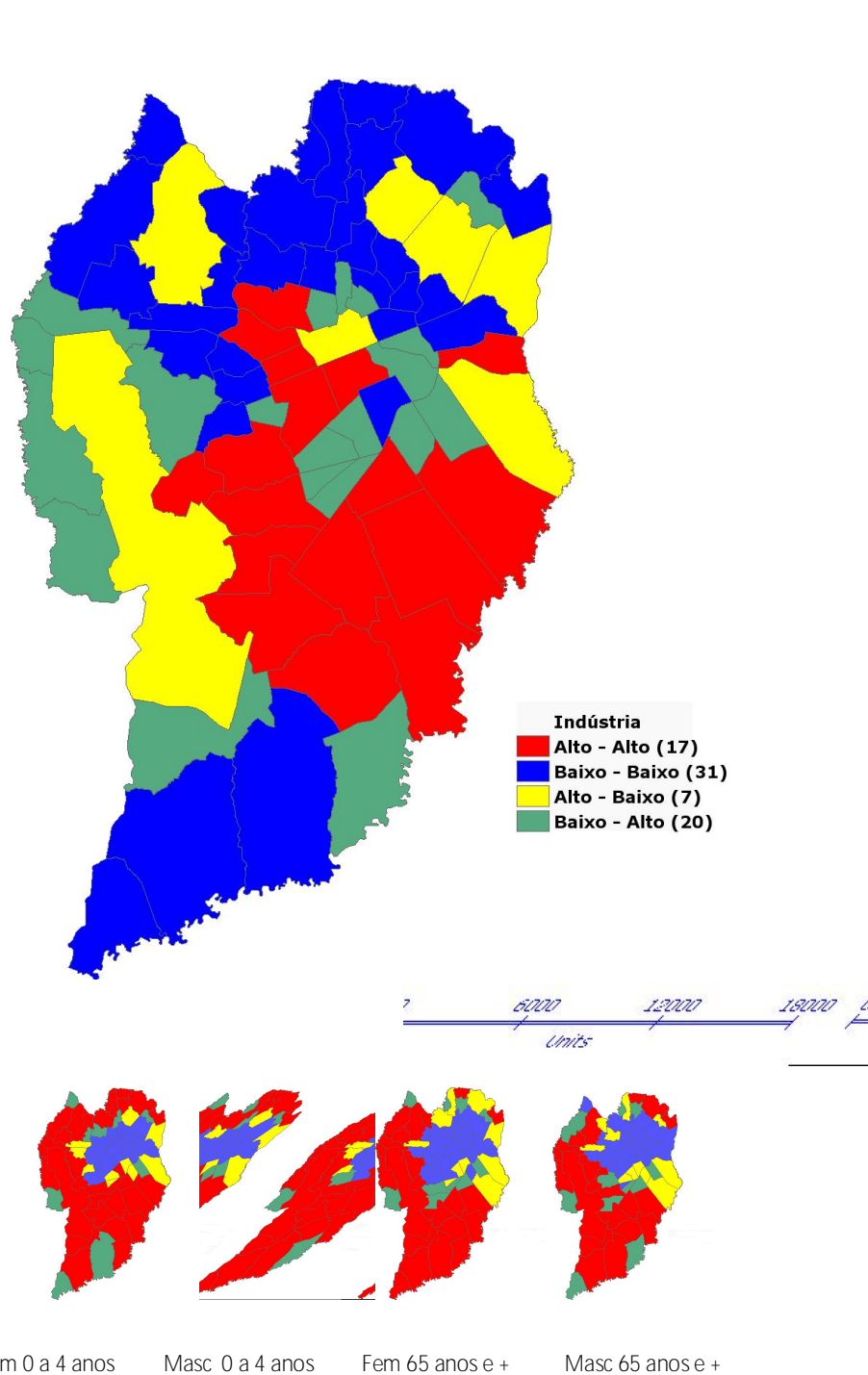
QUADRO 15 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Industrialização

O Coeficiente de Correlação de Pearson (Tabela 13) aponta correlação direta para a industrialização e efeitos em saúde. As figuras de números 28 a 31 apontam para os seguintes bairros de acordo com a faixa etária e gênero onde foi possível comprovar que a baixa industrialização propiciou uma baixa taxa de atendimentos por doenças respiratórias, como segue:

- Faixa Etária de 0 a 4 anos Feminina -> Bairros: Seminário; Campina do Siqueira; Bom Retiro; Ahu; Cabral; Juvevê; Hugo Lange; Jardim Social e Tarumã.
- Faixa Etária de 0 a 4 anos Masculino -> Todos os bairros acima e mais o bairro Cascatinha.
- Faixa Etária de 65 anos ou mais Feminina -> Todos os bairros das duas faixas etárias anteriores e mais Mossunguê; Santa Quitéria; São Lourenço e Vista Alegre.
- Faixa Etária de 65 anos ou mais Masculina -> Todos os anteriores, exceto Vista Alegre e mais Pilarzinho.

O padrão das doenças respiratórias em relação às indústrias se mostra muito semelhante em todos os estratos analisados, deixando claro que este indicador é um fator de risco à saúde humana.

FIGURA 39 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Industrialização por Bairros no Município de Curitiba/2004.



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

Quanto ao segundo bloco temático o dos Indicadores de Saúde, há de se esclarecer que são aqui apresentados, não como fatores de risco ou mesmo como potenciais desencadeadores dos agravos respiratórios, mas e principalmente como *Indicadores Proxy*, aqueles que têm potencial de representar a qualidade de vida nessas localidades.

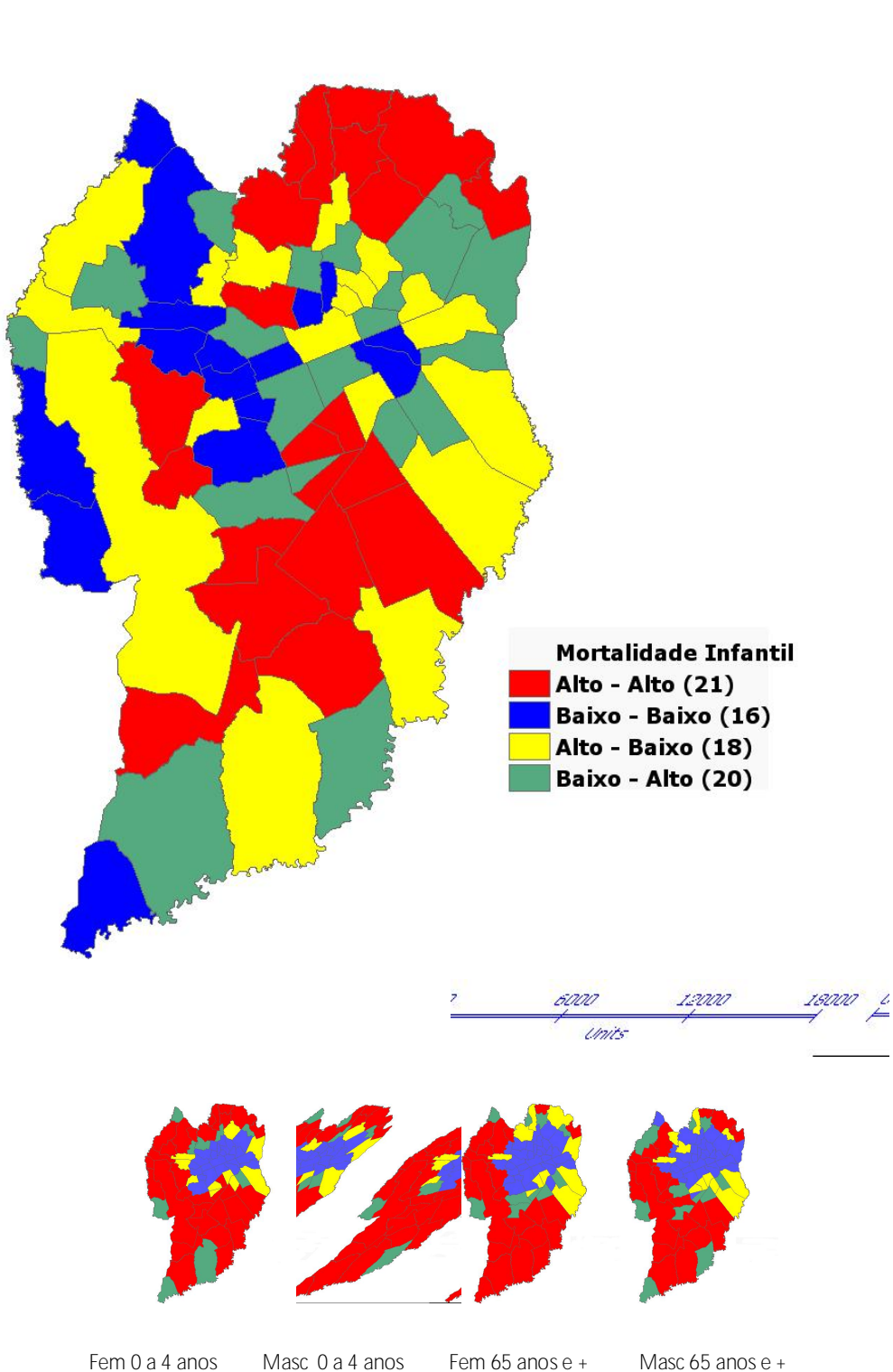
Deste bloco fazem parte a Mortalidade Infantil – S1, que pela figura 40 exhibe o padrão de óbitos na cidade a partir da unidade geográfica aqui adotada que é o bairro e cujas taxas mais altas se concentram na porção Norte, parte do Centro e também da área Sudeste. O único bairro à Oeste que apresenta números elevados é o Tatuquara, cuja renda mediana gira em torno de 2,45 Salários Mínimos. A taxa de Analfabetismo se aproxima de 7% e uma taxa de Reprovação em torno de 8,27%. No que diz respeito ao saneamento seus indicadores se aproximam em muito da média nacional, porém abriga 93 indústrias, sendo duas de artefatos de couro, duas de artefatos de concreto e cimento e uma de papel e papelão, todas classificadas como indústrias sujas.

Todos esses fatores são atestados pela literatura como desencadeadores de agravos respiratórios e podem estar contribuindo para a mortalidade infantil de modo geral.

A figura 41 do Diagrama de Espalhamento de Moran para o Indicador Baixo Peso ao Nascer – S2 exhibe um padrão muito semelhante ao da mortalidade infantil, porém estendido completamente até o setor sul do município do qual fazem parte os bairros menos privilegiados em todos os aspectos, como já evidenciado anteriormente.

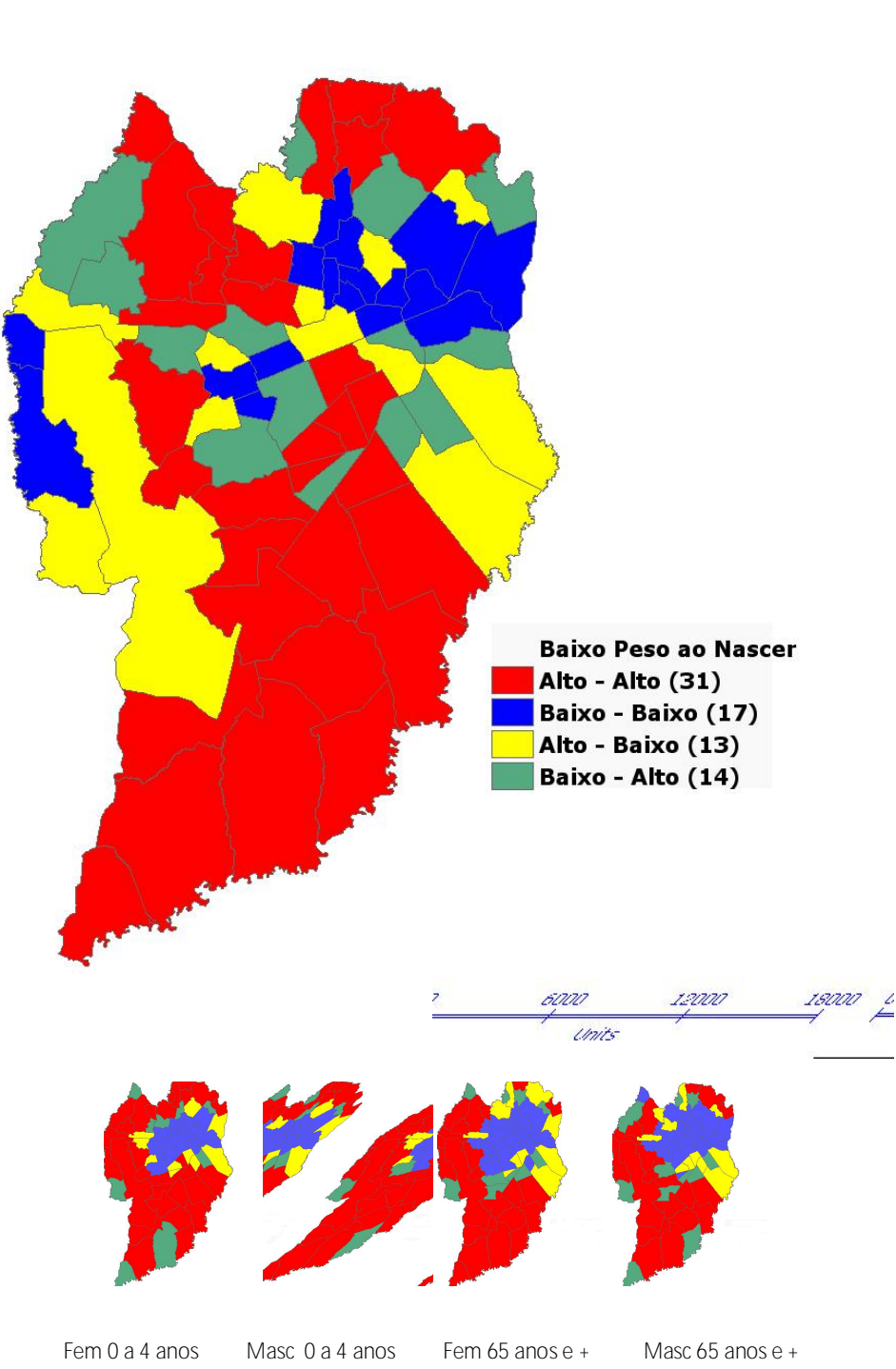
Ambos não exibem o padrão apresentado pelas Doenças Respiratórias de forma completa, porém em alguns bairros da área central onde se comprovou baixas taxas de agravos para DR, também se pode observar baixas taxas de mortalidade infantil e baixo peso ao nascer, refletindo mesmo as condições de vida de tais áreas, como é o caso dos bairros: Seminário; Campina do Siqueira; Vila Izabel; Portão; Cristo Rei; Jardim Botânico; São Francisco e Centro Cívico para a Mortalidade Infantil. E para taxas menos elevadas para o baixo peso ao nascer, quinze bairros são compatíveis com as baixas taxas de DR e são: Centro Cívico; Campina do Siqueira; Seminário; Batel; Bairro Alto; Bacacheri; São Lourenço; Bom Retiro; Ahu; Hugo Lange; Alto da XV; Alto da Glória; Jardim Social; Tarumã e Juvevê.

FIGURA 40 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Mortalidade Infantil no Município de Curitiba/2000



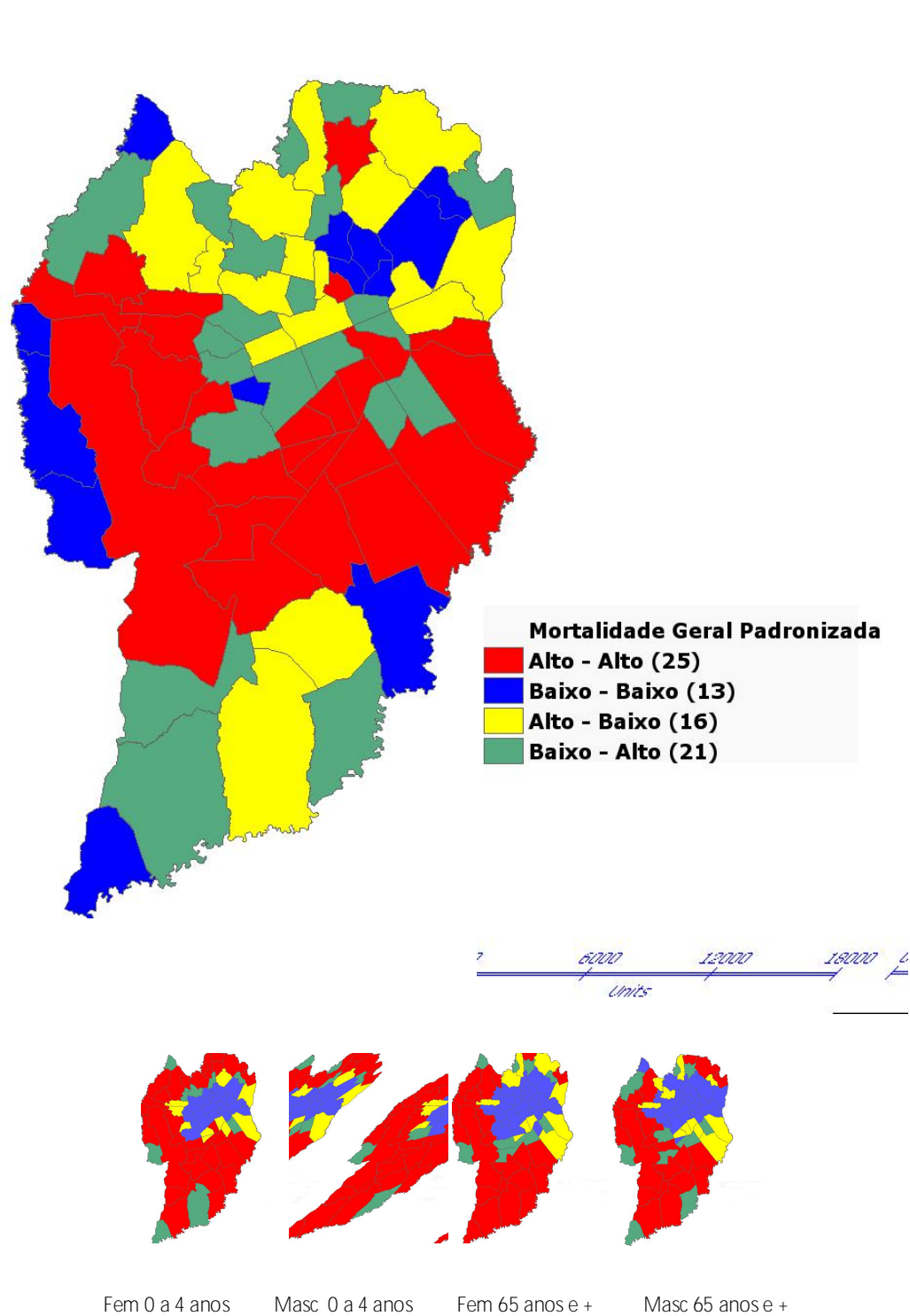
Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

FIGURA 41 – Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para o Baixo Peso ao Nascer no Município de Curitiba/2000



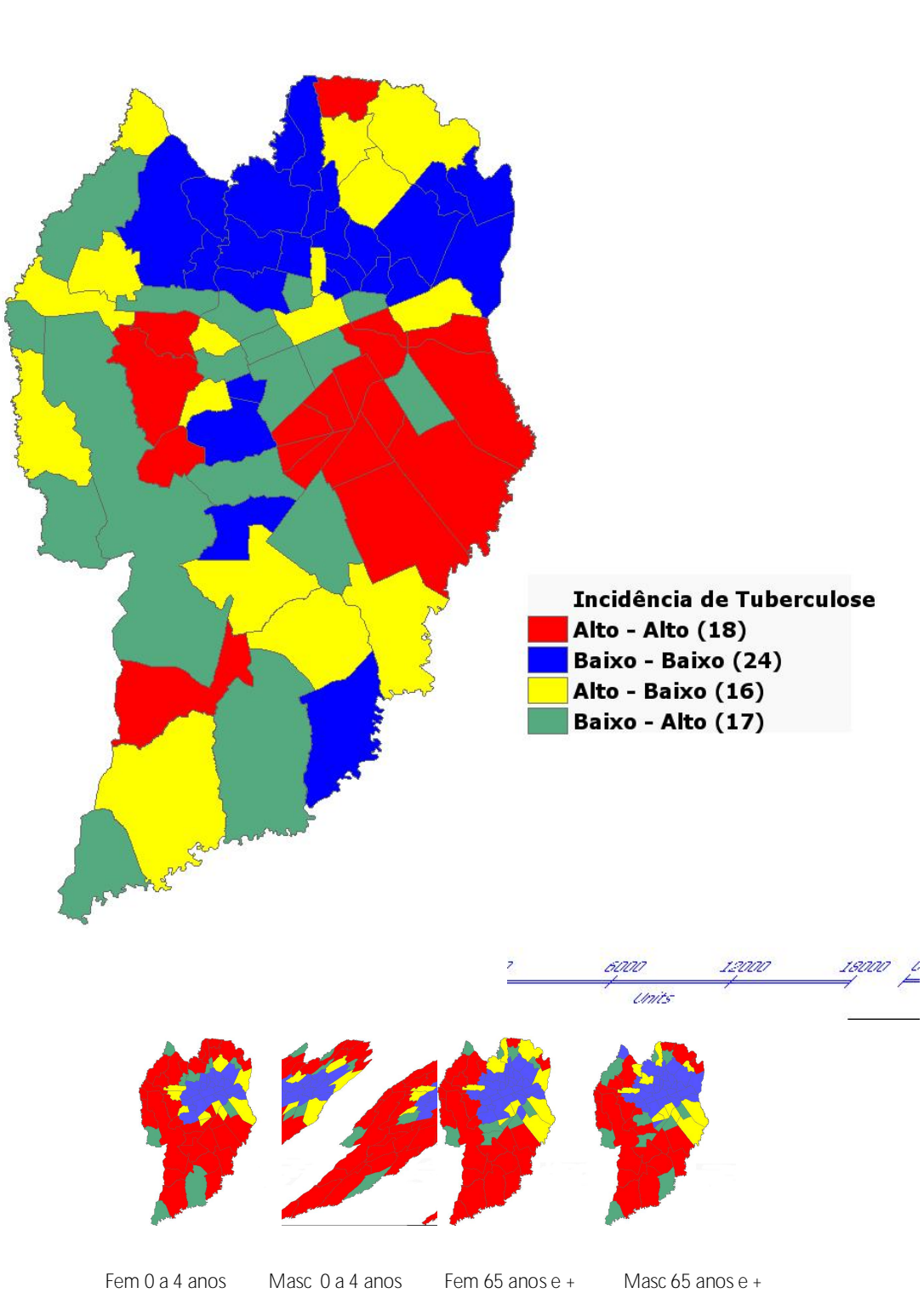
Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

FIGURA 42 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Mortalidade Geral Padronizada no Município de Curitiba/2000.



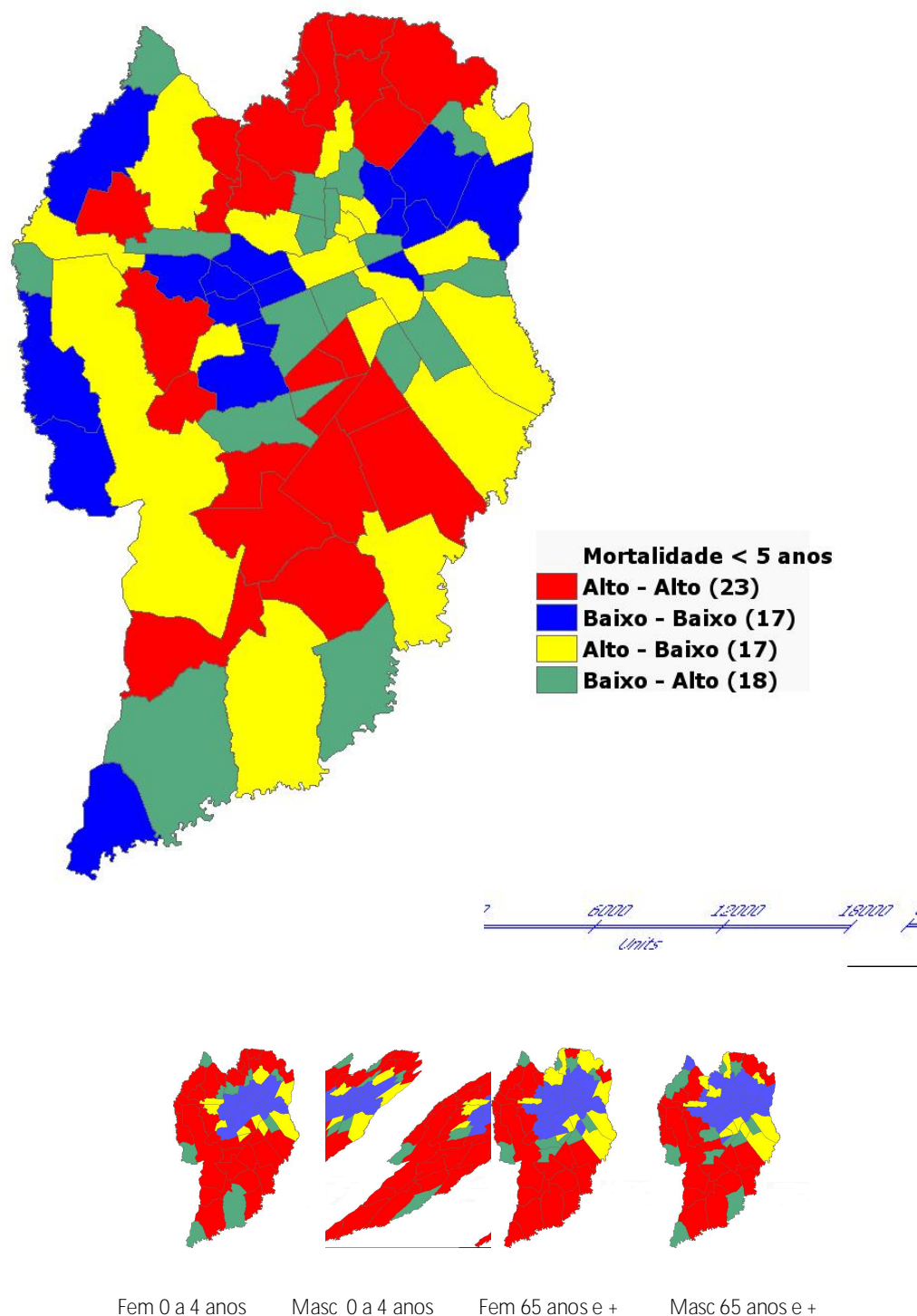
Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

FIGURA 43 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Incidência da Tuberculose no Município de Curitiba/2000.



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

FIGURA 44 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Mortalidade em menores de 5 anos no Município de Curitiba/2000.



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

Ao se analisar a figura 43 é possível identificar bairros onde a incidência da tuberculose se apresenta de forma mais pronunciada, como é o caso da faixa norte da cidade, entretanto em pontos periféricos é possível também apontar os bairros como Cachoeira (N) e Tatuquara (SO) como áreas de taxas elevadas. Quando se observa os quatro estratos avaliados em termos de altas taxas de doenças respiratórias percebe-se que as áreas são praticamente coincidentes para todos eles. O que se justifica, pois mesmo após a cura bacteriológica da tuberculose, várias seqüelas podem permanecer resultantes da destruição do parênquima pulmonar e da arquitetura brônquica. As mais importantes complicações clínicas são distúrbio ventilatório obstrutivo e/ou restritivo; infecções respiratórias de repetição; formação de bronquiectasia entre outras.

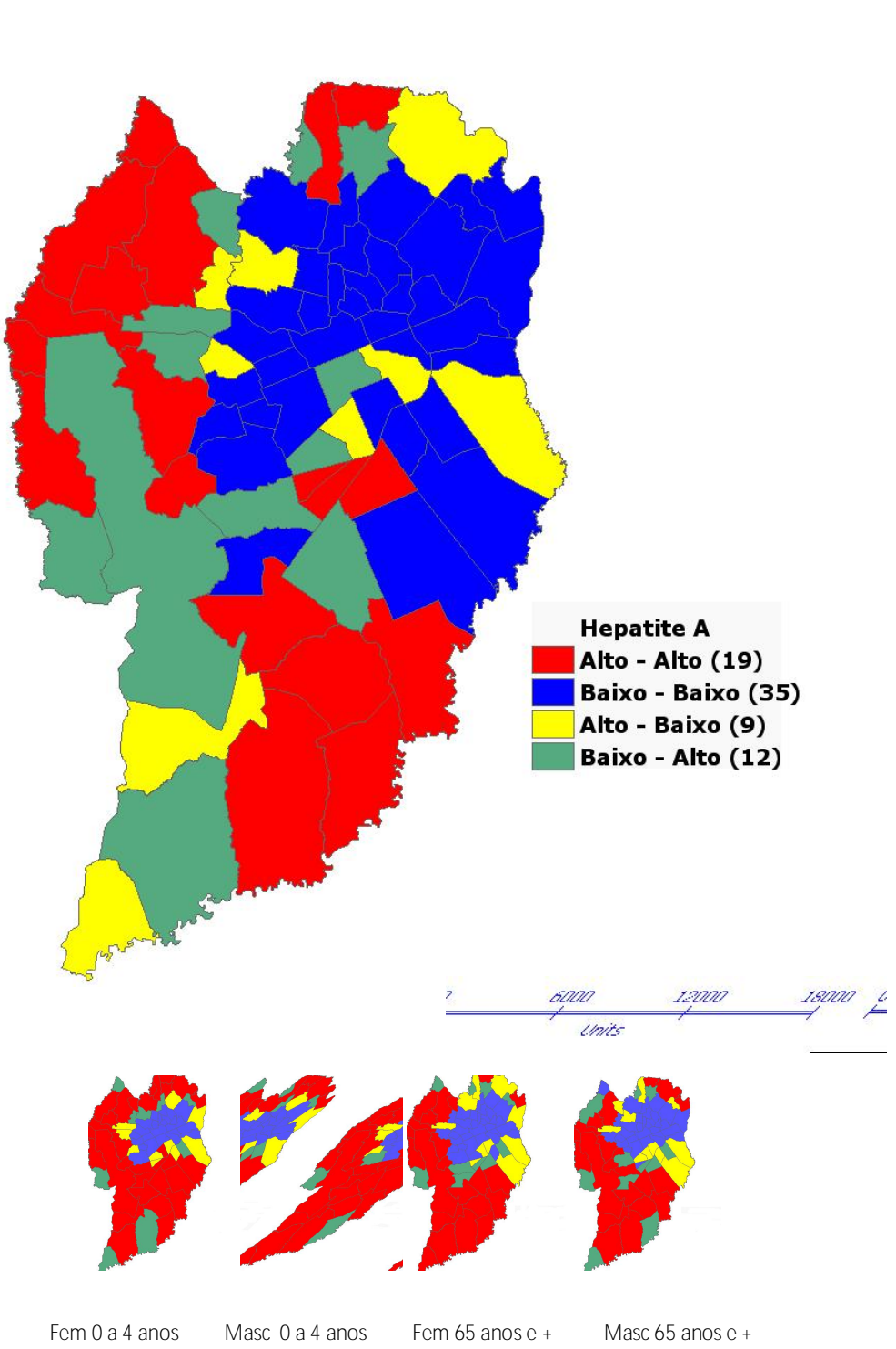
Quanto ao Mapa de Espalhamento de Moran para a mortalidade em menores de cinco anos o que se observa é que a parte central do município aponta para taxas baixas de óbitos mescladas com várias áreas de transição; para as doenças respiratórias nestas porções foram identificadas baixas taxas de atendimentos.

As exceções ficam por conta dos bairros: Butiatuvinha; Augusta; São Miguel e Caximba que apesar de demonstrarem baixas taxas de mortalidade infantil apresentam o inverso para doenças, como já citado anteriormente esses bairros se enquadram entre os que possuem menores taxas de atendimento por saneamento básico; grau de escolarização e renda também menores, esses indicadores têm potencial desencadeador de agravos.

Quanto ao Espalhamento de Moran para o indicador Hepatite A – S7 a análise dos dados entre taxa de baixo atendimento por DR e Hepatite se apresenta de forma compatível nos Clusters evidenciados no município. As porções que apresentam as maiores taxas situam-se nas áreas Noroeste; parte da Norte e Sudeste, em todos os casos as condições do saneamento deixam a desejar.

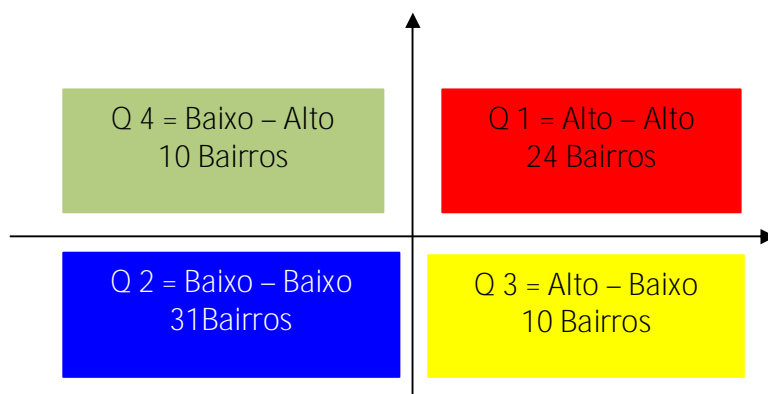
Há de ressaltar que a forma de transmissão da Hepatite A pode ser classificada no grupo Fecal-Oral e tem seu mecanismo de transmissão ligado às condições do saneamento básico, da higiene pessoal entre outros. O que se pretende colocar neste momento não é a correlação com as DR, mas sim a interferência das condições socioeconômicas e ambientais na qualidade de vida das pessoas.

FIGURA 45 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Hepatite A no Município de Curitiba/2000.



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

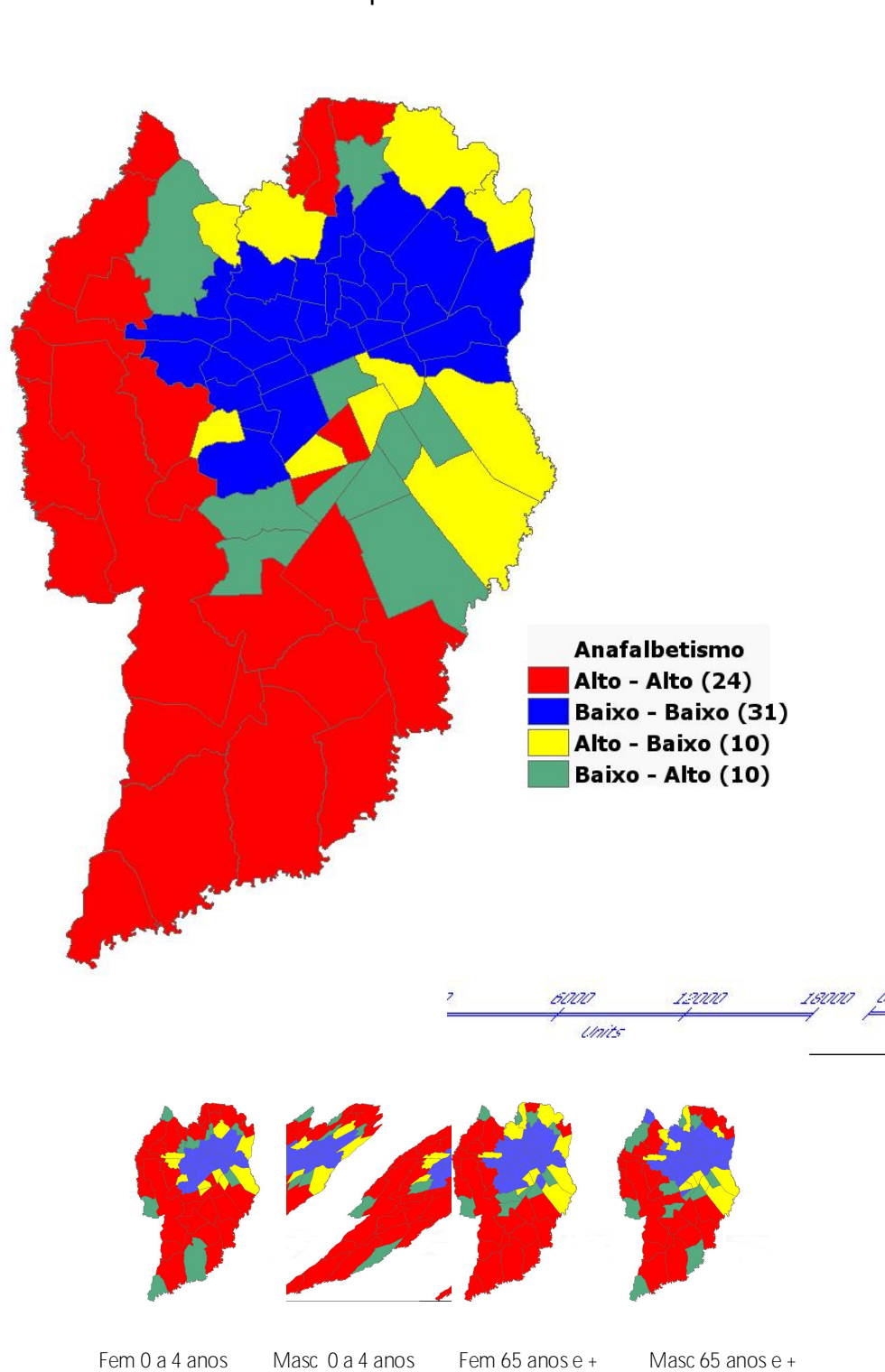
A questão do Analfabetismo – E3 em Curitiba se apresenta como um grande contribuinte nos agravos respiratórios, demonstrado pelo total de 24 bairros no Diagrama de Moran (quadro 16) onde ele se apresenta de forma mais forte.



QUADRO 16 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Analfabetismo

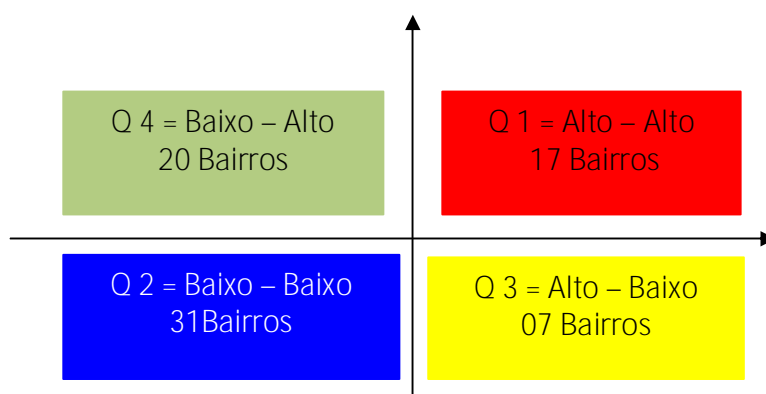
Ao se comparar as Figuras de números 28 a 31 com a 46 pode-se identificar que para as faixas etárias e gênero aqui pesquisados, os bairros do quadrante Q2 (Baixo-Baixo) para as DR estão totalmente cobertos pelo Q2 (Baixo-Baixo), o que implica dizer que as localidades com um menor grau de analfabetismo, apresentam também baixas taxas de atendimento. Este fato pode ainda ser constatado na Tabela 13 onde a correlação de Pearson que se apresentou de forma direta. Corroboram ainda com este resultado as Taxas de Abandono e Reprovação as quais também evidenciaram correlação positiva. Em outras palavras a escolarização em níveis adequados se torna um fator protetor à saúde.

FIGURA 46 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Taxa de Analfabetismo no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

Resultados semelhantes puderam ser observados no tocante à Renda. Como já citado no início da análise dos resultados optou-se pelo indicador Renda Mediana pela compatibilidade com a Renda Média.



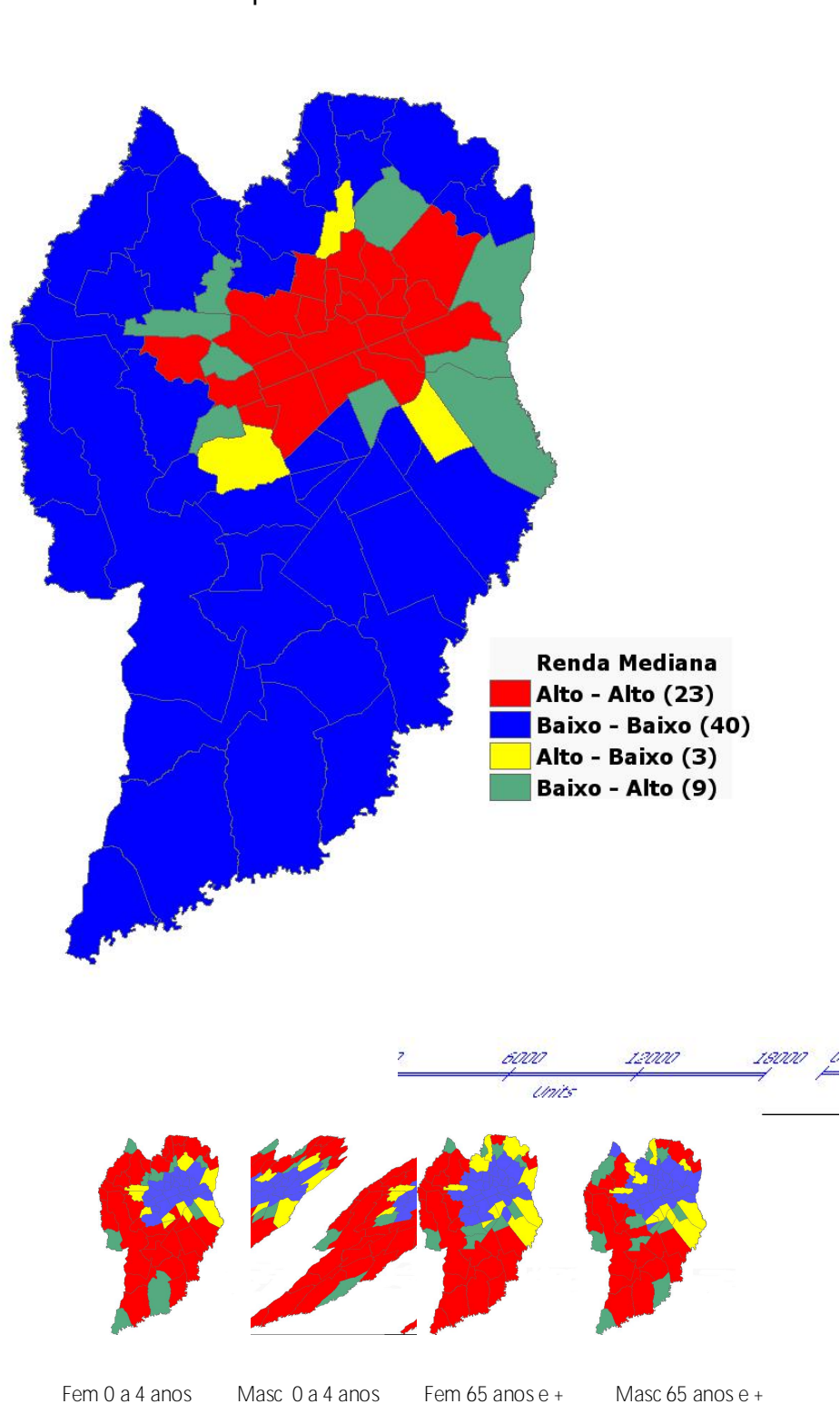
QUADRO 17 - Diagrama de Espalhamento de Moran – Renda Mediana

Nos quatro estratos investigados a Renda se apresenta com uma correlação inversamente proporcional, ou seja, quanto maior a renda menor será o grau de acometimento das crianças e dos idosos. Em todos os casos analisados nesta etapa foi possível identificar que o Cluster que possui altas taxas de atendimento tanto para o gênero Feminino quanto Masculino (Figuras 28 a 31) é praticamente o mesmo onde a renda mediana foi cotada como baixa.

No que diz respeito aos indicadores Analfabetismo-E3 e Renda Mediana diversos autores (SOBRAL, 1988; AKERMAN, 1996; BENICIO e CARDOSO, 2000; BAKONYI 2002 e PRIETSCH e FISCHER, 2003) comprovaram o potencial que possuem em termos de agravos.

Segundo Leal et al (1992) “uma família necessita de uma renda mensal de aproximadamente cinco Salários Mínimos para que possa ter acesso a uma alimentação adequada, não é o caso da maior parte das famílias brasileiras”. Como também não é caso de Curitiba.

FIGURA 47 - Representação do Diagrama de Espalhamento de Moran para a Renda Mediana no Município de Curitiba/2000



Fonte: Base Cartográfica IPPUC – 2000 e PMC – 2007. Elaborado pela autora a partir dos dados da Pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho todo foi analisado do ponto de vista da questão do gênero e da idade, inicia-se a explanação pela faixa etária de 0 a 4 anos. O coeficiente de Prevalência aponta para a morbidade masculina como o mais acometido em toda a série. Na mortalidade, porém, os anos de 1997; 1998; 2000 e 2004 as taxas maiores pertencem ao gênero feminino, mas a predominância continua sendo masculina.

As análises demonstraram que o gênero feminino de 65 anos ou mais, adocece mais, mas o gênero masculino foi quem exibiu as maiores taxas de óbitos para as faixas etárias em análise.

Para o município de Curitiba como um todo foram utilizados Modelos Aditivos Generalizados – GAM, que apresentaram quatro desfechos para a morbidade e dois desfechos para a mortalidade. As co-variáveis analisadas dizem respeito às climáticas; à industrialização e a frota automotiva.

Há de se salientar que a variação sazonal da temperatura se apresentou como um fator importante para o desencadeamento das doenças respiratórias em todos os anos, para todas as faixas etárias e também para o gênero.

Para a faixa etária de 0 a 4 anos, gênero feminino, as estatísticas evidenciaram que ao se aumentar em 1º C a temperatura, a queda esperada em termos de morbidade gira em torno de 9,5% , a precipitação quando aumentada também induz a queda da morbidade em aproximadamente 0,0124%. Porém o papel de destaque ficou por conta das indústrias de tecnologias sujas, que ao sofrerem incremento propiciam um aumento de 32,05% nas doenças.

As doenças respiratórias a partir dessas análises podem ser explicadas por um coeficiente de determinação de 69,8%.

Para o gênero masculino da mesma idade as co-variáveis se repetiram, porém o impacto que apresentam sobre as DR são menores. A variação positiva da temperatura favorece uma queda de 9,19%; na precipitação a queda se aproxima de 0,091% e o aumento das indústrias de tecnologia suja proporcionam um aumento de 25,23% nas DR. Essas co-variáveis por meio do pseudo coeficiente de determinação são capazes de explicar 71,7% dos acometimentos da cidade.

O comportamento das co-variáveis e das DR nos idosos, faixa etária de 65 anos ou mais, foi semelhante. Para o gênero feminino, as co-variáveis se repetem, ou seja, aumentando-se a temperatura espera-se queda de 5,45%; na precipitação a queda esperada é de 0,035% e as indústrias de tecnologias sujas se mantêm como o principal indutor (11,05%). Neste caso o coeficiente de determinação conseguiu explicar 64% da variabilidade da resposta.

O gênero masculino, entretanto, apresenta peculiaridades, para esta faixa etária. A temperatura apresenta o mesmo fator protetor, a queda esperada a cada grau aumentado é de 3,66%. Aqui a velocidade dos ventos se apresentou também como fator significativo, o que implica dizer que ao se aumentar a velocidade propicia-se uma queda de 16,27%. Os ventos são dispersores dos poluentes, justificando-se então os resultados ora apresentados.

A diferença que se fez presente reside no fato de que as indústrias de tecnologias limpas aqui se apresentaram contribuindo para o aumento das DR com um incremento de 6,94%, o que pressupõe que apesar do uso de tecnologias inovadoras foram fator de risco para os idosos. O coeficiente de determinação neste caso, explicou 75% da variável resposta.

Em se tratando da mortalidade, o que se impôs como um fator protetor, para a faixa etária de 0 a 4 anos, foi o aumento das temperaturas que propiciariam uma queda de 8,42% explicada por um pseudo coeficiente de determinação de 45,9%.

No caso dos idosos a situação foi exatamente igual no que se refere à co-variável temperatura, o valor da queda esperada, entretanto, se apresentou inferior (2,61%) e o coeficiente de determinação, a partir disto, explicou apenas 29,1% da variável resposta, demonstrando que existem outros fatores que não foram aqui abordados cujo potencial seja bastante forte.

A segunda etapa da pesquisa foi realizada via Análise Espacial de Dados sendo que as co-variáveis investigadas pertenceram a quatro blocos temáticos (ambientais, saúde, escolaridade e renda), os quais podem ser utilizados como possíveis indicadores de saúde.

A análise a partir das unidades geográficas escolhidas, os bairros, permitiu observar para todas as co-variáveis que a cidade de Curitiba está dividida em quatro

Clusters. As faixas etárias examinadas foram às mesmas da escala municipal. Utilizou-se Coeficiente de Correlação de Pearson e Índice Global de Moran – IGM para que se pudesse evidenciar as correlações almejadas.

O resultado para o gênero feminino e masculino, na faixa etária de 0 a 4 anos, apontou para a Renda Mediana; a distribuição de Água; a Rede de Esgotos; a Coleta de Lixo como fatores de extrema proteção para a saúde das crianças. Por outro lado a incidência da tuberculose na cidade aparece como um fator de risco. O coeficiente de determinação destas co-variáveis explica as doenças respiratórias em 72% para as meninas e 75% para os meninos.

A faixa etária de 65 anos ou mais não evidenciou diferenças, os fatores protetores e os de risco se colocam da mesma forma que para as crianças, demonstrando que os acometimentos se distribuem de forma igualitária independente de gênero e idade.

Para o gênero feminino o coeficiente de determinação foi de 82,5% e para o masculino 72,3%.

O Coeficiente de Correlação de Pearson apresentou forte correlação positiva, nas análises aqui apresentadas, confirmando que as condições ambientais inadequadas, especialmente àquelas ligadas ao saneamento, são potenciais indutores de doenças.

O território produzido em Curitiba via inter-relações socioeconômicas e ambientais se apresentou de forma muito semelhante aos demais grandes centros brasileiros. Isto foi evidenciado a partir dos fatores investigados neste trabalho e sua contribuição no desencadeamento de agravos respiratórios. Esclarece-se ainda que o aumento do número de indústrias, bem como o abastecimento de água, coleta de esgotos e de resíduos, no município podem servir como um indicadores de saúde para as Doenças Respiratórias.

Ao se avaliar a metodologia utilizada, nas duas etapas de análise da pesquisa, pode-se inferir que a mesma atendeu plenamente aos objetivos propostos e, portanto, sugere-se que seja adotada como procedimento metodológico não só para as doenças respiratórias, mas inclusive para diferentes tipos de agravos.

Os resultados alcançados, de maneira geral, confirmaram a hipótese de tal modo que se espera que os mesmos possam subsidiar o Planejamento no que se refere à intervenções mais integrais e ainda a elaboração de políticas públicas específicas para preservar a saúde da população em análise.

Ressalta-se, novamente, que os dados utilizados foram os dos serviços públicos de saúde, ou seja, dados do Sistema Único de Saúde – SUS, não refletindo, portanto a realidade total da cidade, mas refletindo sim o quadro de saúde pública - toda a morbidade e mortalidade - advinda deste sistema.

Se finda assim a explanação a respeito dos resultados obtidos, mas espera-se que não se findem as pesquisas a esse respeito, pois o que aqui se apresentou foi apenas o início de questões de relevante importância para a Saúde Pública. Salieta-se que as análises efetuadas objetivaram descrever como o município se apresenta neste momento face às co-variáveis investigadas, porém sugerem-se estudos epidemiológicos analíticos para que se possam comprovar as hipóteses aqui levantadas.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724 – Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação, Rio de Janeiro, 2006.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10520 – Informação e Documentação: Citação em Documentos. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 – Referências. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6024 – Numeração Progressiva das Seções de um Documento Escrito – Apresentação. RJ, 2003.

AB'SABER, Aziz N. Notas a Respeito do Sítio Urbano de Curitiba. In: Geomorfologia. São Paulo. Instituto de Geografia – USP, nº 3, 1996.

AKERMAN, M; STEPHENS, C. et al. Saúde e Meio Ambiente : Diferenciais intra-urbanos enfocando o município de São Paulo, Brasil. Revista de Saúde Pública volume 28, no. 4, pág. 320 – 325, 1994.

AKERMAN, M. ; MAIA, P. B. ; CAMPANÁRIO, P. . Saúde e meio-ambiente: análise de diferenciais intra-urbanos, Município de São Paulo. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 372-382, 1996.

ALMEIDA FILHO, N. Notas de Epidemiologia sem números. Rio de Janeiro. Editora Campos, 1989.

ANDERSON, H. Ross et alli. Air Pollution and Daily Mortality in London: 1987-1992. BMJ, vol. 312, p. 665-669, 1996.

ANSELIN, L. Spatial Econometrics. Boston: Kluwer Academic, 1988.

ANSELIN, L. e GETIS, A. "Spatial Statistical Analysis and Geographic Information Systems," The Annals of Regional Science, Springer, vol. 26(1), pages 19-33, April 1992.

AQUINO, E.M.L et al. Gênero e Saúde no Brasil: Considerações a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Revista de Saúde Pública, São Paulo, Vol. 26 (3), p.195 – 202, 1992.

ARQUÉS, Philippe. La Pollution de L'Air – Causes, Consequences, Solutions. Aix-en-Provence, Edisud, 1998.

ATKINSON R.W. et all. Acute effects of particulate air pollution on respiratory admissions: results from APHEA 2 PROJECT. Air Pollution and Health: a European Approach. *American Journal Crit Care Med* pg. 1860/1866, 2001.

AYOADE, J.O. Introdução a Climatologia para os Trópicos. Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 4ª ed., 1996.

AYRES, J.R.C.M. Sobre o Risco: para compreender a Epidemiologia. São Paulo, Editora Hucitec, 1997.

BAKONYI, S.M.C. Análise Qualitativa da Distribuição Espacial das Doenças Respiratórias em Curitiba. I *Senisa Urb, 2002 – Impactos Sócio Ambientais Urbanos: desafios e soluções.* Curitiba: UFPR, 2002.

BAKONYI, S.M.C. Poluição do Ar e Doenças Respiratórias em Curitiba/PR. Curitiba: UFPR, 2003. *Dissertação de Mestrado.*

BAKONYI, S.M.C. Doenças Respiratórias em Curitiba/PR – A Contribuição do Programa Crescendo Com Saúde: Infecções e Alergias Respiratórias na Infância. V *Seminário de Cuidado Humano em Enfermagem. Vol. I, p. 60-61, UFPR – Curitiba, 2008.*

BARCELLOS, C. et al. Organização Espacial, Saúde e Qualidade de Vida: Análise Espacial e Uso de Indicadores na Avaliação de Situações de Saúde. *IESUS – Informe Epidemiológico do SUS 2002; número 11; volume 3; p. 129-138.*

BAILEY, T. C.; GATRELL, A.C. *Interactive Spatial data analysis.* Harlow: Longman, 1995.

BEAGLEHOLE, R. et al. *Epidemiologia Básica.* São Paulo: Editora Santos, 2001.

BENICIO, M.H.D'A. et al. Tendência Secular da Doença Respiratória na Infância na Cidade de São Paulo (1984-1996). *Revista de Saúde Pública, São Paulo, Vol. 34 (supl. 6), p. 91 – 101, 2000.*

BENIGUI, Y. As Infecções Respiratórias Agudas na Infância como Problema de Saúde Pública. *Boletim de Pneumologia Sanitária, Brasília, Vol. 10 (1), p. 13 – 22, 2002.*

BEZERRA, T.S.; BRANDÃO A M.P.M. Análise Gerencial do Espaço sob Ótica Climática: Um Estudo de Caso Aplicado ao Bairro Maracanã-RJ. *Anais do VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – I Fórum Latino Americano.* Curitiba/PR, 1997.

BRANCO, Samuel M.; MURGEL Eduardo. Poluição do Ar. São Paulo, Editora Moderna, São Paulo, 2001.

BREUSCH, T. S. ; Pagan A. R. A simple test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica* 47, 1287-1294, 1979.

CAMPINAS. Aumento no número de queimadas traz risco de Doenças Respiratórias. Diário Oficial de Campinas. Campinas, 24 de Junho de 2003. Disponível em http://www.campinas.sp.gov.br/portal_2003_sites/dom/pdf/2003/junho_2003/jdo24.pdf Acesso em dezembro de 2007.

CARVALHO, M.S.; SANTOS, R.S. Análise de dados espaciais em Saúde Pública: métodos, problemas, perspectivas. Cadernos de Saúde Pública, no. 21, vol. 2, p. 361-378, Rio de Janeiro, 2005.

CASTIEL, L.D.; Vivendo entre exposições e Agravos: A teoria da relatividade do risco. Rev. História Ciência Saúde – Manguinhos. Volume III número 2, Rio de Janeiro, 1996.

CASTRO, J. de. Geografia da Fome. Editora O Cruzeiro, Rio de Janeiro, 1946. Última Edição - Gryphus, RJ, 1992.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2000. São Paulo: 2001.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2006. São Paulo: 2006.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo, 2007. São Paulo: 2008.

CHATKIN, M. et al. Fatores de Risco para Consultas em Pronto-Socorro por Crianças Asmáticas no Sul do Brasil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, Vol. 34 (5), p.491 – 498, 2000.

CHIESA, A.M. et al. Geoprocessamento e a Promoção da Saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. Revista de Saúde Pública, São Paulo, Vol. 36 (5), p.559 – 567, 2002.

CLIFF, A. D., Ord, J. K. Spatial processes, Pion, p. 63-5, 1981.

CONCEICAO, G. M.S; SALDIVA, P. H. N.; SINGER, J. 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., vol.4, no.3, p. 206-219. 2001. ISSN 1415-790X.

CORREA, R.L. O Espaço Urbano. São Paulo, Editora Ática S/A, 1989.

CORREA, R.L et al (Organizadores). Geografia: Conceitos e Temas. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1995.

CRESSIE, N. Statistics for spatial data. New York: Wiley; 1991.

CRM - CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Clima Seco Aumenta Doenças Respiratórias. Disponível em http://www.crmmg.org.br/Noticias/Saude/news_item.2007 Acesso em Dez/2007.

CUNHA, R.D.; ABREU, C.C.R. Discutindo o retrato sócio-econômico e a ambiental da favela da Chatuba, Campos dos Goytacazes/RJ. *Revista Vértices*, ano 5. n. 2 – mai-ago/2003. CEFET – Campos dos Goytacazes/RJ.

DANNI-OLIVEIRA, Inês M. A Cidade de Curitiba/PR e a Poluição do Ar – Implicações de seus atributos urbanos e geoecológicos na dispersão de poluentes em período de inverno. São Paulo, 1999. 333p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

_____ Distribuição e a Variabilidade das Chuvas em Curitiba. In: VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Fórum Latino Americano de Geografia Física Aplicada. Anais... Curitiba. Departamento de Geografia – UFPR, 11 a 15 de Outubro de 1997, vol. II. Cd-rom.

DANNI-OLIVEIRA, Inês M.; TARIFA, José R. Os Ventos de Inverno na Cidade de Curitiba/PR. *Boletim Climatológico*, Ano 2 nº 3. UNESP – Presidente Prudente, Julho/1997, p. 30-35.

DANNI-OLIVEIRA, I.M.; BAKONYI, S.M.C. A ação da Chuva, Umidade Relativa do Ar e Velocidade dos Ventos na dispersão do Pó em suspensão no Ar no centro de Curitiba/PR. V Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2002.

DAROLT, Moacir R. Organização Física do Espaço. In: DOUTORADO EM MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Relatórios de Seminários: Caracterização da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba, maio/1997, vol. 1, não paginado.

DERISIO, José Carlos. Introdução ao Controle da Poluição Ambiental. São Paulo, Editora Signus, 2000.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (eds) Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).

DUARTE, E.A.; BARBOSA, L.M. Um Retrato de Saúde no Rio Grande do Norte.

XV Encontro Nacional de Estudo Populacionais – ABEP. Caxambu/MG, 18 a 22 de Setembro de 2006.

DUCHIADE, Milena P. Poluição do Ar e Doenças Respiratórias: Uma Revisão. Cadernos de Saúde Pública, 1992, Rio de Janeiro.

EEA. Europe's environment: the third assessment. European Agency – DK 1050 Copenhagen K. Denmark, 2003.

FEEMA – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Relatório Anual da Qualidade do Ar, 2006. Rio de Janeiro: 2007.

FERNANDES, B.M. Movimentos Socioterritoriais e Movimentos Socioespaciais: Contribuição teórica para uma leitura geográfica dos movimentos sociais/2007. Disponível em www.prudente.unesp.br/dgeo/nera. Acesso em Janeiro de 2008.

FERREIRA, M.U. Epidemiologia e Geografia: O Complexo Patogênico de Max Sorre. Cadernos de Saúde Pública, no. 7, vol. 3, p. 301-309. Rio de Janeiro, 1991.

FERREIRA, L.C. Sustentabilidade e Poder. Revista Ambiente e Sociedade, ano 1 nº. 1, p. 63-80: NEPAN/UNICAMP, Campinas, 1997.

FIGUEIREDO, W. Assistência a Saúde dos Homens: Um desafio para os serviços da Atenção Primária. Ciência e Saúde Coletiva, n. 10, v. 1, p. 105-109, 2005.

FINE, MJ; SMITH, DN; DANIEL, E. et al. Hospitalization decision in patients with community acquired pneumonia. A prospective cohort study. Am. J. Méd, 1990, vol 89, p. 713 - 721

FIRKOWSKI, Olga L.C.F. Identificando características do processo de metropolização. Anais da ANPUR. Porto Alegre, 1997.

_____ A Nova Lógica de Localização Industrial no Aglomerado Metropolitano de Curitiba. Revista Paraná Desenvolvimento, Curitiba, nº. 103, p. 79-100, julho/Dez, 2002.

_____ O Leste do Aglomerado Metropolitano de Curitiba: da intenção de preservação à Efetiva Ocupação. IN: Mendonça F. (org) Impactos Socioambientais Urbanos. Curitiba, Ed. UFPR, 2004, p. 271 – 286.

FITERMAN, J. et al. Epidemiologia das Infecções Respiratórias Agudas (IRAs). In CORREA DA SILVA, L.C. Epidemiologia das Doenças Respiratórias. Rio de Janeiro: Editora REVINTER, 2001, capítulo 3, sub-capítulo 3.4, p. 90 – 103.

FRANCISCO, P.M.S.B. et al. Impacto da Vacinação contra Influenza na Mortalidade por Doenças Respiratórias em Idosos. Revista de Saúde Pública no. 39, volume 1, p. 75-81. São Paulo, 2005.

FUNDAÇÃO SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), 1992a. *Pobreza e Riqueza: Pesquisa de Condições de Vida na Região Metropolitana de São Paulo. Educação*. São Paulo: Fundação Seade.

FUNDAÇÃO SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), 1992b. *Pobreza e Riqueza: Pesquisa de Condições de Vida na Região Metropolitana de São Paulo. Renda*. São Paulo: Fundação Seade.

GODOY, D.V. et al. Doenças Respiratórias como causa de internações hospitalares de pacientes do Sistema Único de Saúde num serviço terciário de clínica médica na região Nordeste do Rio Grande do Sul. *J. Pneumol* no. 27, vol 4, p. 193 – 198, 2001.

GOMES, L. Fatores de Risco e Medidas Profiláticas nas Pneumonias adquiridas na comunidade. *J. Pneumol* nº. 27, volume 2, março-abril/2001, p.97 – 114.

GONZAGA, A.G. Climatologia e Nosologia do Ceará: Páginas de Medicina Tropical. Ed. Baptista de Souza - Rio de Janeiro, 1925.

GUILAM, M.C.R. O Conceito de Risco: Sua utilização pela Epidemiologia, Engenharia e Ciências Sociais/1996. Disponível em: www.ensp.fiocruz.br/projetos/esterisco Acesso em Janeiro/2008.

HASTIE T. J. e TIBSHIRANI R. J. *Generalized Additive Models*. London, Editora Chapman e Hall. 1990.

HASTIE T. J. e TIBSHIRANI R. J. *Generalized Additive Models*. London, Editora Chapman e Hall. 1995, 295p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Censo Demográfico 2000. *Características da População e dos domicílios*. Rio de Janeiro, 2000.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. Curitiba em números 1999. Curitiba: 1999.

_____ Monitoração da Gestão Urbana. Gestão e Uso do Solo e Disfunção do Crescimento Urbano da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba, junho/1997, Relatório 2, 212 p.

_____ Planejamento Urbano de Curitiba – 35 Anos de História. Ed. IPPUC, Curitiba, 2002.

IPARDES – Os vários Paranás: Estudos Socioeconomico-Institucionais como Subsídio aos Planos de Desenvolvimento Regional, 2005, p.57.

KERR-PONTES, L.R.S. e ROUQUAYROL, M.Z. A Medida da Saúde Coletiva. IN: Epidemiologia e Saúde. Rio de Janeiro: Ed.MEDSI, 2001; p.31 – 75.

KRAMER, U.; KOCH, T. et al. Traffic-related air pollution is associated with atopy in children living in urban areas. *Epidemiology*. Baltimore, vol 11, no. 1, p. 64-70. Janeiro de 2000.

LACAZ, C.S. et al. Introdução à Geografia Médica do Brasil. ED. Edgard Blucher. 1972.

LACERDA; J. T et al. Diferenciais Intra-Urbanos no Município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: potencial de uso para o planejamento em saúde. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, Vol 18; n.5; p. 1331-1338, 2002.

LAURENTI, R. ET AL. Perfil Epidemiológico da Saúde Masculina na região das Américas. Uma contribuição para o enfoque do gênero. Faculdade de Saúde Pública/USP, 1998

LAURENTI, R. et al. Perfil Epidemiológico da Morbi-Mortalidade Masculina. *Ciência e Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro. Vol. 10 (1), p. 35 – 46, 2005.

LEAL, M.C.; SABROZA, P.C. e RODRIGUES, R.H. Saúde e Ambiente Sustentável. Volume 2 . RJ-SP: Hucitec-Abrasco, 1992.

LEFEBVRE, H. *The Production of Space*. Cambridge: Blackwell Publishers, 1991.

LEMONS, Jureth C.; LIMA, Samuel do C. A Geografia Médica e as Doenças Infecto – Parasitárias. *Caminhos da Geografia* nº. 3 (6), jun/2002 – Revista on-line. Instituto de Geografia UFU.

LIMA, M.L.C.; XIMENES, R.A.A. Análise Espacial dos Determinantes Socioeconômicos dos Homicídios no Estado de Pernambuco. *Revista de Saúde Pública*. São Paulo, no. 39, vol. 2, p. 176 - 182, 2005.

LOGAN, W.P.D. Mortality in London Fog Incident. *Lancet*, vol. 1 – p. 336-338, 1953.

LUIZ, O.C. e COHN, A. Sociedade de Risco e Risco Epidemiológico. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, no. 22, vol. 11, p. 2339 - 2348, 2006.

MACEDO, S.E.C et al. Fatores de Risco para Internação por Doenças Respiratórias Aguda em Crianças até um ano de idade. *Revista de Saúde Pública*. São Paulo, no. 41, vol. 3, p. 351 - 358, 2007.

MACHADO, P.H.B. Epidemiologia: uma abordagem reflexiva. IN: MACHADO, P.H.B et al (organizadores). Saúde Coletiva: um campo em construção. Curitiba, Editora IBPEX, 2006.

MARTINE, Georges (org). População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: verdades e contradições. Campinas, Editora Unicamp. 1996.

MARTINS, Ignez Salas et al. Crescimento e trabalho de estudantes de ensino fundamental e médio em São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública* , vol. 36, no. 1, p. 19-25. São Paulo, 2002 - ISSN 0034-8910.

MENDES, E. V. (org.). Distrito Sanitário. O processo social de mudanças das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde. São Paulo - Rio de Janeiro – Hucitec - ABRASCO, 1993.

MENEZES, A.M.B. Noções Básicas de Epidemiologia. In CORREA DA SILVA, L.C. Epidemiologia das Doenças Respiratórias. Rio de Janeiro: Editora REVINTER, 2001, capítulo 1, p. 01 – 23.

MONKEN, M.; BARCELLOS, C. Vigilância em Saúde e Território Utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro, n.21, volume 3, p. 898-906, mai-jun, 2005.

MONTEIRO C. A. F. Teoria e Clima Urbano. São Paulo. Série Teses e Monografias. IGEOG-USP. 1976, nº 25.

MORGENSTERN, Hal. Ecologic Studies in Epidemiology: Concepts, Principles, and Methods. *Annu.Rev.Public Health*, 1995, v. 16, p. 61-81.

_____ Uses of Ecological Analysis in Epidemiologic Research. *Am. J. Public Health*, 1982, v.72, p. 1336-1344.

MOURA, Rosa e ULTRAMARI Clóvis. MetrÓpole – Grande Curitiba: Teoria e Prática. Curitiba, IPARDES, 1994.

NAHAS, M.I.P. Indicadores intra-urbanos como instrumentos de gestão da qualidade de vida urbana em grandes cidades: discussão teórico-metodológica. Disponível em www.virtual.pucminas.br/CIETE/e110007b/informacao.htm - 21k . Acesso em Outubro de 2007.

NAJAR, A.L.; CAMPOS, M.R. Desigualdades Sociais e Gestão em Saúde: metodologia de seleção de áreas urbanas visando a diminuição das desigualdades socioespaciais em regiões metropolitanas. *Ciência e Saúde Coletiva*. Número 8, volume 2, pag. 471 – 478, 2003.

NOCEDAL, J. and WRIGHT, S. J. Numerical Optimization Springer, 1999.

NOVEMBER, V. La Notion de Proximité Suffit-Elle à Rendre Compte de la Complexité des Relations entre Territoires et Risques? **Département de géographie, Université de Genève, 40 bd Pont-d'Arve, 1211 – Geneve 4.**

OKA-FIORI, Chisato e CANALI, Naldy E. Geomorfologia de Curitiba. Curitiba. Departamento de Geografia –UFPR. No Prelo.

OLIVER, S.; GOTWAY, C. A. Statistical Methods for Spatial Data Analysis. Chapman & Hall/CRC, 2005.

PAIM, J.S. Abordagens Teórico-Conceituais em Estudos de Condições de Vida e Saúde: Notas para Reflexão e Ação. **IN: BARATA, R.B. (Org).** Condições de Vida e Situação de Saúde: Saúde e Movimento. **ABRASCO, Rio de Janeiro, 1997, p. 7-30.**

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Coletânea de Legislação Ambiental – CONAMA. 2ª edição. Curitiba: IAP/GTZ, 1996.

PEDROSA, M.L. e CAMPOS, C.A.E. Implicações da Utilização do conceito de Risco para a Prática da APS. Rev. Brás. Méd. Fam e Com. Vol 2, no. 5 – Abr/Jun, 2006. Rio de Janeiro, 2006.

PEITER, P.; TOBAR, C. Poluição do Ar e Condições de Vida: Uma Análise Geográfica de Riscos a Saúde em Volta Redonda – RJ – Brasil. Cadernos de Saúde Pública no. 14, volume 3, p. 473-485. Rio de Janeiro, 1998.

PEIXOTO, A. Introdução Bio-geográfica à Civilização Brasileira. Coleção Brasileira, vol 129. Cia Editora Nacional, 1938.

PEREIRA, M.G. Epidemiologia Teoria e Prática. Rio de Janeiro, 5ª. Reedição. Edit.Guanabara Koogan S.A, 2001.

PESSOA, S.B. Ensaios Médico-Sociais. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1969.

PICKETT, K.E. e PEARL, M. Multilevel analyses of neighbourhood socioeconomic context and health outcomes: a critical review. J. Epidemiol Community Health. No. 55, p. 111-122, 2001

POPE III, Arden. Estudos Epidemiológicos em Poluição Atmosférica – meta análise. In: **Seminário Internacional Efeitos da Poluição Atmosférica na Saúde – O Estado da Arte**. São Paulo, 1997.

PRIETSCH, S.O.M.; FISCHER, G.B. et al. Doença Aguda das Vias Aéreas Inferiores em menores de 5 anos: influência do ambiente doméstico e do tabagismo materno. *Jornal de Pediatria* no. 78 volume 5, pag. 415 – 422. Rio de Janeiro, 2002

RAFFESTIN, C. *Por uma Geografia do Poder*. São Paulo, Editora Atica, 1993.

R Development Core Team (2008). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

RIBAS, A. et al. A Emergência da Industrialização Moderna e suas conseqüências na Região Metropolitana de Curitiba. III Encontro da ANPPAS – Maio/2006. Brasília – DF.

RODRIGUES, G.S. Avaliação e perspectivas da Epidemiologia no Brasil. *Anais do I Congresso Brasileiro de Epidemiologia*. Rio de Janeiro, Abrasco p.109-110, 1990.

ROJAS, Luisa I.; BARCELLOS, Christovan. Geografía y Salud en America Latina: evolución y tendencias. *Revista Cubana Salud Publica*, vol 24 (4), p. 330-343, 2003.

ROMERO, J.A.R. Análise Espacial da Pobreza Municipal no Estado de Minas Gerais 1991 – 2000. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP. Caxambú – MG, Brasil, Setembro/2006.

ROSEIRO, M.N.V. Morbidade por problemas respiratórios em Ribeirão Preto/SP, de 1995 a 2001, segundo indicadores ambientais, sociais e econômicos.. *Dissertação (Mestrado em Enfermagem em Saúde Pública)*. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2002

ROSEN. G. *Uma história de Saúde Pública*. Editora UNESP, 2ª. Ed. São Paulo, 1994.

ROTKO, T.; KOISTINEM, K. et al. Sociodemographic descriptors of personal exposure to fine particles (PM 2,5) in Expolis Hewsink. *J. Expo Anal Environ Edpidemio*. Número 10, pag. 385 – 395, 2000.

ROUQUAYROL, M. Zélia; ALMEIDA Fº. N. *Epidemiologia e Saúde*. Rio de Janeiro, MEDSI 4ª Ed. 1994.

_____. *Epidemiologia e Saúde*. Rio de Janeiro, Ed. Médica Científica. 5ª Ed. 1999.

ROYSTON P. An Extension of Shapiro and Wilk's *W* Test for Normality to Large Samples. *Applied Statistics*, 31, 115–124, 1982.

SANT'ANNA NETO, J.L. e SOUZA, C.G. Distribuição Espacial das Doenças Respiratórias em cidades de médio porte no Noroeste Paulista – Brasil. **Parte do Projeto Temático da FAPESP – processo no. 2005/55505-3.**

SANTOS, M. A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo; Razão e Emoção. São Paulo: Editora Hucitec

SANTOS, M. Pobreza urbana. São Paulo, Hucitec, 1979.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. São Paulo: Editora Hucitec, 1988.

SCHWARTZ, J. Nonparametric smoothing in the analysis of pollution and respiratory illness. *Can. J. Stat.*, vol. 22, p.471-487, 1994b.

SEIBER, James N. Toxic Air Contaminants in Urban Atmospheres: Experience in California. *Atmospheric Environment. Great Britain*, Vol. 30, nº 5, p. 751-756, 1996.

SIMONSEN L. et al. The impact of influenza on mortality in the USA. IN: BROWN L.E. et al. Options for the control of Influenza III. Amsterdam: Elsevier Science, 1996.

SOBRAL, Helena R. W. Poluição do ar e doenças respiratórias: Um estudo de Geografia Médica. São Paulo, 1998. Tese (Doutoramento em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

_____. Geografia Médica e a Saúde Pública. Trabalho apresentado no Encontro Nacional dos Geógrafos, Florianópolis, 2000.

_____. Pobres, crianças e idosos são mais afetados pela poluição do ar. Entrevista concedida a EcoAgência em 25/07/2003. Disponível em <http://www.agirazul.com.br/Ecoagencia/index.htm> Acesso em janeiro de 2008.

SOLÉ, D. et al. Prevalence of asthma and related symptoms in school-age children in São Paulo, Brazil – International Study of Asthma Allergies in Children (ISAAC). *J Asthma*, 1999, nº 36, vol. 2, p. 205-212.

STEFANI, J.; RANGEL. R. Condições Ambientais e Crescimento Populacional: um estudo de caso. XII Encontro da Associação Brasileiro de Estudos Populacionais. Ouro Preto/MG: 04 a 08 nov/2002.

TORRES, Haroldo G. Indústrias Sujas e Intensivas em Recursos Naturais: Importância Crescente no Cenário Industrial Brasileiro. In: MARTINE, Georges (org). *População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: verdades e contradições*. Campinas, 1996. Editora Unicamp.

UEHARA, Toshio. Poluição – Uso da Meteorologia no seu Controle. *Revista Banas Qualidade: Gestão, Processos e Meio Ambiente*. Ano XI, nº 121, Ed.Epse, Junho/2002, São Paulo.

VENABLES W. N.; RYPLEY B.D. *Modern Applied Statistics with S.*, Springer, 2002.

WERNECK, G. et al. Prevalence of asthma and other childhood allergies in Brazilian school children. *J. Asthma*, 1999, no. 36, vol. 8, p. 677-690.

W.H.O Air Pollution – WHO's 1999 Guidelines for Air Pollution Control. **Fact Sheet nº 187 – Revised September 2000**. Disponível em <[http:// www. W.H.O](http://www.W.H.O)> Acesso em 20.05.2002.

YOUNG, C.E.F e LUSTOSA, M.C.J. Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira. Grupo de Pesquisa em Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Instituto de Economia da UFRJ. Disponível em <http://www.ie.ufrj/pdfs/art10YounfLustosa.pdf> Acesso em maio/2007.

ZEM, J.M. Interações entre a Temperatura do Ar e a Incidência de Doenças Respiratórias na População Infantil da Cidade de São José dos Pinhais/PR. *Dissertação de Mestrado- Departamento de Geografia – UFPR*, 2004.