

**José Miguel Chatkin**

**Magnitude e Tendência da  
Mortalidade por Asma  
no Rio Grande do Sul  
1970 / 1992**

**Tese apresentada ao Curso de  
Pós-Graduação em Medicina:Pneumologia da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
para a obtenção do título de  
Doutor em Medicina:Pneumologia**

**Orientador: Prof.Dr.Sérgio Saldanha Menna Barreto**

**Porto Alegre  
1994**

## FICHA CATALOGRÁFICA

---

C492m

Chatkin, José Miguel

Magnitude e tendência da mortalidade por asma no Rio Grande do Sul 1970-1992 / José Miguel Chatkin. -- Porto Alegre : 1994.  
122fls.

Tese(doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Pneumologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

1.Pneumologia - Mortalidade - Rio Grande do Sul. 2.Asma - Mortalidade - Rio Grande do Sul.  
I. Título

CDD: 616.24

CDU: 616.24:314.4(816.5)

616.248:314.4(816.5)

---

### ÍNDICES ALFABÉTICOS PARA O CATÁLOGO SISTEMÁTICO

Pneumologia-Mortalidade-Rio Grande do Sul 616.24:314.4(816.5)

Asma - Mortalidade - Rio Grande do Sul 616.248:314.4(816.5)

(Bibliotecária responsável : Helena Maria Maciel - CRB-10/851)

*À minha esposa e  
filhos, pelo carinho e compreensão  
durante a realização deste  
trabalho.*

*À minha mãe e irmão  
que, por seus exemplos de  
desprendimento e bravura, me  
facilitaram chegar até aqui.*

Este trabalho é resultado do esforço conjunto de várias pessoas e do apoio de algumas instituições. A elas o meu agradecimento e, de modo especial,

- ao Dr. Sérgio Saldanha Menna Barreto, pela amizade e orientação científica segura;
- aos Profs. Nivaldo Almeida Fonseca, Brasília Ricardo Cirillo da Silva, Cláudia Angelita Fagundes Raupp e Gustavo Rosi Sola, liderados pelo primeiro, pelo apoio na área de Estatística;
- à Dra. Mary Clarisse Buseti, do Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pela ajuda no delineamento epidemiológico da investigação;
- à Arq. Carmem Lúcia Estima, pela colaboração na programação visual e arte-final do texto;
- ao Dr. Paulo Recena Grassi e à equipe da Divisão de Informação em Saúde da Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, que facilitaram e cooperaram na colheita dos dados;
- à Profa. Maria do Horto Soares Motta, pela revisão de linguagem e padronização técnica do texto;
- à Dra. Margaret Gerbase, pelas suas palavras mágicas que, ao início, me incentivaram a aprofundar esta linha de pesquisa;
- à Organização Panamericana de Saúde que possibilitou a um clínico iniciar-se nos métodos e procedimentos epidemiológicos ao financiar minha participação em curso específico na South Florida University;
- à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul que, através da Faculdade de Medicina e do Instituto de Matemática, não só incentivou a realização desta tese, como objetivamente a tornou exequível.



# SUMÁRIO

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

## **1- INTRODUÇÃO / 11**

**1.1 - Considerações Iniciais / 12**

**1.2 - Epidemiologia / 15**

**1.2.1 - Morbidade / 15**

1.2.1.1 - Prevalência / 17

1.2.1.2 - Gravidade da Doença / 21

**1.2.2 - Mortalidade / 25**

1.2.2.1 - Perspectivas Históricas / 25

1.2.2.2 - O aumento da Mortalidade na  
Década de 60 / 27

1.2.2.3 - Um Novo Aumento da  
Mortalidade / 28

1.2.2.4 - Possíveis Explicações para o  
Aumento da Mortalidade por Asma / 33

**1.3 - Justificativa / 37**

**1.3.1 - Confiabilidade dos Certificados de  
Óbitos / 38**

**1.3.2 - 9ª Revisão da Classificação  
Internacional de Doenças / 41**

## **2 - OBJETIVOS / 46**

**2.1 - Geral / 47**

**2.2 - Específicos / 47**

## **3 - MATERIAL E MÉTODOS / 49**

**3.1 - Delineamento do Estudo / 50**

**3.2 - População Alvo / 50**

**3.3 - População Estudada / 50**

**3.4 - Variáveis em Estudo / 50**

**3.5 - Logística / 50**

3.6 - Análise / 52
3.6.1 - Padronização dos Coeficientes / 52
3.6.2 - Estudo da Série Temporal / 53
3.6.2.1 - Sazonalidade / 53
3.6.2.2 - Análise das Tendências / 54
3.7 - Controle da Mortalidade por Asma / 56
4 - RESULTADOS / 57
4.1 - Tratamento dos Dados / 58
4.2 - Padronização dos Coeficientes / 64
4.3 - Estudo da Série Temporal / 67
4.3.1 - Sazonalidade / 67
4.3.2 - Análise das Tendências / 69
4.4 - Controle da Mortalidade por Asma / 75
5 - DISCUSSÃO / 77
5.1 - Considerações Gerais / 78
5.2 - Tratamento dos Dados / 81
5.3 - Padronização dos Coeficientes / 84
5.4 - Estudo da Série Temporal / 86
5.4.1 - Sazonalidade / 87
5.4.2 - Análise das Tendências / 90
5.5 - Controle da Mortalidade por Asma / 99
6 - CONCLUSÕES / 103
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS / 106

Resumo  
Summary

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1</b>	Freqüência Absoluta e Relativa de Óbitos por Asma e por Todas as Causas conforme Faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>58</b>
<b>Tabela 2</b>	Número de Óbitos por Asma e Razão de Sexo Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>59</b>
<b>Tabela 3</b>	Número de Mortes por Asma e por Todas as Causas conforme Regiões Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>60</b>
<b>Tabela 4</b>	Coeficientes Brutos de Mortalidade por Asma e por Todas as Causas conforme Faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>61</b>
<b>Tabela 5</b>	Mortes por Asma conforme Faixa Etária versus Sexo, Procedência, Período e Local Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>62</b>
<b>Tabela 6</b>	Mortes por Asma conforme Sexo versus Procedência, Período e Local Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>63</b>
<b>Tabela 7</b>	Mortes por Asma conforme Local do Óbito versus Período e Procedência Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>63</b>
<b>Tabela 8</b>	Mortes por Asma conforme Procedência e Período Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>64</b>
<b>Tabela 9</b>	Número de Mortes por Asma Observadas e Esperadas Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>64</b>
<b>Tabela 10</b>	Coeficientes Brutos e Padronizados de Mortalidade por Asma conforme faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>65</b>
<b>Tabela 11</b>	Razão de Mortalidade Padronizada por Asma conforme os Períodos Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>66</b>

<b>Tabela 12</b>	Razão de Mortalidade Padronizada por Asma conforme Faixa Etária e Períodos Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>66</b>
<b>Tabela 13</b>	Número de Óbitos por Asma na Faixa Etária de 5 a 39 Anos conforme o Mês de Ocorrência Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>67</b>
<b>Tabela 14</b>	Número Esperado de Mortes por Asma na Faixa Etária de 5 a 39 Anos conforme o Mês de Ocorrência após Ajustamento pela Sazonalidade Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>67</b>
<b>Tabela 15</b>	Número de Mortes por Todas as Doenças Respiratórias na Faixa Etária de 5 a 39 Anos conforme o Mês de Ocorrência Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>68</b>
<b>Tabela 16</b>	Número de Mortes por Todas as Doenças Respiratórias em Todas Faixas Etárias conforme o Mês de Ocorrência Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>68</b>
<b>Tabela 17</b>	Número de Mortes por as Todas Causas em Todas as Faixas Etárias conforme o Mês de Ocorrência Rio Grande do Sul - 1980/1992	<b>68</b>
<b>Tabela 18</b>	Coefficientes Teóricos de Mortalidade por Asma conforme Regressões Lineares e Exponenciais por Faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>70</b>
<b>Tabela 19</b>	Indicadores de Aderência da Mortalidade por Asma aos Modelos Linear e Exponencial conforme Faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>71</b>
<b>Tabela 20</b>	Estimativas dos Parâmetros das Regressões Lineares e Exponenciais da Mortalidade por Asma após Padronização de Coeficientes e Retirada de Valor Extremo Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>72</b>
<b>Tabela 21</b>	Varição Absoluta e Percentual dos Coeficientes de Mortalidade por Asma conforme Faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>72</b>

<b>Tabela 22</b>	Coeficientes de Mortalidade por Todas as Causas conforme Regressões Lineares por Faixa Etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>73</b>
<b>Tabela 23</b>	Projeção do Intervalo de Confiança da Regressão Linear da Mortalidade por Asma Rio Grande do Sul - 1970/2000	<b>74</b>
<b>Tabela 24</b>	Projeção do Intervalo de Confiança da Regressão Linear da Mortalidade por Asma Rio Grande do Sul - 1970/2000	<b>74</b>
<b>Tabela 25</b>	Intervalo de Confiança da Regressão Linear da Mortalidade por Asma e Valores Observados Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>75</b>
<b>Tabela 26</b>	Intervalo de Confiança da Regressão Linear da Mortalidade por Asma e Valores Observados Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>76</b>

## Lista de Figuras

- Fig.1** Porcentagem de mortes por asma em relação aos óbitos por todas as causas conforme as regiões do Rio Grande do Sul- 1980/1992 **82**
- Fig.2** Razão de mortalidade padronizada por asma (RMP) e intervalos de confiança (IC) conforme período e faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992 **85**
- Fig.3** Razão de mortalidade padronizada por asma (RMP) e intervalos de confiança (IC) conforme faixa etária e períodos Rio Grande do Sul - 1970/1992 **85**
- Fig.4** Sazonalidade dos óbitos no Rio Grande do Sul 1970/1992 **89**
- Fig.5** Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 19 anos conforme regressão linear e exponencial Rio Grande do Sul - 1970/1992 **91**
- Fig.6** Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 20 a 39 anos conforme regressão linear e exponencial Rio Grande do Sul - 1970/1992 **92**
- Fig.7** Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 39 anos conforme regressão linear e exponencial Rio Grande do Sul - 1970/1992 **92**
- Fig.8** Distribuição dos resíduos da regressão linear da mortalidade por asma conforme faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992 **93**
- Fig.9** Distribuição dos resíduos da regressão exponencial da mortalidade por asma conforme faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992 **93**
- Fig.10** Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 19 anos conforme regressão linear e exponencial retirado o valor extremo Rio Grande do Sul - 1970/1992 **94**
- Fig.11** Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 39 anos conforme regressão linear e exponencial retirado o valor extremo- Rio Grande do Sul 1970/1992 **95**

<b>Fig.12</b>	Distribuição dos resíduos da regressão linear da mortalidade por asma após retirada de valor extremo conforme faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>95</b>
<b>Fig.13</b>	Distribuição dos resíduos da regressão exponencial da mortalidade por asma após retirada de valor extremo conforme faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>96</b>
<b>Fig.14</b>	Projeção do intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma Rio Grande do Sul - 1970/2000	<b>98</b>
<b>Fig.15</b>	Projeção do intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma Rio Grande do Sul - 1970/2000	<b>98</b>
<b>Fig.16</b>	Tendência da mortalidade por asma e por todas as causas Rio Grande do Sul - 1970/1992 (Coef.x100.000)	<b>99</b>
<b>Fig.17</b>	Tendência da mortalidade por asma e por todas as causas Rio Grande do Sul - 1970/1992 (Coef.x100.000)	<b>99</b>
<b>Fig.18</b>	Intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma com diagrama de dispersão após retirada de valor extremo Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>100</b>
<b>Fig.19</b>	Intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma com diagrama de dispersão após retirada de valor extremo Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>101</b>
<b>Fig.20</b>	Intervalo de confiança da série estacionária da mortalidade por asma com diagrama de dispersão após retirada de valor extremo Rio Grande do Sul - 1970/1992	<b>101</b>

# **1 - INTRODUÇÃO**



# 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 - Considerações Iniciais

A asma é uma doença conhecida desde a Antigüidade. Entretanto, há poucas referências sobre morte por ela nos relatos de Hipócrates. A descrição inicial parece ter sido a de Araeteus da Capadócia, no século II da era cristã, seguida, um pouco mais tarde, das de Galeno (123).

Apesar de sua relativa freqüência, somente na última metade do século XX a asma começou a ser considerada um problema de saúde pública, provavelmente face ao progressivo controle das doenças infecciosas, principalmente nos países desenvolvidos, e à constatação de que esta é uma enfermidade que afeta parcela significativa da população, com elevado custo social e econômico. A asma é responsável por ausências ao trabalho e às aulas, por modificações no estilo de vida de muitas pessoas e, em função de sua freqüência e do desenvolvimento da Medicina, tornou-se importante item nos orçamentos dos serviços de saúde de muitos países (174,177). Além disso, é uma doença de sintomatologia potencialmente vulnerável ao tratamento, com o que é possível reverter significativamente alguns dos indicadores de morbidade e, talvez, dos de mortalidade, pela utilização de medidas adequadas. Com isso, atende aos principais critérios utilizados pelos sanitaristas para que seja considerada prioridade em saúde (magnitude, vulnerabilidade e transcendência) (27,63).

A crescente compreensão da fisiopatologia da doença e a introdução, no arsenal terapêutico, de vários novos agentes farmacológicos permitiram melhor qualidade de vida aos asmáticos, o que, entretanto, parece ainda não ter se refletido nos coeficientes de morbidade e de mortalidade que continuam a subir em muitas regiões e países (2,15,19,21,22,30,57,64,73,74,89,101, 120,129,145,146,154). Além disso, ainda não foi adequadamente comprovado que algumas das drogas amplamente utilizadas no tratamento estejam isentas de participação na piora do prognóstico dos indicadores de morbimortalidade da asma (46,68,94,114,126,135,158).

Tais questões estimularam várias iniciativas, como a formação, nos Estados Unidos da América, da Asthma Mortality Task Force e do National Asthma Education Program e foram responsáveis pela realização de várias investigações e de

simpósios internacionais especificamente destinados a melhor entender alguns dos paradoxos da asma (23,141).

Um dos desafios com que se defrontam atualmente os clínicos, os epidemiologistas e os pesquisadores em asma para a reversão da expectativa de piora dos indicadores da doença reside, provavelmente, não só no manejo mais adequado das situações de risco e o melhor conhecimento do momento epidemiológico de cada país ou região, mas também na utilização prática dos recentes avanços da Genética, como o aconselhamento genético, a terapia gênica e mesmo a eventual localização do(s) gene(s) da asma.

Outro aspecto a ser considerado é o de que ainda não há unanimidade quanto à definição de asma. Tão somente uma descrição tem sido utilizada, apesar das inerentes limitações, como forma de padronizar alguns parâmetros úteis na prática clínica diária (44,160).

A asma é uma doença das vias aéreas inferiores que ocorre em indivíduos susceptíveis e se caracteriza por: a) obstrução reversível das vias aéreas (embora não completamente em alguns pacientes), espontaneamente ou com tratamento; b) inflamação das vias aéreas; c) aumento da reatividade das vias aéreas a uma variedade de estímulos (102).

É determinada pela interação de fatores genéticos e ambientais, que leva à inflamação crônica das vias aéreas, produzindo uma bronquite crônica eosinofílica. Um aspecto crítico na fisiopatogenia da asma é o dos alérgenos (90).

Essa situação expressa-se, na maioria dos pacientes, pela tríade de sintomas: tosse, sibilância e dispnéia. A condição clínica é altamente variável em gravidade e duração e é exarcebada agudamente por exposição a alérgenos respiratórios ou a estímulos não específicos, como ar frio, exercício, ou irritantes, como odores fortes, fumaças, infecções respiratórias virais entre outros.

Um grupo de doentes tem história bem definida de alergia a vários alérgenos inalados, que inicia a se manifestar geralmente na infância sob a forma de eczema, de sibilância e/ou de rinite e tende a desaparecer na adolescência. Um outro grupo apresenta quadro mais severo, com início após os 30 anos de idade e no qual não se identificam fenômenos alérgicos. A maioria dos pacientes, entretanto, apresenta sintomatologia de ambos os grupos (50,90,102).

A impressão clínica do diagnóstico de asma deve ser confirmada pela demonstração objetiva de obstrução reversível das vias aéreas. Nos casos em que os parâmetros espirométricos forem considerados normais, o diagnóstico pode ser buscado por testes de provocação (90).

A evolução natural da enfermidade ainda não está devidamente esclarecida. Apesar de alguns dados sugerirem, para alguns pacientes, o surgimento de deterioração permanente de fluxos aéreos, a maioria dos doentes apresenta alterações funcionais reversíveis (90).

Quando se busca individualizar os casos à procura de fatores de risco para hospitalização e morte por asma, a situação clínica mais freqüentemente encontrada é a do paciente que apresenta crise de espasmo brônquico lentamente progressiva e com procura tardia de recursos médicos. Nos últimos anos, tem sido reconhecido outro grupo de doentes que não apresentaram, antes do episódio fatal, deterioração progressiva de sua função pulmonar, tendo sido relatado até mesmo alguns casos de valores normais de pico de fluxo expiratório ou de outros parâmetros espirométricos poucos momentos antes do óbito e, aparentemente, constituído de casos inevitáveis de êxito letal.

Recentemente, foram detectadas diferenças importantes entre esses dois grupos quanto à citologia brônquica, com predomínio de eosinófilos nos pacientes com o tipo progressivo de crise e de neutrofilos naqueles de evolução fulminante. Além disso, foi verificado que quanto maior fosse o período sintomático, maior era o número de eosinófilos na árvore respiratória. (156,158).

A asma, uma doença bastante freqüente, pode ter sua dimensão, em uma comunidade, região ou país, avaliada sob várias óticas, como a da prevalência, a da morbidade, a das taxas de hospitalizações, a da severidade da doença e a da mortalidade.

A ausência de análise de alguns desses aspectos no Rio Grande do Sul motivou a elaboração da presente tese, que pretende avaliar, de modo puntiforme, um dos eixos epidemiológicos do estudo da asma, a mortalidade.

Este trabalho, portanto, focalizará a dimensão epidemiológica dos casos de morte por asma. Para tanto, é necessário, preliminarmente, rever alguns aspectos que podem interferir, direta ou indiretamente, nos indicadores de óbitos por essa doença.

## **1.2 - Epidemiologia**

Estudos epidemiológicos para estabelecer quão comum é a asma em uma comunidade apresentam problemas metodológicos, muitos deles em função da difícil definição de um caso de asma.

Além disso, por ser uma doença crônica caracterizada por episódios agudos, os levantamentos epidemiológicos podem facilmente ser confundidos entre si, por eventualmente contemplarem aspectos e momentos diferentes da doença, que vão desde a perspectiva das visitas ambulatoriais rotineiras às informações de serviços de emergência e de admissão hospitalar (169).

Os resultados de levantamentos feitos com base em questionários dirigidos à população nem sempre partem das mesmas premissas. Enquanto alguns, para catalogar os doentes, utilizam o conceito de asma ativa (quando ocorreu pelo menos um episódio asmático nos últimos doze meses) ou cumulativa (quando o paciente apresentou um ou mais episódios de sibilância em algum momento da vida), outros fundamentam suas conclusões a partir de avaliações de fluxos aéreos. O uso de sibilos como critério único, a presença ou não de infecção concomitante são ainda pontos que contribuem para essa dificuldade (155,169,177).

As taxas variam muito entre os países e as comparações são dificultadas por essas diferenças de definição da doença e de metodologia dos trabalhos. Em função disso, há discordância entre os autores quanto às interpretações de um mesmo achado epidemiológico em asma (2,64,130,154,174).

As vantagens e as limitações dos vários tipos de levantamentos em asma e dos consequentes indicadores foram revisadas recentemente por Vollmer e colaboradores (169).

### **1.2.1 - Morbidade**

A asma é importante causa de morbidade em pacientes de todas as idades e a quantificação desse indicador pode ser um critério para a avaliação da magnitude da presença da doença em uma comunidade.

Munro (100) acredita que, na maioria dos países, haja subnotificação nos registros ambulatoriais de asma na faixa pediátrica, pois freqüentemente crianças vão à consulta por infecção

respiratória, não havendo notificação de eventual broncospasmo subjacente.

Para a população infantil, a ocorrência da doença ocasionou, nos Estados Unidos, em 1975, 28 milhões de dias de falta à escola <sup>(12)</sup> e, em 1980, 2,2 milhões de consultas pediátricas <sup>(60)</sup>. Weiss e colaboradores <sup>(174)</sup> estimaram em quase dois milhões o número anual de indivíduos que precisaram de serviços de emergência por sintomatologia conseqüente à asma, sendo que desse total 47,8% foram de pacientes com menos de 18 anos.

Ainda nos Estados Unidos, a dimensão do problema asma pode também ser avaliada através de levantamentos que revelaram que o número de consultas médicas por essa doença aumentou em 35% <sup>(33)</sup> e que suas hospitalizações cresceram em 145% entre 1970 e 1984 <sup>(77)</sup>. Quanto às internações infantis, a diferença foi de +21% entre 1973 e 1983 <sup>(21)</sup>.

Para a população norte-americana em geral, segundo o National Center for Health Statistics, a asma significou importante parcela da utilização dos recursos de saúde, determinando cerca de 6,5 milhões de consultas médicas em 1985, patamar que aumentou para 7,1 milhões em 1990. O percentual dessa variação entre os indivíduos de raça negra foi +35%, enquanto entre os brancos foi de -8%, entre 1980 e 1990. As mulheres negras apresentaram um incremento do número de consultas por asma próximo a 98% (de 2600 a 5140/100.000), ao passo que entre as da raça branca o aumento foi de cerca de 8% (de 2930 a 3160/100.000). Para o sexo masculino, entre os indivíduos de raça negra a variação foi de -46% (de 2410 para 1290/100.000) e, entre os de raça branca, de -23% (de 2640 a 2020/100.000) <sup>(33)</sup>.

No Reino Unido, para cada grupo de 10.000 crianças de 5 a 14 anos de idade, espera-se que 1100 apresentem sibilância, das quais 150 terão crises severas. Dessas, 18 serão responsáveis por 28 internações a cada ano. Outros aspectos da morbidade, como a tendência evolutiva e as diferenças entre os sexos, também foram avaliados no Reino Unido por Anderson <sup>(2)</sup>. Entre 1970-1971 e 1981-1982, houve aumento importante do número de consultas por asma, para crianças abaixo de 15 anos, sendo de 112% para as do sexo feminino e de 80% para as do sexo masculino.

Interessada em avaliar a prevalência de doenças alérgicas crônicas na América Latina, a Organização Panamericana de Saúde patrocinou, no período 1980-1981, uma investigação abrangendo sete países (Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru, Uruguai e

Venezuela). Tal estudo, ao demonstrar a freqüência dos episódios asmáticos, permitiu que fosse avaliada a sobrecarga que a asma ocasionava no sistema de saúde. O percentual encontrado foi de 18,60% de asmáticos entre os casos estudados (30).

No Chile, a taxa de egressos hospitalares por asma foi de 56,9/100.000, em 1982, e de 57,3/100.000, em 1985 (162).

No Brasil, as informações são esparsas. Rosário Filho e colaboradores (122), através da análise retrospectiva dos prontuários de crianças atendidas no Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná, durante o ano de 1983, encontraram uma freqüência de consultas da ordem de 4,3%.

Wandalsen (171), estudando crianças atendidas em ambulatórios no município de Santo André, São Paulo, detectou aumento no número de atendimentos e significativo incremento das hospitalizações por asma, passando de 0,95/10.000 a 2,37/10.000, entre 1975 e 1984.

No Rio Grande do Sul, a asma representa parcela importante da demanda aos serviços de saúde, tanto ambulatoriais quanto hospitalares ou de emergência. O atendimento a casos de asma correspondeu a 7,2% da demanda infantil nas unidades sanitárias da Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SSMA-RS) em estudo realizado em 1983-1984 (42), a 30% nas emergências pediátricas e a 18,6% nas internações de um hospital geral de Porto Alegre (41).

A sobrecarga à economia de um país ocasionada pela asma não se restringe ao sistema de saúde, como se demonstrou pelos indicadores apresentados. Estima-se, nos Estados Unidos, que essa doença ocasionou cerca de três milhões de dias de trabalho perdidos por pessoas acima de 18 anos de idade (174).

### 1.2.1.1 - Prevalência

Este aspecto pode ter influência fundamental na questão da quantificação dos óbitos por asma, pois o aumento das taxas de mortalidade poderia ser explicado por maior freqüência da enfermidade na população.

O conhecimento real da prevalência de asma na população é difícil e, geralmente, os dados disponíveis provêm de estudos de populações infantis ou infanto-juvenis (43,44,180).

Inúmeros estudos têm mostrado variação de magnitude do problema asma de região a região, bem como inequívocos indícios de aumento da sua prevalência em muitos países (2,8,12,20,43,44,53,64,59,149,180). Esses indicadores em crianças e adolescentes podem ir de próximo a zero até 75%. Diferenças metodológicas talvez expliquem parcialmente essas discrepâncias (44).

Um dos primeiros estudos a esse respeito nos Estados Unidos, realizado em Tecumseh, Michigan, entre 1962 e 1965, revelou que 4,6% dos meninos e 2,7% das meninas eram asmáticos (44). Investigações periódicas, conduzidas pelo National Center for Health Statistics, têm fornecido, desde então, informações contínuas sobre a prevalência de asma em todo aquele país (44). Entre 1980 e 1990, a prevalência de asma na população em geral passou de 3100 a 4290/100.000, significando a existência de cerca de 6,8 a 10,3 milhões de pessoas afetadas. Nesse período, o incremento foi de 50% para o sexo feminino e de 27% para o masculino. O maior aumento se verificou na faixa etária compreendida entre 5 e 14 anos (33).

Estimativa realizada pela Canada Health Survey, conduzida entre 1978-1979, apontou a existência de mais de 500.000 asmáticos naquele país, cifra que aumentou mais significativamente nos últimos anos entre as crianças e os adultos jovens. Em Montreal, a prevalência em crianças aumentou de 3,8% para 6,4% em somente dois anos (1981-1983) (89).

Estudos realizados no Reino Unido, abrangendo o período entre 1964-1986, sumarizados por Anderson (2), encontraram pequenas diferenças de prevalência de sibilância nesse intervalo de tempo, estando em um patamar em torno de 11%.

Entretanto, alguns levantamentos têm mostrado discrepâncias em relação à posição de Anderson (2). Pesquisa conduzida no País de Gales mostrou aumento de prevalência de 9,8% a 15,2% da população estudada, em um intervalo de 15 anos (96). Em Birmingham, a prevalência de asma aumentou de 1,8%, em 1957, para 6,3%, em 1975 (43).

Recente estudo conduzido na Grã-Bretanha, envolvendo pacientes de 5 a 17 anos, revelou que cerca de 15% das crianças

estudadas haviam sibilado no ano anterior, tendo sido mais freqüente nas de menos idade (155).

Anderson (2) acredita que essas variações de prevalência registradas em várias pesquisas conduzidas no Reino Unido e Grã-Bretanha, pelo menos em crianças, deveram-se a diferenças metodológicas nos diversos levantamentos e que os dados revelaram somente distintos graus de conscientização dos doentes e de suas famílias, com o conseqüente aumento de demanda por atendimento ambulatorial ou hospitalar em algumas áreas.

As modificações da prevalência de asma foram também detectadas em outros continentes, além da Europa e América do Norte(43).

Assim, enquanto em Lower Hutt, na Nova Zelândia, o aumento na prevalência passou de 7,1%, em 1969, para 13,5%, em 1982, em Papua Nova Guiné, passou de 0,15%, em 1972, para 7,3%, em 1980, conforme dados apresentados por Mitchell (94), em editorial sobre o assunto publicado no Thorax em 1989.

A maioria dos dados sobre asma na América Latina provém de estudos em escolares e de determinadas zonas ou áreas, raramente abrangendo informações de todo o país.

Em estudo conduzido em determinada área de Cuba, a prevalência foi de 7,8% em uma amostra de 8144 pessoas (115). Em Santo Domingo, na República Dominicana, foi encontrada prevalência de 5,7% entre 3374 escolares (47).

No Chile, Valenzuela e colaboradores (163) registraram percentual de 2,7% para asma ativa e de 5,4% para asma cumulativa, em 1981, enquanto no mesmo ano, na região metropolitana de Santiago, a prevalência em escolares foi de 7,3%. Naquele país, foram demonstradas variações conforme o objetivo e o delineamento da investigação, a época do ano, a região e o tipo de população estudada (162).

Uma avaliação incluindo várias regiões da Venezuela mostrou cifras que chegaram até, na Ilha de Coche, a 20,40% do total da população examinada, paralelamente a percentuais mais baixos, como 5,5 % da população residente na Amazônia venezuelana (72).

Em Córdoba, Argentina, a prevalência em crianças de idade escolar oscilou de 2,9%, quando eram considerados os casos de asma inequívoca, até 16,8% para os de asma provável, ilustrando



bem a dificuldade de definição dos casos a serem considerados em cada protocolo e a inviabilidade de comparações entre um grande número de investigações (30).

No Uruguai, em 1982, o percentual para asma ativa foi de 7,5% e de 12,4% para asma cumulativa (30).

Assim, a prevalência entre os países latino-americanos é bastante variável. Segundo Carrasco (30), menores frequências são as registradas no Peru (0,4%) e Chile (0,2% a 0,5%) e as maiores são as do Brasil (3,4% a 4,9%), da Argentina (6,29% na capital federal) e da Venezuela (10,3%), com dados referentes a diversos grupos populacionais, levantados com distintas metodologias.

No Brasil, Hijjar e colaboradores (66), em 1976, estudando crianças com idade inferior a cinco anos em uma favela do Rio de Janeiro, encontraram prevalência de asma ativa de 9,3% e de asma cumulativa de 19,1%.

Em uma amostra de 12% da população de Botucatu, São Paulo, foi detectado que 4,7% das mulheres e 5,3% dos homens apresentavam chiado (29). Em Ribeirão Preto, também em São Paulo, Carvalho Ramos (31) encontrou prevalência de 2,45% em homens e de 3,40% em mulheres.

No Rio Grande do Sul, Fritscher e colaboradores (56), em 1981, encontraram percentual de asma cumulativa em crianças de 6,7%. Com a mesma metodologia e levantando dados nos mesmos locais do estudo anterior, em 1991, a prevalência de asma cumulativa passou para 16,5% entre 1169 escolares investigados em Porto Alegre (57).

Roessler (121), analisando, em 1993, uma amostra de 3319 crianças, representativas de 773.747 alunos matriculados no 1º grau de toda a rede pública de ensino do estado do Rio Grande do Sul, através de questionário previamente validado, encontrou 756 asmáticos, o que significou prevalência de asma cumulativa de 21,0%.

Estudando uma população adulta proveniente de zona urbana de Porto Alegre, Chaieb e colaboradores (34) encontraram prevalência de 4,7% de asmáticos entre os fumantes, sendo que entre os não fumantes essa frequência foi de 2,5%, diferença sem significância estatística.

Além da magnitude e da evolução da situação ao longo do tempo, outro aspecto verificado nos trabalhos de prevalência em asma é o das variações geográficas que ocorrem até dentro de um mesmo país, como demonstrado nos Estados Unidos (44,145,146,175), Reino Unido (22) e Chile (161,162).

Woolcock (180) mostra bem essas variações entre as taxas de prevalência: Tucson, USA: 8,4% em crianças de 5-14 anos; Índia: 0,2% em zonas rurais a 0,4% em crianças de zonas urbanas com menos de 9 anos; Sydney, Austrália: 12,7% em crianças de 8 a 10 anos; Gambia: 0%.

Em conclusão, a asma é uma das doenças mais prevalentes na população em geral, mesmo considerando a cautela com que devem ser comparados os levantamentos. Embora haja registros definidos de incrementos de prevalência em vários países, a análise dos dados deve ser feita com as limitações já comentadas, em função de eventuais diferenças metodológicas entre os trabalhos. De qualquer modo, as atuais evidências sugerem que o aumento da frequência da doença seja real e não devido a artefatos estatísticos. Além disso, o curto intervalo de tempo em que esses incrementos ocorreram sugere que se devam mais a fatores ambientais do que genéticos.

Há consenso na literatura de que os aumentos registrados na prevalência da asma, reais ou não, são insuficientes para explicar o incremento do número de mortes por essa doença (2,20,51,64,90,94,129,130,146,154,162,180).

### 1.2.1.2 - Gravidade da Doença

Outros aspectos a considerar na análise da mortalidade por asma dizem respeito à gravidade da doença e ao aumento do percentual de situações clínicas consideradas de maior risco para evolução desfavorável. Casos mais graves eventualmente poderiam estar ocorrendo em frequências distintas entre os vários países ou regiões, o que poderia explicar os aumentos diferenciados de mortalidade.

As informações provenientes de muitos países sobre o aumento da morbidade e mortalidade por asma fizeram com que muitos pesquisadores estudassem o comportamento e as condições dos doentes que necessitaram de hospitalização, já que essa fase representa a mais grave da doença e, como tal, pode servir como indicador de casos potencialmente fatais. O estudo das características dos pacientes que apresentaram episódio quase fatal

dá importantes indícios para a prevenção de novas mortes já que, geralmente, os dados nos prontuários hospitalares são de boa qualidade e fidedignidade, além de fornecerem informações adicionais, como tempo de permanência, tipo e doses de medicamentos utilizados e custo, entre outras (9,28,118,156).

Todavia, os pacientes internados por asma representam apenas a pequena parcela dos casos que ocorrem a um hospital e podem significar somente o grupo de doentes que costumeiramente frequenta determinado estabelecimento de saúde, em um esquema de auto-referência. Além disso, variáveis outras, como diferentes critérios administrativos para hospitalização, distintas condições de acessibilidade aos serviços de saúde, maior ou menor resolução dos casos em serviços ambulatoriais ou de urgência precisam ser previamente controladas (169).

Pela dificuldade de controlar todas as situações capazes de provocar vieses, Rea e colaboradores, citados por Vollmer e colaboradores (168), desaconselham o uso de taxas de admissão em hospitais como indicador para avaliação do problema asma em uma comunidade. A confirmar essa posição, tem-se encontrado que as características das internações por asma modificaram-se nos últimos anos (12).

Assim, registrou-se importante aumento do número de internações por asma ao compararem-se os dados dos Estados Unidos do ano de 1963, quando aconteceram 127.000 internações, com os do final da década de 80, quando corresponderam a um total anual de 463.500 (174). Se forem corrigidas as distorções pela mudança do perfil demográfico da população daquele país, ao longo de toda a década de 80, o coeficiente de hospitalização para todas as idades passou de 80 para 188/100.000 (33). No grupo de asmáticos com menos de 15 anos, as taxas evoluíram de 48 para 166/100.000, entre 1965 e 1983 (44).

Em outros países também foi verificado esse incremento, com magnitudes variadas. Na Inglaterra e Gales, o aumento anual foi de 21% entre 1973 e 1983 (21,96). No Chile, entretanto, a taxa de egressos hospitalares por asma passou de 56,9/100.000, em 1982, para 57,3/100000 em 1985, menor que aumento ocorrido em outras enfermidades (162).

A faixa etária é um tópico importante a considerar na avaliação das taxas de hospitalização por asma, e uma curva bimodal pode ser desenhada para ilustrar melhor essa situação.

Weiss (173), estudando dados dos Estados Unidos, delineou um pico para a população com menos de 5 anos e outro para a dos com mais de 65 anos. O coeficiente de hospitalização por asma em crianças variou de 112 a 279/100.000, entre 1970 e 1980, em importante contraste com a diminuição de taxas de internação da maioria das outras doenças infantis (53). Esse indicador aumentou em 145% para a população com menos de 15 anos, entre 1970 e 1984 (60).

As taxas de admissão por asma, no Canadá, subiram mais de 50%, para ambos os sexos, considerando-se o intervalo entre 1970-1972 e 1980-1982, tendo sido maior o incremento entre os indivíduos com menos de 25 anos de idade (8,89).

O aumento das taxas de admissão na Nova Zelândia, para pacientes com até 14 anos, foi de cerca de 10 vezes ( 63/100.000 em 1966 para 629/100.000 em 1981) e 75% maior do que o registrado na Inglaterra e Gales. Para o grupo de 5 a 14 anos, essa diferença foi de 90% (95,96).

Na Nova Zelândia, em 15 anos, o número de hospitalizações infantis por asma multiplicou-se por 10, no Reino Unido por 6, nos Estados Unidos por 3 e Canada por 4 vezes (95).

Além da faixa etária, outro item a considerar na análise do aumento dos coeficientes de internação por asma é o da raça. Nos Estados Unidos, a maior freqüência de hospitalização ocorre entre os indivíduos de raça negra (cerca de três vezes maior que a dos brancos), à semelhança do que se observa em outros indicadores de morbidade e de mortalidade.

Há também diferenças entre os sexos no que se refere à internação por asma. Entre as mulheres, detecta-se aumento maior das taxas do que entre os homens , porém em crianças os resultados são conflitantes (33,60). Vollmer e colaboradores (167) registraram, entre 1970-1971 e 1983-1984 incremento de hospitalizações de 45 para 237/100.000 entre meninos menores de 14 anos. Entre as meninas, na mesma faixa etária e no mesmo período, o incremento passou de 47 para 72/100.000.

Outros aspectos a serem considerados na análise do aumento do número de internações por asma referem-se à condição clínica com que os doentes chegam ao serviço de urgência e ao percentual de readmissões. Esses dados são antes o reflexo de um corte transversal, indicativo de situações agudas, do que a perspectiva longitudinal, própria do acompanhamento de uma série temporal (169).

De qualquer modo, há indícios de que também esses indicadores estejam em aumento. Mullally e colaboradores <sup>(99)</sup> registraram uma variação percentual de 22% entre 1960-1964 para 45% entre 1970-1974. Vollmer e colaboradores <sup>(170)</sup> detectaram que, entre 1967 e 1987, os atendimentos em nível de urgência hospitalar passaram de 108/100.000 pessoas/ano para 494/100.000.

Enquanto eram registrados aumentos nas taxas de admissão e readmissão hospitalares, o período médio de hospitalização diminuiu na maioria dos países. Nos Estados Unidos, passou de 11 dias, em 1960, para 2,5 dias, em 1987. No Reino Unido, entre 1960 e 1985, a duração da internação, para o grupo de 5 a 14 anos, declinou de 24 para 3,7 dias e, para o de até 5 anos, de 11 para 2,5 dias <sup>(2)</sup>.

A asma é responsável por 3% a 12% das internações em unidades de tratamento intensivo - UTI <sup>(16,48,87,88)</sup>. Considerando-se os pacientes catalogados como extremamente graves, internados em UTIs, necessitando de intubação endotraqueal e ventilação mecânica, o percentual de casos fatais pode ser de até 38%, mesmo com a utilização de todos os recursos atualmente disponíveis <sup>(12,48,87,88,128,182)</sup>.

Há indicações de que o percentual de admissões desses casos considerados severos em crianças também aumentou. Assim, evoluiu de 19%, em 1975, para 50%, em 1985 e, enquanto no início da década de 80, 0,11% das crianças necessitava de intubação e de ventilação mecânica, nos últimos anos da década esse percentual passou para 0,50% <sup>(60)</sup>.

Na Nova Zelândia, a proporção admissões:mortes foi, no início e meados da década de 80, de 294:1, enquanto no Reino Unido foi de 512:1, outra indicação de severidade variável da doença conforme o país <sup>(96)</sup>.

Sears e colaboradores <sup>(134)</sup> catalogaram como mortes inevitáveis por asma cerca de 27% dos casos registrados na Nova Zelândia, ao passo que, com a mesma metodologia, na Inglaterra essa cifra foi de 11%, sem que nenhuma razão pudesse ser detectada para essa diferença. Essa constatação está de acordo com a impressão de clínicos e de pediatras de outros países que trabalham na Nova Zelândia sobre a alta frequência, quase rotineira, de casos graves naquele país <sup>(130,134)</sup>, sugerindo um papel, ainda não completamente avaliado, da geografia no perfil da gravidade dos casos de asma.

Assim, o estudo da gravidade das crises de asma e das hospitalizações nas diferentes faixas etárias tem fornecido subsídios para a avaliação do fenômeno do aumento da mortalidade em vários países, com as limitações e vantagens já mencionadas (169).

## **1.2.2 - Mortalidade**

### **1.2.2.1 - Perspectivas Históricas**

Apesar de a reversibilidade da obstrução das vias aéreas e, conseqüentemente, do quadro clínico constar do conceito da enfermidade, a asma pode ser fatal. Essa noção é do conhecimento médico desde a Antigüidade, mas pouca atenção recebeu até os anos 20 deste século. Este e outros aspectos históricos contidos neste segmento do trabalho foram extraídos basicamente das publicações de Benatar (10), de Siegel (144) e de Speizer (150).

Já no século II dC, Araeteus da Capadócia, a quem é atribuída uma das primeiras descrições acuradas de asma, observou que a progressão dos sintomas causados por asma poderia levar à sufocação. Mais tarde, no século XIII, Maimonides advertiu que a asma poderia conduzir ao óbito, e sua afirmação foi assim reproduzida por Siegel (144): "Should the rules of management go unheeded...asthma may well end in death".

Entre as primeiras descrições de óbito por asma, estão as de Floyer que, em 1698 relatou a morte de uma criança de 18 meses de idade, e a de Cullen que, em 1784, descreveu alguns detalhes sobre quadros fatais da doença. No século XVIII, Watson e, posteriormente, Millar registraram os conhecimentos da época, alguns ainda válidos nos dias atuais. Na obra "Sobre a Asma e Coqueluche", de Millar, está relatada uma das primeiras observações sobre asma como uma doença também da infância.

No século XIX, Henry H. Salter não só descreve vários aspectos importantes da doença, como a presença de eosinófilos no escarro e sua natureza hereditária, como aponta para fatores de risco que contribuiriam para um prognóstico desfavorável.

Em nítido contraste com essas descrições, alguns autores de reconhecido mérito não consideravam a asma como uma causa de morte. Assim, Laennec, no século XIX, associava-a à longevidade, e Sir William Osler, no início deste século, cunhou o aforismo aceito por clínicos e autores de livros textos de Medicina, até há algumas

décadas: "the asmatic pants into old age". Trousseau anteriormente declarara que "asthma n'est pas fatale".

A valorização da asma como uma doença potencialmente fatal começou a acontecer em 1922, quando foram descritas as alterações anatomopatológicas pulmonares em casos fatais. A discussão do problema só foi realmente retomada a partir das publicações de Rackemann, nos anos 40, com a descrição da morte de 50 pacientes, em Boston, por aquela enfermidade.

Inúmeros relatos referem o aumento das mortes por asma nos Estados Unidos nas décadas seguintes. Entre 1937 e 1951, há o registro do incremento das taxas de 2,5/100.000 para 4,5/100.000. O maior número de óbitos atribuído a esta enfermidade ocorreu em 1952, com 6943 mortes.

Nesse período, o número de autópsias tendo asma como causa primária era pequeno, mas confirmava também essa tendência de aumento. Assim, na revisão sobre o assunto feita por Karetzky (78), há o relato de 15 necrópsias em 1928, passando para 43, em 1938, para 90 em 1953.

A partir dos meados da década de 50, notou-se um importante decréscimo da mortalidade, o que foi atribuído à introdução de corticosteróides no manejo dos casos graves e ao uso dos antibióticos, recém-descobertos.

Essa visão sobre a baixa mortalidade por asma também coincidia com os resultados de levantamentos feitos no Reino Unido.

Em 1953, Williams (149) apresentou 41 casos fatais de asma, ocorridos na Inglaterra e Gales, juntamente com outros 140 compilados da literatura médica. Até 1962, a taxa de mortalidade manteve-se em torno de 1,0/100.000 na faixa etária de 5 a 34 anos.

Speizer (150) encontrou, na Inglaterra, taxas de morte por asma marcadamente estáveis até o início da década de 60 e apenas levemente maiores do que as lá registradas desde 1867. Os maiores coeficientes eram apresentados por indivíduos do sexo masculino, posição que permaneceu até o término da 1ª Guerra Mundial e que foi atribuída às condições insalubres de trabalho dos homens no final do século XIX e início do século XX. Essa situação inverteu-se posteriormente, passando o maior componente de mortes a pertencer ao sexo feminino.

Siegel <sup>(144)</sup>, salientando as raras referências na literatura sobre asma fatal em crianças até o início dos anos 60, refere a revisão de 7 casos por Rackemann e os trabalhos de Richards e Patrick que relataram somente 24 mortes infantis em Los Angeles entre 1937 e 1963.

#### 1.2.2.2 - O Aumento da Mortalidade na Década de 60

Na década de 60, inicialmente a partir da descrição de casos isolados e, posteriormente, de investigações epidemiológicas, começou-se a perceber mudanças nessa situação.

Assim, entre 1960-1965, foram descritos aumentos da mortalidade por asma em vários países, entre eles Inglaterra e Gales, Austrália, Nova Zelândia, Escócia, Irlanda, Noruega, sendo que, em alguns, o incremento foi de mais de 85% em relação a dados anteriores. Em outros, como Estados Unidos, Canadá e Holanda, essa tendência foi nitidamente menor ou mesmo não verificada (51,73,101,112,145,146,149).

Na Grã-Bretanha, vários estudos mostraram essas mudanças. A faixa etária que, na década, mostrou os maiores aumentos foi a de 10-14 anos; a mortalidade proporcional desse grupo passou de 1,0%, em 1959, correspondendo a um coeficiente de 0,33/100.000, para 7,2% em 1966, significando 2,46/100.000. Com isso, a asma figurou como a quarta causa de morte em 1965, pela primeira vez entre as cinco mais freqüentes do obituário inglês. No Reino Unido, para a faixa etária de 5 a 34 anos, houve um incremento das taxas de morte de cerca de três vezes, indo de 0,74 a 2,18/100.00, entre 1959 e 1966. Para o grupo de pacientes de todas as idades, os coeficientes passaram de 2,60, em 1960, para 4,35/100.000, em 1965, iniciando, então, a declinar. Tal declínio acentuou-se após 1967 (10,21,145,146,149,150).

Esses coeficientes permitiram a Inman e Adelstein <sup>(71)</sup> calcular que houve no Reino Unido, no final da década de 60, um excesso de 3500 mortes em comparação com períodos anteriores.

Na Austrália, considerando-se todas as idades, as taxas, que já vinham decrescendo desde 1953, mostraram uma tendência de aumento em meados dos anos 60 para o grupo de 5 a 34 anos de idade <sup>(101)</sup>.

Na maioria dos países, o número de óbitos começou a declinar, a partir de 1967, com o que os estudos sobre o fenômeno diminuíram, apesar de a mortalidade, principalmente do grupo de 5-



14 anos, em algumas regiões e países, permanecer mais alta do que a da fase pré-epidêmica, como na Nova Zelândia (145,146,149,176).

Nos Estados Unidos, onde praticamente não foi detectada essa epidemia, inicialmente foi até registrada uma diminuição das taxas bastante acentuada, passando de 4,0/1.000.000, em 1968, para 1,6/1.000.000, em 1977, com declínio médio anual de 7,8% (175). O National Center for Health Statistics apontou que, entre 1950 e 1975, houve queda progressiva de tais coeficientes, mesmo considerando as modificações ocorridas nas CIDs, levadas a efeito em 1958 e 1969 (145). Evans (52) considera distorcidos os dados de morte por asma dessa época, pois havia uma tendência entre os médicos americanos de indicar, nos atestados de óbitos, causas mais gerais do que específicas. Isso poderia resultar em uma diminuição dos coeficientes eventualmente maior do que a real.

O subsequente retorno aos baixos coeficientes anteriores de mortalidade e a persistência, nos anos seguintes, das taxas em níveis praticamente constantes no grupo de pacientes jovens favoreceram a hipótese de que o fenômeno identificado nos meados dos anos 60 fora realmente uma modificação na relação caso/fatalidade em asma, talvez relacionada ao uso de determinadas drogas em doses mais altas.

Essa possibilidade não foi cabalmente demonstrada, pois o aumento do número de mortes também ocorreu em países que não dispunham de tais drogas e, inversamente, os coeficientes não se modificaram em outros que as utilizavam em doses consideradas perigosas (145).

A percepção de que a mortalidade por asma novamente tornava-se uma situação pouco comum levou Speizer (140) a escrever "fortunately death from asthma remains a relatively rare phenomenon" e, pouco tempo depois, ratificando sua posição, "it would not be unusual for a busy practitioner never to observe an asthma death during the course of 30 to 40 years of practice" (150). Essas afirmações foram feitas mesmo tendo sido ele um dos primeiros investigadores a publicar o aumento do número de casos fatais de asma.

### 1.2.2.3 - Um Novo Aumento da Mortalidade

Novos indícios surgiram, no final do anos 70, indicando um provável novo pico de mortes por asma, através de dados publicados na Nova Zelândia, Austrália, Estados Unidos, Reino Unido e Canadá (17,21,73,145).

Na Nova Zelândia, um dos primeiros países a alertar para um provável novo aumento do número de mortes por asma, o coeficiente de mortalidade para o grupo de 5 a 34 anos tornou-se até maior que o verificado no pico dos anos 60. Os dados mostraram as seguintes variações: 1,3/100.000 em 1975, 2,0/100.000 em 1976, 3,4/100.000 em 1974, 4,1/100.000 em 1979 e 8,1/100.000 em 1980, quando, então, começou a ser observado um declínio (73,74,131,134).

A preocupação foi tão grande com esse aumento que o Medical Research Council of New Zealand montou uma ampla investigação, para tentar identificar possíveis fatores que afetassem os relatos de mortalidade por aquela doença (74,132,131,133,134).

Confirmado o aumento do número de óbitos, também foi verificado que os aborígenes maoris e polinésios apresentavam coeficientes de morte por asma cerca de cinco vezes maiores do que os descendentes europeus que, por sua vez, ainda assim, tinham taxas bem superiores aos asmáticos das mesmas faixas etárias residentes na Inglaterra (130,131,133).

Na Austrália, entre 1976 e 1980, a razão de mortalidade padronizada (RMP), isto é, a razão entre o número de mortes observado e o número esperado, foi de 57,89, a maior detectada naquele país. No mesmo período, as RMPs referentes à obstrução crônica do fluxo aéreo e às doenças isquêmicas do coração foram, respectivamente de 9,3 e de 1,3. As cifras de mortes por asma situaram-se em um patamar mais abaixo do que as neo-zelandesas, mas mais alto do que as canadenses e americanas e que reforçaram a, então incipiente, visão do aumento generalizado do número de óbitos por asma (101).

Sly (145), nos Estados Unidos, em 1984, ao revisar todos os óbitos ocorridos naquele país, usando os dados do National Center for Health Statistics, mostrou um decréscimo do número de mortes por asma de 1968 até meados da década seguinte, seguindo-se de um progressivo aumento a partir de 1977, mas, principalmente, depois de 1979.

O aumento continuou a ocorrer e, em 1987, chegou a 4,8/1.000.000, a maior taxa até então registrada para o grupo de 5 a 34 anos de idade, significando um incremento médio estimado em 6,2% ( $\pm 1,2\%$ )(175).

Nesse período, os maiores incrementos foram detectados entre os asmáticos de 10 a 14 anos e em mulheres. Essa constatação foi reafirmada mais recentemente por Weiss e Wagener <sup>(175)</sup> ao tentarem identificar populações de alto risco para morte por asma.

À semelhança dos dados publicados por Sly <sup>(145,146)</sup>, a avaliação feita pelo Center for Disease Control, dos Estados Unidos, sobre a mortalidade por asma brônquica no período 1980-1989 mostrou que o aumento da taxa foi de 46%, indo de 1,3 para 1,9/100.000, sendo que o aumento para as mulheres foi de 54% e para os homens de 23% <sup>(33)</sup>. Em alguns estados, como Oregon e Washington, por exemplo, esse aumento foi da ordem de 82% <sup>(5,112)</sup>, de acordo com os achados Sly <sup>(145)</sup>, que já havia identificado os estados de Mississipi, Nevada e Arizona também com aumentos superiores a 80%.

Assim, quase todos os estados americanos detectaram aumentos, mas eles foram mais significativos em quatro zonas: New York City, Cook County-Illinois, Maricopa-Arizona e Fresno County-California. Em New York City e Cook County, regiões que abrigam somente cerca de 6,8% da população americana entre 5 a 34 anos de idade, ocorreram 21,1% dos óbitos <sup>(175)</sup>.

Entre as crianças americanas, o aumento da mortalidade também foi expressivo, já observado desde o alerta de Sly <sup>(145)</sup>, em 1984, e confirmado posteriormente em vários trabalhos <sup>(12,53,146,175)</sup>.

Tentou-se explicar esse aumento das taxas pelo envelhecimento da população americana, já que um grande número de casos ocorreu em pacientes com mais de 50 anos de idade. Entretanto, com a técnica de padronização da idade da população para o cálculo das taxas, a esse fenômeno pôde ser imputado somente um pequeno percentual dos casos <sup>(146)</sup>. Além disso, os índices aumentaram mais no grupo de 5 a 14 anos do que nos demais <sup>(175)</sup>.

Os aumentos das taxas ocorreram tanto em populações metropolitanas como rurais nos Estados Unidos, porém com magnitude maior no primeiro grupo <sup>(146)</sup>.

As diferenças entre os aumentos de coeficientes de morte por asma conforme o perfil étnico da população foram inicialmente também consideradas por Sly <sup>(145,146)</sup>. O incremento do número de mortes foi maior entre os negros do que entre as demais raças residentes nos Estados Unidos <sup>(146)</sup>. Entre 1980 e 1989, a taxa para os negros aumentou em 52% em comparação com a dos brancos que

subiu 45% (33). Weiss e Wagener (175), utilizando populações estandardizadas e um modelo de tendência log-linear, em um período que compreendeu os anos de 1968 a 1987, encontraram coeficientes quase cinco vezes maiores entre os indivíduos de raça negra em relação aos da raça branca.

Anteriormente, já havia sido detectado, em uma amostra representativa da população americana, que crianças e adolescentes negros apresentavam prevalência 50% maior de asma do que os brancos na mesma faixa de idade. Esse fato, porém, não poderia explicar a diferença de 200% a 300% nas taxas de mortalidade (59,129).

São atribuídos ao problema social, com a conseqüente dificuldade de acesso a recursos médicos, os maiores coeficientes de morte entre os negros americanos (20,77). Entretanto, segundo os dados publicados pelo Second National Health and Nutritional Examination Survey (NHANES II), mesmo controlando esse fator sócio-econômico, os indivíduos da raça negra têm um risco maior de desenvolver asma grave (60,127).

Outros grupos étnicos, residentes nos estados Unidos, como índios, chineses, filipinos e japoneses apresentaram taxas ainda menores do que as dos brancos americanos (146).

Assim, nos Estados Unidos, os maiores aumentos de taxas ocorreram em crianças, mulheres e negros (52,146), sendo que, em 1987, atingiu a 13,5/1.000.000 entre não brancos, cerca de cinco vezes maior do que a taxa dos brancos (145,175).

Na Inglaterra e Gales, entre 1974-1984, o incremento anual do número de óbitos foi de cerca de 4,7% (6,1% para os homens e 2,8% para as mulheres) para o grupo de 5 a 34 anos de idade, totalizando uma variação de 50%, indo de 5,3/1.000.000 até 10,5/1.000.000, o que significou uma razão de mortalidade estandardizada de 186 em 1984 (21,22). Burney (21), usando um modelo de regressão linear, demonstrou essa tendência de aumento em todas as faixas etárias, à exceção do grupo de crianças com menos de 4 anos de idade.

No Canadá, os maiores aumentos das taxas de morte por asma verificaram-se em crianças e adultos jovens. Os coeficientes estandardizados para população de 15 a 34 anos passaram de 2,1/1.000.000, em 1970, para 4,6/1.000.000, em 1985 (73,89). Esses resultados, publicados em outubro de 1987, conflituam com as conclusões de Bates e Baker-Anderson<sup>(8)</sup> sobre a mortalidade canadense, divulgados em setembro do mesmo ano.

Na Dinamarca, as taxas passaram progressivamente de 1,2/100.000, em 1975, a 3,2/100.000, em 1982, e a 4,0/100.000, em 1985 (75,146), enquanto na Suécia a elevação foi de 4,2, em 1975, para 7,1, em 1980 (145).

Na Alemanha, a taxa de mortalidade chegou a 9,4/100.000 em 1985, com um nítido aumento na faixa de 5 a 34 anos (73), enquanto na França o número de óbitos não subiu tanto como em outros países europeus, indo de 1756, em 1968, a 1799, em 1985. Para o grupo de crianças e adultos jovens, esse incremento não foi claramente demonstrado (15).

A taxa de mortalidade por asma na Itália mostrou três períodos diferentes de tendência temporal. Entre 1974 e 1978 houve um leve decréscimo, seguido de um incremento de 10 vezes até 1985, passando de 0,30 a 4,17/100.000, após o que tem-se mantido razoavelmente estável (98).

Jackson e colaboradores (73), em 1988, revisaram os dados de mortalidade por asma de 14 países no período 1970-1985. Nesse intervalo de quinze anos encontraram que, em 11, houve um nítido aumento das taxas, sendo que os mais altos coeficientes foram detectados na Nova Zelândia, cerca de dez vezes maiores do que os dos Estados Unidos e França.

Em resumo, essa situação se repetiu em vários países, mas com uma ampla variação de tendência entre eles (73,145,146). Verificou-se que o problema não era só o da magnitude, que estava mudando, mas que também registrava-se uma tendência desigual de aumento dos casos fatais.

Estudos similares têm sido também realizados em alguns países da América Latina.

O Instituto de Epidemiologia da Argentina mostrou que a mortalidade por asma brônquica naquele país apresenta certa estabilização em torno de 4,0 mortes para cada 100.000 habitantes, considerando-se todas as faixas etárias (13,14).

No Chile, a mortalidade por asma tem-se mostrado relativamente estável, tendo atingido o valor mínimo em 1979 e 1983 (1,7/100.000) e o máximo em 1968 (3,2/100000). Entre 1970 e 1990, o coeficiente variou de 2,8 a 1,8/100.000 (161).

No México, entre 1960 e 1987, houve uma importante redução da taxa de mortalidade por asma, tendo passado de 140 a 20/100.000 (125).

De qualquer modo, ainda que haja inequívocas provas de uma tendência de aumento das taxas de asma na população de vários países, o óbito ainda não é um evento freqüente (19).

No Brasil, dados do Ministério da Saúde revelam que, na faixa etária de 5 a 39 anos de idade, houve, em 1985, 362 mortes por asma, em 1986 ocorreram 259 mortes, em 1987 o número foi de 264 e, em 1988, de 228 (92).

Oliveira (105) demonstrou que no estado e na cidade de São Paulo houve tendência de aumento do número de casos fatais entre 1976 e 1983, embora a autora ainda considerasse a magnitude do problema como baixa, por não ter ultrapassado 0,9/100.000. Posteriormente, entretanto, no estado de São Paulo, houve reversão dessa expectativa, com diminuição das taxas de mortalidade (102). No período 1980-1991, os coeficientes de mortalidade por asma em todas as idades e no grupo de 5 a 34 anos passaram, respectivamente, de 2,11 para 1,09/100.000 e de 0,32 para 0,27/100.000 (103).

Assim, como se pôde ver, diversos autores e inúmeras publicações demonstraram que o problema asma parece estar aumentando, sob vários pontos de vista. Também os coeficientes de mortalidade estão progressivamente subindo em vários países do mundo.

#### 1.2.2.4 - Possíveis Explicações para o Aumento da Mortalidade por Asma

Desde os alertas surgidos sobre o aumento da mortalidade por asma em vários países (21,73,146) e do conseqüente consenso internacional de que estaria ocorrendo uma nova epidemia de morte pela doença, muito tem sido escrito e estudado na tentativa de encontrar explicações para esse fenômeno. Há um aparente paradoxo, pois muito mais se conhece sobre os mecanismos fisiopatogênicos da doença e o arsenal terapêutico disponível é maior do que em anos anteriores, sem que tivesse havido uma correspondente queda na morbi-mortalidade.

Passados vários anos dessa constatação, existem ainda inúmeras controvérsias e muitos pontos não esclarecidos (19). O esforço dos estudiosos, que tem clareado algumas dessas situações, pode ser bem avaliado pelo número de publicações sobre o assunto. Há 162 citações relacionando asma e morte no sistema Medline nos últimos três anos.

Há uma série de possíveis explicações, porém reconhecem-se muitas dificuldades na avaliação do papel real de cada um dos itens (19,120).

Os estudos sobre as causas do aumento da mortalidade por asma até pouco tempo eram baseados fundamentalmente em pesquisas descritivas das crises que conduziam ao êxito letal e em tentativas de identificação de características nos pacientes ou nos episódios críticos, através da análise de série de casos que apontassem para uma situação potencialmente fatal (9).

Em 1986, Rea e colaboradores (117) apresentaram um estudo tipo caso-controle a partir do qual foi possível desenvolverem-se várias alternativas e documentarem-se, mais adequadamente, os possíveis fatores de risco para asma fatal. Foram identificadas as situações de episódio anterior de risco iminente de morte, de três ou mais atendimentos em serviço de emergência no ano anterior, de hospitalização prévia por asma, de crises recorrentes noturnas e de não adesão ao tratamento, como condições predisponentes ao êxito letal.

Pelo fato de os estudos abrangerem geralmente só a parcela dos pacientes hospitalizados, mais recentemente a ênfase das investigações tem sido dirigida aos quadros de broncoespasmo quase fatais. Para essas situações, já se demonstrou, em relação aos quadros que conduzem ao óbito, a semelhança de fatores de risco, de características clínicas e até da confiabilidade das informações obtidas sobre o episódio (9). Esse grupo de pacientes talvez apresente resposta diferente dos quimiorreceptores à hipóxia (81).

Mesmo com os melhores delineamentos para as investigações epidemiológicas, não tem sido encontrada resposta única satisfatória para o aumento das taxas de morte por asma (135). Além disso, nem todas as variáveis confusoras têm sido controladas. Entre elas, as relacionadas com as informações oriundas tanto dos quadros fatais quanto dos quase fatais, por provirem de várias fontes e de diferentes indivíduos, representam um importante vizez. A avaliação da severidade também tem sido de difícil controle, pois os doentes

em risco de morte poderiam refletir tanto manejo inadequado como não aderência ao tratamento.

Foi levantada, há alguns anos, a hipótese da toxicidade por drogas, não só por  $\beta$ -adrenérgicos como também por anticolinérgicos e por metilxantinas (associados ou não aos simpaticomiméticos), ou mesmo por outras classes de fármacos, como os antiinflamatórios não-esteróides, especialmente no grupo de pacientes mais idosos (20,24,25).

Entretanto, foram encontradas com maior freqüência situações que indicavam subtratamento com broncodilatadores e corticóides; foram poucos, por outro lado, os indícios de intoxicações medicamentosas, como cardiotoxicidade - 7 em 44 mortes poderiam ser por problemas cardíacos, conforme os dados de Spitzer e colaboradores (152) - ou dosagens séricas altas de teofilina (somente um caso em 276 mortes revisadas na Nova Zelândia apresentou hiperteofilinemia), achados que corroboram os detectados em outros países (10,120,129,130,134,146).

Estudos levados a efeito na Nova Zelândia também apontaram para a subutilização dos recursos terapêuticos como causa importante para o aumento do número de mortes naquele país. Verificaram que somente 15% dos óbitos ocorreram em ambiente hospitalar e que nenhum paciente morreu após ter sobrevivido aos primeiros 30 minutos de tratamento, uma importante evidência do valor do tratamento intensivo para os casos severos de asma (130,134).

Esses achados conduzem à idéia de que possa ocorrer atraso no início do tratamento intensivo, seja pelo não reconhecimento da gravidade da situação pelo doente, seja pelo excesso de confiança nos broncodilatadores inalatórios. Há, portanto, retardo no uso dos corticóides em doses plenas, esse último fator sendo bem mais evidente na Nova Zelândia, onde cerca de 50% dos casos fatais só iniciam atendimento médico *in extremis*, do que na Inglaterra (10,130,134).

A associação entre morte por asma e uso de  $\beta$ -agonistas, já sugerida por estudos realizados na década de 60, quando vinculou-se o aumento dos coeficientes em certas regiões ao incremento de uso daquelas drogas (71), vem sendo novamente apontada. Estudos realizados na Nova Zelândia demonstraram um risco aumentado de morte por asma associado ao uso de fenoterol (46,114). Porém, pela detecção de alguns vícios metodológicos, essa conclusão ainda está sujeita à intensa controvérsia (25,45,58,61,68,113,153,156,159).



Nesse sentido, inúmeros trabalhos têm sido desenvolvidos na tentativa de controlar o maior número possível de vieses (68). Recentemente, o Saskatchewan Asthma Epidemiology Project - SAEP (158) encontrou forte associação entre o uso excessivo de  $\beta$ -agonistas inalatórios e mortalidade por asma, mas não por outras doenças, nem mesmo cardiovasculares. Não foi, entretanto, capaz de identificar se o risco aumentado era devido à droga em si ou ao seu veículo ou, simplesmente, refletia, como um marcador, uma situação mais grave de asma não controlada adequadamente.

Mais recentemente, como um dos resultados do SAEP, essa possibilidade de relação entre asma fatal e uso de fenoterol foi estendida a outros simpaticomiméticos, como o albuterol e também às teofilinas, ainda que, mais uma vez, houvesse limitações metodológicas aos trabalhos. Para o fenoterol, a sua toxicidade parece ser dose-dependente (24,25,61,113,152,153).

Uma explicação, ainda não comprovada, seria a de que o uso de  $\beta_2$ -adrenérgicos, mais seletivos, sem a devida proteção antiinflamatória, em casos de asma moderada, mas persistente, poderia levar a maior labilidade brônquica, tornando o paciente mais susceptível a crises severas de sibilância. Não seria, portanto, efeito tóxico direto a causa principal, ainda que esse mecanismo também deva ser considerado (24,83,130,152).

Sears (129) acredita que a maior influência da terapia no aumento da mortalidade por asma seja a de retardar, por excesso de confiança por parte do paciente, a procura de recursos extras quando a crise não ceder às primeiras etapas de tratamento, ou seja, a severidade da crise é subestimada e, com isso, não há o tratamento apropriado. Essa posição é compartilhada por Burrows e Lebowitz (24), em recente editorial publicado no New England Journal of Medicine.

Outro fator de risco para morte por asma que, como toda doença crônica pode produzir, são as alterações emocionais. O papel da depressão, particularmente em crianças, na gênese das crises fatais tem sido levantado na literatura. Alguns dos sintomas psiquiátricos mais comumente vinculados à morte por asma são desesperança, desejo de morrer, alcoolismo, perda de familiares, desemprego recente e esquizofrenia (140).

As poluições ambiental e intradomiciliar também podem estar contribuindo para o aumento da morbidade e mortalidade por asma (60,62). Entretanto faltam dados que vinculem adequadamente esses fatores com morte por asma. Além disso, o total de partículas

suspensas na atmosfera baixou, nos Estados Unidos, em cerca de 20%, entre 1979 e 1988. Houve também decréscimo de 22% do total de emissão de partículas nesse período. Não existem informações completas, porém, sobre a emissão de partículas com menos de 10 µm de diâmetro, as particularmente importantes para o trato respiratório inferior (60).

As mudanças na prevalência, na morbidade e na severidade da doença, já discutidas anteriormente neste trabalho, devem também ser consideradas. Os impactos que o aumento registrado no número de asmáticos, no de consultas médicas e no de hospitalizações ocasionou no incremento do número de mortes por asma ainda não foram completamente esclarecido (33,77).

De qualquer modo, as tendências temporais de mortalidade por asma devem ser interpretadas com cautela. Mudanças nos hábitos diagnósticos dos médicos ou em suas condutas, progressos nos métodos diagnósticos, aumento de prevalência ou de severidade da doença e as alterações nas rubricas diagnósticas podem interferir nas análises e introduzir vícios de julgamento nem sempre possível de controlar.

### **1.3 - Justificativa**

Estudos epidemiológicos sobre a magnitude de uma enfermidade são fundamentais para a determinação das políticas de saúde de uma região. Essa premissa fica ainda mais valorizada em países em desenvolvimento, onde há escassez de recursos e a distribuição de pessoal e de verbas deve ser feita em função do real dimensionamento de um problema de saúde da população.

No Rio Grande do Sul, a asma tem sido parcialmente estudada no que se refere a sua abrangência. Existem alguns trabalhos sobre a sua prevalência (34,56,57,121), morbidade (13,41,42), e mais escassamente sobre mortalidade (36), mas ainda não foram analisadas as informações disponíveis sobre a mortalidade por essa doença.

Há registros de dados nos arquivos da Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (SSMA-RS) sobre mortalidade desde 1970, quando foi iniciada a publicação do anuário Estatísticas de Saúde (136). Essas publicações contêm os números absolutos e as proporções das mortes por faixa etária, por sexo, por cidade e pelas causas de óbitos conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID). No período 1970-1978 foi adotada a 8ª Classificação Internacional de Doenças (CID-8) e, a partir de

1979, acompanhando determinação do Ministério da Saúde e orientação da Organização Mundial da Saúde, a CID-9.

Além disso, a partir de 1970, passou a ser adotado no Rio Grande do Sul o formulário-padrão de Declaração de Óbito. Essa prática só foi adotada para o restante do país em 1976 (110).

A partir de 1980, passou-se a dispor de um maior número de informações, graças à criação de um banco de dados informatizado na SSMA-RS.

Utilizando-se as projeções populacionais obtidas a partir dos levantamentos censitários do IBGE, realizados em 1970, em 1980 e em 1991, é possível calcular as taxas, com as quais pode-se inferir a magnitude do problema.

Entretanto, não há estudos sobre a tendência de evolução da mortalidade por asma, nem comparações com outras regiões do Brasil e com outros países, especialmente os limítrofes.

A inexistência, então, de uma análise sobre o assunto no Rio Grande do Sul levou à proposição do presente trabalho, com a perspectiva de poder se estar contribuindo para o conhecimento mais completo de uma situação clínica bastante comum de agravo à saúde, como também da tendência do fenômeno ao longo do tempo. Esses dados poderão servir de subsídios para as autoridades sanitárias do Estado no direcionamento de seus esforços e no estabelecimento de estratégias para a melhoria das condições de saúde da população.

Existem, no entanto, alguns fatores que devem ser levados em conta, além dos considerados anteriormente, por poderem eventualmente interferir nos resultados e conclusões.

### **1.3.1 - Confiabilidade dos Certificados de Óbitos**

As taxas de mortalidade por uma doença em um país ou região podem mudar sem que tenha acontecido uma real modificação na prevalência ou letalidade da enfermidade em função de mudanças nas fontes originárias dos dados, os atestados de óbitos. Isso ocorre quando há alterações nas regras de classificação das doenças ou quando se modifica a fidedignidade de tais documentos.

Vários estudos têm demonstrado que o preenchimento dos atestados de óbitos, mesmo em países desenvolvidos, apresenta

imprecisões que podem dificultar as interpretações das tabulações dos dados de mortalidade (129,157,183).

Com o aumento da mortalidade por asma em vários países, começaram a ser elaboradas investigações sobre a exatidão dos atestados de óbitos especificamente por aquela enfermidade (18,24,70,74,181).

Assim, uma investigação promovida pela British Thoracic Association BTA (18) revisou os atestados de óbitos em pessoas de 15 a 64 anos ocorridos em 1979 em duas regiões da Inglaterra, quando foi verificado que cerca de 13% dos diagnósticos eram falsos-negativos e que 26% eram falsos-positivos, ocasionando uma supraestimativa de 13% em média, para todas as idades. Entretanto, se fosse considerada somente a faixa etária de 15 a 44 anos de idade, a fidedignidade dos certificados passava de mais de 90%, enquanto que nos grupos de 45-54 e de 55-64 anos era, respectivamente, 76% e 61%.

Através do estudo das mortes por asma ocorridas entre 1981 e 1983, na Nova Zelândia, constatou-se que, em pacientes abaixo de 35 anos de idade, os atestados de óbitos eram fidedignos em 97,8% dos casos, confiabilidade que caía progressivamente para os casos de pacientes com mais idade (132). Para os grupos de 15-44, 45-54 e 55-64 anos, a credibilidade situava-se, respectivamente, em torno de 96%, 90% e 77%. Assim, mesmo considerando uma população mais idosa, como a de até 55 anos de idade, somente 5,3% de 187 casos fatais foram considerados como não asmáticos. Para o grupo de 15 a 64 anos de idade, o excesso de estimativa foi de cerca de 13%, cifra superponível ao estudo inglês (18).

A qualidade do registro dos óbitos em menores de 14 anos de idade foi avaliada em separado, durante dois anos, na Nova Zelândia e, dentre os 16 casos estudados, a exatidão dos certificados foi de 94% (133).

Mais recentemente, Berrill (11), na Inglaterra, analisando dados de mortalidade por asma, entre 1980 e 1989, na população de seu distrito sanitário, encontrou discordâncias até no número de casos. Imputou a incorreções no preenchimento dos atestados de óbitos essa discordância.

Os resultados desses trabalhos, de qualquer modo, permitem concluir que o aumento das taxas de morte por asma na maioria dos países não possa ser explicado como consequência somente de mau

registro, já que a confiabilidade pode ser superior a 90% em certos grupos etários.

A importância dos casos falsos-negativos tem sido menos estudada, pois implica a análise de uma amostra muito grande de casos de mortes por todas as causas (129,145).

Sears e colaboradores (132) compararam os achados dos atestados de óbitos com a impressão clínica de um grupo de especialistas obtida a partir da revisão da história médica de cada paciente e das circunstâncias em que ocorreu a morte. Encontraram 329 mortes por asma, ocorridas entre 1981 e 1983, sendo que somente 9 casos foram adicionados aos anteriormente classificados como tal. Jackson e colaboradores (74), em uma região também da Nova Zelândia, encontraram novamente um percentual muito baixo desse tipo de situação.

Barger e colaboradores (4,5), revisando todas as mortes atribuídas a causas pulmonares ou cardíacas, ocorridas na população de um estado norte-americano, na faixa de 4 a 34 anos, não encontraram nenhum caso a adicionar aos anteriormente classificados como conseqüentes à asma. Na Inglaterra, na revisão de 385 mortes por pneumonia, 76% dos casos apresentaram diagnóstico final alternativo, mas a nenhum foi imputada asma (22).

Mais recentemente, Hunt e colaboradores (70), analisando uma coorte de 5241 residentes em Rochester, nos Estados Unidos, revisaram 339 mortes por asma e encontraram 31 falsos-negativos em 53 casos (42%), porém uma alta especificidade (4 falsos-positivos em 286 casos: 99%). Esses achados, contrastantes com os anteriormente citados, talvez possam ser explicados pelo tipo de população examinada, que tinha uma idade média de 72 anos.

Os casos de morte catalogados como asma em crianças com menos de 5 anos de idade podem ser confundidos principalmente com bronquites ou bronquiolites (146); nos pacientes com mais de 35 anos, o erro de registro diagnóstico costuma ser com doenças cardiovasculares, broncopulmonares, especialmente bronquite crônica ou enfisema, e doenças cerebrovasculares, que perfizeram, respectivamente, 33%, 48% e 55% dos falsos-negativos da casuística de Hunt e colaboradores (70).

Desse modo, com a alta especificidade nos atestados de óbitos na faixa de 5 a 34 anos, demonstrada em vários trabalhos, o pequeno número de falsos-positivos não explica os aumentos nas taxas de mortalidade; a situação eventualmente pode até ser a inversa, isto é, com a baixa sensibilidade e o conseqüente alto

número de falsos-negativos, como demonstrado em algumas investigações, é de se esperar que, na realidade, esteja havendo um incremento ainda mais significativo naqueles coeficientes (70), podendo estar até ocorrendo subnotificação dos óbitos por asma (77).

Todas essas investigações conduziram à noção de que as informações mais confiáveis para o estudo da mortalidade por asma são as do grupo de 5 a 34 anos de idade, ainda que em alguns países, como a França, mesmo nessa faixa etária existam importantes discordâncias (15,73,119).

Essa posição de valorizar mais os dados de mortalidade por asma na faixa etária mais jovem, especialmente na de 5 a 34 anos, já havia sido sugerida por Speizer e colaboradores (149,150) na década de 60, ao estudarem o aumento do número de casos fatais que estavam ocorrendo naquele período.

Portanto, a utilização da faixa etária em que os dados são mais confiáveis para a realização de levantamentos em mortalidade por asma conduz ao raciocínio de que é remota a possibilidade dessa imperfeição metodológica como explicação para os incrementos detectados em vários países (146).

Na América Latina, os coeficientes de mortalidade por asma, de um modo geral, são obtidos a partir de registros de óbitos muitas vezes imprecisos e, freqüentemente, preenchidos por pessoal não médico. As estimativas populacionais também são inexatas na maioria dos países (30).

Sobre essa dificuldade em confiar nas informações constantes dos atestados de óbitos, escreveu o Professor Major Greenwood (106): "o purista científico que prefira esperar até que as estatísticas médicas sejam exatas do ponto de vista nosológico não é mais sensato do que o camponês de Horácio esperando o rio acabar de passar".

### **1.3.2 - 9ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças**

Uma classificação de doenças é um sistema de categorização de entidades mórbidas de acordo com um ou mais critérios pré-estabelecidos (84). Esses eixos classificatórios são muito variáveis e dependem do enfoque que o investigador pretenda dar ao seu trabalho.

É necessário realizar uma série de ajustes entre essas várias linhas para que uma classificação possa ser abrangente e lógica e com a qual seja possível compilar, recuperar e tabular dados para os vários tipos de estatísticas vitais utilizadas pelas autoridades sanitárias (84).

No século XVII, Graunt (106) apresentou um dos primeiros estudos estatísticos sobre mortalidade em crianças com menos de 6 anos de idade, utilizando os registros mortuários da cidade de Londres. Obteve resultados muito próximos ao que hoje é estimado como o provável para a época (36% de mortalidade nessa faixa etária). Mas as primeiras classificações sistematizadas de doenças surgiram no século seguinte, com as publicações de Lacroix (*Nosologia Methodica*), de Linneo (*Genera Morburum*) e com as de Cullen (106,84).

Em 1855, Willian Farr, o primeiro médico estatístico, responsável pelo Escritório de Registro Geral da Inglaterra e do País de Gales desde a sua fundação, em 1837, apresentou, a pedido do Primeiro Congresso Internacional de Estatística, reunido em Bruxelas em 1853, uma classificação de enfermidades em cinco grupos: as doenças epidêmicas, as doenças generalizadas, as doenças localizadas anatomicamente, as doenças do desenvolvimento e as doenças traumáticas. Embora essa classificação jamais tivesse sido adotada universalmente, mesmo após as várias revisões feitas em anos seguintes na tentativa de conciliá-la com outra formulada por D'Espine, serviu como base para a posterior Lista Internacional de Causas de Morte, antecessora direta da atual Classificação Internacional de Doenças (106).

Entre 1891 e 1893, foi elaborada a Classificação de Causas de Morte, que recebeu o nome de seu organizador, Bertillon, e passou a ser adotada por vários países. A Associação Americana de Saúde Pública, reunida em Ottawa, Canadá, recomendou a sua adoção, em 1898, para os registros oficiais dos Estados Unidos, Canadá e México e sugeriu que seus critérios fossem revisados a cada 10 anos (84).

Em 1900, com a presença de delegados de 26 países, foi realizada a Primeira Conferência Internacional de Revisão da Classificação de Bertillon, quando foi elaborado um sistema com 179 grupos de doenças. Revisões seguiram-se, sempre patrocinadas pelo governo francês, nos anos de 1909, 1920, 1929 e 1938 (106).

A Organização de Higiene da Liga das Nações começou a participar desses eventos a partir de 1920, tendo coordenado a

elaboração das propostas para a Quarta (1929) e para a Quinta (1938) Revisão da Lista Internacional de Causas de Morte.

Em 1948, já com o apoio e a responsabilidade da Comissão Interina da Organização Mundial de Saúde (OMS), foi elaborada a Sexta Lista Internacional de Doenças e Causas de Morte, com a inclusão, pela primeira vez, de afecções não letais. Nessa mesma ocasião, foram iniciados, pioneiramente, os trabalhos objetivando a uniformização das estatísticas vitais dos países membros, através da criação de comissões nacionais especializadas.

Na Sétima e na Oitava Revisões, ocorridas, respectivamente, em Paris, em 1955, e em Genebra, em 1965, foram apenas corrigidas incoerências e erros no rol de moléstias, sem alterações essenciais na estrutura básica da Classificação (106).

Em 1975, realizou-se na sede da OMS, em Genebra, a Conferência para a Nona Revisão da Classificação Internacional de Doenças, com a presença de delegados de 46 países, entre eles o Brasil, de representantes de várias instituições internacionais de cooperação da área de saúde, de organizações não estatais ligadas a classes profissionais e de várias outras associações. Nessa reunião, foram aprovadas as propostas previamente elaboradas por um Grupo de Estudos e anteriormente já distribuídas aos países membros para teste. Foi nitidamente ampliado o escopo da Classificação, com o propósito de ajudar na catalogação hospitalar, nos sistemas de auditoria médica e nos de seguros de saúde.

A classificação dos óbitos especificamente por asma, nesse sistema, sofreu várias alterações ao longo do tempo. Até 1948, era incluída juntamente com as diferentes formas de bronquites, de enfermidades cardiovasculares e alérgicas. Na CID-5, o código chave para classificação abrangia todas as doenças enumeradas com o rótulo de 804 a 806. Com a 6ª Revisão, a chave classificatória passou a ser 500-502, que contemplava ainda uma ampla variedade de moléstias. Somente a partir de 1955, com a 7ª Revisão, a asma foi separada das bronquites, recebendo o número de ordem 241.9, mas, na 8ª, foi novamente incluída em uma rubrica única, classificada como 490-493.

Com a 9ª Revisão da CID, cujas modificações começaram a ser implantadas em 1979, a asma ganhou uma rubrica específica, separada das demais doenças obstrutivas pulmonares nos diversos tipos de levantamentos elaborados a partir daí. Assim, por exemplo, os casos classificados como bronquite asmática e bronquite alérgica,



até então catalogados como bronquite, passaram a ser incluídos no código de asma.

Os estudos são conflitantes quanto à interferência da adoção da CID-9 no registrado aumento das taxas de mortalidade por asma em vários países.

Na Austrália, virtualmente todo o aumento das taxas de letalidade hospitalar por asma, entre 1978 e 1979, em menores de 14 anos, pôde ser imputado às mudanças na CID. Porém os aumentos continuaram após 1980 (101,145,154).

Por outro lado, nos Estados Unidos, Sly (145,146) acredita que a passagem da CID-8 para a CID-9 possa explicar grande parcela do aumento total de mortes por asma (cerca de 39%) ocorrido entre 1978 e 1979, principalmente entre os mais idosos. Mas o mesmo autor encontrou também aumento do número de casos fatais em todos os grupos etários de mais de 4 anos de idade, isto é, naqueles onde não se esperaria interferência das mudanças na CID (146).

Em 1990, Weiss e Wagener (175) publicaram um estudo de vinte anos (1968-1987) de mortes por asma em pessoas de 5 a 34 anos, onde observaram que as mudanças na CID e o reconhecimento mais sistemático dos casos de asma não seriam suficientes para explicar o importante aumento de mortalidade.

Na Inglaterra, a introdução da CID-9 foi responsável por um aumento do registro de mortes por asma de cerca de 28% (154) e, na Nova Zelândia, de 30% para todas as idades (131). Por outro lado, no Canadá (89), entre 1979 e 1985, a revisão de 265 mortes por asma concluiu que somente 8 casos teriam sido classificados diferentemente sob a CID-8.

O efeito na faixa etária mais jovem foi bem menor (129). Na Inglaterra, o acréscimo foi de 3% (21) a 6% (154) e na Nova Zelândia representou 2,5%, correspondendo a somente mais 2 casos que teriam sido classificados de modo diferente se registrados conforme a CID-8 (131).

Além disso, as modificações da CID não explicam o contínuo aumento das taxas mesmo depois de rotinizadas as alterações introduzidas com a adoção da CID-9. Dentro desta perspectiva, Jackson e colaboradores (73) demonstraram que houve um aumento no número de mortes por asma ao mesmo tempo que virtualmente não houve modificações nos por bronquite e enfisema.

Suécia e Dinamarca, que permaneceram usando a CID-8 por mais tempo que os demais países europeus, também registraram um aumento da mortalidade por asma (75,146).

No Brasil e no Rio Grande do Sul, não se dispõe de dados sobre o impacto da adoção da CID-9, ocorrida em 1979 (92,136).

## **2 - OBJETIVOS**

## **2 - OBJETIVOS**

### **2.1 - Geral**

- Dimensionar a mortalidade por asma no Rio Grande do Sul entre 1970 e 1992, no grupo etário de 5 a 39 anos, através da análise evolutiva do fenômeno.

### **2.2 - Específicos**

- Determinar os coeficientes brutos e padronizados de mortalidade por asma no Rio Grande do Sul na faixa etária de 5 a 39 anos e nos subgrupos (5 a 19 e 20 a 39 anos), no período 1970-1992.
- Determinar a razão de mortalidade padronizada por asma para o Rio Grande do Sul no período 1970-1992.
- Analisar a distribuição geográfica dos óbitos por asma na faixa etária de 5 a 39 anos no Rio Grande do Sul.
- Determinar eventuais associações entre os grupos de morte por asma conforme faixa etária, sexo, local do óbito, município usual de residência, mês e período do óbito.
- Determinar os índices de sazonalidade da mortalidade por asma.
- Determinar a tendência de mortalidade por asma no Rio Grande do Sul na faixa etária de 5 a 39 anos e nos subgrupos (5 a 19 e 20 a 39 anos), no período 1970-1992.
- Comparar a mortalidade (taxas e tendências) por asma no Rio Grande do Sul com a de por todas as causas na faixa etária de 5 a 39 anos e subgrupos (5 a 19 e 20 a 39 anos) no período 1970-1992.
- Projetar o número de mortes por asma para os anos seguintes ao presente trabalho.

A hipótese operacional do trabalho considera que a mortalidade por asma possa estar aumentando nas faixas etárias fixadas para esta investigação. Para a busca de resposta a este questionamento, serão necessários ajustes e procedimentos metodológicos específicos que, eventualmente, permitirão explicar o desenvolvimento do fenômeno ao longo do intervalo de tempo considerado.

## **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

## **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 - Delineamento do Estudo**

O delineamento da investigação foi o de um estudo epidemiológico tipo série temporal, onde os desfechos de interesse foram os óbitos por asma, e os fatores em análise estão descritos a seguir.

### **3.2 - População alvo**

População asmática do Rio Grande do Sul, com idade entre 5 e 39 anos, no período de 1970 a 1992.

### **3.3 - População estudada**

Foram estudados os 425 óbitos por asma ocorridos no Rio Grande do Sul, entre 1970 e 1992, dentre um universo de 149.706 mortes por todas as causas na população de 5 a 39 anos.

### **3.4 - Variáveis em Estudo**

Além das frequências absolutas e relativas dos óbitos por asma a cada ano, foram também estudadas as variáveis sexo, faixa etária e distribuição geográfica das mortes. Para o período 1980 a 1992, foi possível ainda avaliar a procedência (metropolitana e não metropolitana), local (ambiente hospitalar ou não hospitalar) e período de ocorrência (1980-1986; 1987-1992).

O mês do óbito, como um indicador de sazonalidade, e o comportamento temporal das mortes foram também variáveis de interesse.

### **3.5 - Logística**

Para tanto, foram revisados os registros de óbitos arquivados na Divisão de Informações em Saúde (DIS) da Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (SSMA-RS), identificando as mortes que tinham asma

como causa básica, ocorridas em todo o estado do Rio Grande do Sul (136). Utilizou-se a 9ª Classificação Internacional de as taxas de mortalidade específicas Doenças (106), incluindo as mortes por CID 493, que abrangem os casos de asma extrínseca (CID 493.0), de asma intrínseca (CID 493.1) e de asma não especificada (CID 493.9). Nesta rubrica também foram agrupados os casos referidos como bronquite asmática, bronquite broncospástica e toda terminologia que contivesse a palavra asma.

Para o cálculo da mortalidade proporcional, foram computados os óbitos por todas as causas nas faixas etárias de interesse.

Foi escolhido o período a partir de 1970, pois, com o início da publicação regular das Estatísticas de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul naquele ano, em consonância com orientações nacionais e internacionais, as informações aqui elaboradas tornaram-se comparáveis com as de outros estados do Brasil e com a de outros países (136). O período de levantamento dos dados para este trabalho encerrou-se em 1992, último ano de publicação oficial das informações de óbitos no Estado.

Trabalhou-se com a faixa etária de 5 a 39 anos, por ser a disponível nos arquivos da SSMA-RS e a que mais se aproximava da recomendada em publicações internacionais para estudos de morte em asma (5 a 34 anos) (21,73,145,149,169), e com os subgrupos de 5 a 19 e de 20 a 39 anos, correspondendo, respectivamente, a criança / adolescente e a adulto jovem / adulto.

A partir das projeções numéricas da população do Estado existentes na DIS - SSMA/RS (137) para 1º de julho de cada ano considerado, foram feitos os cálculos das taxas de mortalidade específicas de cada grupo etário e do total dos casos estudados (65).

Os óbitos ocorridos no período do levantamento foram agrupados conforme as 17 Delegacias Regionais de Saúde em que a SSMA-RS dividia administrativamente o Estado até 1992 (136). Por semelhanças sócio-geoclimáticas entre algumas Regionais e pretendendo diminuir a instabilidade dos dados referentes a eventos pouco freqüentes, rearranjaram-se as informações em cinco grandes zonas, denominadas de Noroeste, Sudoeste, Central, Nordeste e Leste, nas quais foram obtidas as respectivas proporções entre o número de mortes por asma e por todas as causas.

A criação de um banco de dados, contendo as informações referentes às mortes a partir de 1980, possibilitou que fossem levantadas as variáveis descritas anteriormente.



## 3.6 - Análise

Para a fase descritiva da análise dos resultados, tabularam-se as frequências absolutas e relativas das mortes, com as médias e desvios padrões.

Com a finalidade de comparar o número de óbitos entre os sexos no período considerado, aplicou-se o teste t de Student para amostras independentes, fixada uma significância de 5% (1). Essa significância limite foi também adotada para todos os demais testes estatísticos.

A distribuição geográfica dos óbitos foi avaliada através da utilização do teste Z. Procuraram-se diferenças de proporções entre as regiões, agrupando-as duas a duas para comparação (1,147).

Utilizou-se o teste do qui quadrado na busca de eventuais significâncias entre as variáveis faixa etária, sexo, procedência, local e período do óbito, cruzando os dados em tabelas 2x2 (67).

### 3.6.1- Padronização dos Coeficientes

Para o controle de diferenças que pudessem ter ocorrido entre as estruturas etárias da população ao longo do período considerado, eventual variável de confusão na avaliação dos dados deste trabalho, utilizou-se a técnica de padronização dos coeficientes para os casos de morte por asma. Para tanto, selecionou-se como população padrão a de 1980, ano de realização do Censo, e por ser aproximadamente a do meio do período em análise, conforme critério sugerido por Shryock e colaboradores (142). Esses dados foram extraídos pelo IX Recenseamento Geral do Brasil (138) e do Censo Demográfico de 1991 (139).

Assim, através do método direto de ajustamento, puderam ser produzidas as taxas padronizadas àquela população. Essas cifras foram obtidas através da multiplicação dos coeficientes de cada grupo etário de cada ano pela respectiva proporção daquela faixa na população padrão. A taxa ajustada de cada ano, finalmente, foi obtida pela soma desses coeficientes de cada faixa etária, que representou então o hipotético coeficiente se a população no ano em estudo tivesse a mesma distribuição percentual de cada faixa etária do ano padrão (32, 54,65,76,142). O número de mortes esperadas é calculado pelo produto do coeficiente bruto pelo número de pessoas de cada grupo etário da população padrão. O total de mortes esperadas é o resultado da soma dos valores teóricos de cada categoria.

A razão de mortalidade padronizada (RMP), com seu intervalo de confiança fixado em 95%, foi calculada através do método indireto

de ajustamento (32, 54,65). Para tanto, dividiu-se o número de óbitos observados no período 1970-1992 e nos subperíodos, identificados como década de 70 (1970-1979) e década de 80 (1980-1992), pelo número de mortes esperadas. Esse quociente foi multiplicado por 100.

O intervalo de confiança (IC) foi calculado pela expressão

$$\text{IC} = \text{RMP} \pm 1,96(\text{EP}),$$

onde EP é o erro padrão em relação à RMP e obtido por

$$\text{EP} = \text{RMP} / \sqrt{\Sigma \text{mortes observadas}}$$

A seguir, a técnica foi repetida utilizando como marco divisional o ano de 1979, o da adoção da CID-9 no Rio Grande do Sul. Compararam-se os resultados dos subperíodos conforme as duas subdivisões.

### **3.6.2 - Estudo da Série Temporal**

A avaliação da mortalidade por asma ao longo do intervalo de tempo considerado foi estudada através da análise de dois componentes da série temporal, um de curta duração (sazonalidade) e outro de longa duração (tendência) (1,179).

#### **3.6.2.1 - Sazonalidade**

A determinação do índice de estacionalidade foi feita inicialmente através do cálculo da média geral dos óbitos por asma, obtida por:

$$\text{média geral} = \Sigma \text{número de casos} / \text{número de observações}$$

A divisão entre a média mensal do número de casos para mesmos períodos de anos diferentes e a média geral, assim calculada, é denominada índice de sazonalidade para o mês considerado.

A determinação do índice de sazonalidade foi também feita para os óbitos por todas as doenças respiratórias ocorridos na faixa de 5 a 39 anos e em todas as idades e, posteriormente, para os óbitos por todas as causas e em todas as idades.

A seguir, pela divisão do número de casos observados em cada mês de cada ano pelo correspondente índice de sazonalidade,

construiu-se uma tabela com o número de casos esperados de mortes por asma, caso não ocorresse a estacionalidade.

### 3.6.2.2 - Análise das Tendências

Para o desenvolvimento desses componentes, determinaram-se, inicialmente, as estimativas **a** e **b** dos parâmetros  $\alpha$  e  $\beta$  da equação de regressão linear dos coeficientes ajustados para as faixas etárias de 5 a 19 anos, de 20 a 39 anos e de 5 a 39 anos, no intervalo de tempo 1970-1992, usando o método matemático dos mínimos quadrados (97), através das expressões:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{[N\sum x^2 - (\sum x)^2]}$$

$$b = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{[N\sum x^2 - (\sum x)^2]}$$

onde **x** é o intervalo de tempo, e **y**, o coeficiente de mortalidade por asma.

Assim, com aplicação posterior na equação estimada da reta de regressão linear  $y = a + b x$ , onde:

$y = T_t$  (taxa de mortalidade teórica obtida pela reta em um tempo *t*)  
 $a = T_0$  (taxa de mortalidade teórica no tempo zero ou parâmetro linear)  
 $b = r$  (fator aditivo de mortalidade ou parâmetro angular)  
 $x = t$  (tempo)

a equação resultou em:

$$T_t = T_0 + r t,$$

na qual a obtenção de **r**, valor que deverá ser adicionado ao coeficiente calculado para o ano anterior, responde a um dos objetivos deste trabalho, pois é o valor absoluto a ser adicionado ao coeficiente de mortalidade por asma de cada ano (60).

Com a finalidade de testar as hipóteses:

$$H_0: R \text{ igual a zero}$$

$$H_1: R \text{ diferente de zero}$$

onde **R** é o valor real daquele fator para a população, estimado a partir de **r**, utilizou-se o *software* Minitab, pretendendo verificar a significância do fator aditivo de mortalidade para extrapolação para outros períodos. Para tanto, fixou-se uma significância mínima de

0,05, e o teste estatístico utilizado foi o t de Student para uma amostra com 21 graus de liberdade (109).

A seguir, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson, que, no caso, expressa a extensão da relação linear entre os valores dos coeficientes teóricos e os dos observados. Além disso, obtiveram-se os correspondentes valores do erro residual. Finalmente, foram elaborados gráficos dos resíduos, através da plotagem dos pontos obtidos pela diferença entre os pontos observados e os teóricos para cada ano em estudo, os resíduos, com a finalidade de análise descritiva da variabilidade do fenômeno, principalmente para visualização dos pontos mais extremos e verificação de eventual desobediência ao princípio da homoscedasticidade (179). Pretendeu-se, com isso, confirmar a aleatoriedade da variável em estudo.

Com a intenção de elaborar a função exponencial de regressão de mortalidade por asma, definida pela expressão  $y=ab^x$ , foi feito o mesmo delineamento anteriormente citado. O elemento diferenciador nesse caso foi a utilização da técnica dos mínimos quadrados na expressão logaritimada da função exponencial (151,179). Assim:

$$y=ab^x \quad \text{ou} \\ \log y = \log a + x \log b$$

transformada em análoga à expressão da regressão linear, que no presente estudo foi anotada como:

$$T_t = T_o (1 + r)^t \quad \text{ou} \\ \log T_t = \log T_o + t \log (1 + r)$$

Neste caso também o interesse principal foi o de determinar o valor de  $r$ , fator a ser multiplicado ao coeficiente calculado para o ano anterior, e obtido através do seu antilogaritmo subtraído de uma unidade. O valor relativo dessa taxa evolutiva, através do qual se dimensionou a mudança percentual média anual foi calculado, portanto, a partir da regressão linear do coeficiente de mortalidade por asma logaritimado, nas respectivas faixas etárias (60).

A seguir, como na situação anterior, calculou-se o coeficiente de Pearson e o erro residual, montando-se também a distribuição gráfica dos resíduos. A significância mínima fixada foi também em 0,05 para o teste t com 21 graus de liberdade.

Foram desprezados os valores extremos, com finalidades especulativas e pretendendo diminuir o impacto desses valores nas

estimativas dos parâmetros das equações de regressão (179). A partir desses novos pontos, um delineamento idêntico aos anteriores foi montado para o cálculo das regressões lineares e exponenciais, também com as correlações de Pearson, valores de  $p$  e erro residual para cada faixa etária.

A seguir, calcularam-se os intervalos de confiança (95%) para os valores de  $r$  nas regressões linear e exponencial, para obterem-se os limites superiores e inferiores. Com isso, pretendeu-se verificar a real magnitude da taxa aditiva e da taxa multiplicativa.

Todo o delineamento descrito foi usado uma vez mais para o estudo de tendência dos óbitos por todas as causas, nas mesmas faixas etárias consideradas previamente.

Os resultados das tendências de mortalidade por asma e por todas as causas foram finalmente comparados.

### **3.7 - Controle da Mortalidade por Asma**

Como última etapa desta fase da investigação, empregaram-se procedimentos de controle de qualidade para avaliação global da situação da mortalidade por asma nas faixas etárias e nos períodos considerados. Para tanto, cada morte foi considerada como um evento ou ocorrência fora do especificado, adequando-se então o conceito de não conformidade ao de óbito por asma.

Para as faixas etárias em que não se pôde estabelecer a tendência, calculou-se a média dos coeficientes de mortalidade para definir a linha média do gráfico (86), dentro de uma confiança de 95% (1,96 desvio padrão).

Nas situações em que se pôde configurar uma tendência, utilizaram-se os mesmos intervalos de confiança de 95% para as definições dos limites. Assim, sempre que o número de morte por asma em um determinado momento extrapolou essas estimativas dos parâmetros, configurou-se um episódio de mortes considerado fora de controle. Por outro lado, a localização na porção inferior do gráfico permitiu afirmar que o número de mortes esteve em padrões aceitáveis (69,86,111).

## **4 - RESULTADOS**

## 4 - RESULTADOS

Conforme a proposta de trabalho desta investigação, o material foi analisado em dois grupos separados. Com as informações constantes nos atestados de morte do período 1970 a 1992, foi possível avaliar a magnitude e a tendência da mortalidade por asma no Rio Grande do Sul, considerando as faixas etárias já discriminadas. Com dados provenientes da fase 1980 a 1992, complementou-se o estudo com o detalhamento da sazonalidade, da distribuição geográfica e com a procura de associações entre algumas variáveis disponíveis nos certificados de óbito.

### 4.1 - Tratamento dos Dados

Apresentam-se a seguir os dados referentes às frequências absolutas e relativas dos óbitos por asma e por todas as causas conforme as faixas etárias e o total do grupo estudado.

Tabela 1  
**Frequência Absoluta e Relativa de Óbitos por Asma  
 e por Todas as Causas conforme Faixa Etária  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Ano	Faixa Etária ( em anos)								
	5 a 19			20 a 39			5 a 39		
	asma	todas causas	%	asma	todas causas	%	asma	todas causas	%
1970	1	1577	0,06	10	3553	0,28	11	5130	0,21
1971	2	1743	0,11	12	3829	0,31	14	5572	0,25
1972	2	1766	0,11	13	4077	0,32	15	5843	0,26
1973	10	1901	0,53	14	3935	0,36	24	5836	0,41
1974	3	1974	0,15	6	4001	0,15	9	5975	0,15
1975	1	1763	0,06	9	4146	0,22	10	5909	0,17
1976	2	1874	0,11	8	4330	0,18	10	6204	0,16
1977	1	1915	0,05	10	4446	0,22	11	6361	0,17
1978	4	1864	0,21	14	4518	0,31	18	6382	0,28
1979	6	1791	0,34	12	4477	0,27	18	6268	0,29
1980	5	1906	0,26	17	4664	0,36	22	6570	0,33
1981	5	1806	0,28	16	4669	0,34	21	6475	0,32
1982	4	1659	0,24	10	4740	0,21	14	6399	0,22
1983	7	1694	0,41	11	4805	0,23	18	6499	0,28
1984	9	1644	0,55	17	5094	0,33	26	6738	0,39
1985	5	1637	0,31	16	4905	0,33	21	6542	0,32
1986	8	1718	0,47	21	5339	0,39	29	7057	0,41
1987	5	1595	0,31	13	5325	0,24	18	6920	0,26
1988	4	1645	0,24	20	5475	0,37	24	7120	0,34
1989	11	1707	0,64	16	5923	0,27	27	7630	0,35
1990	4	1689	0,24	18	5714	0,32	22	7403	0,30
1991	9	1656	0,54	14	5733	0,24	23	7389	0,31
1992	9	1567	0,57	11	5917	0,19	20	7484	0,27
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>40091</b>	<b>0,29</b>	<b>308</b>	<b>109615</b>	<b>0,28</b>	<b>425</b>	<b>149706</b>	<b>0,28</b>

Os óbitos por asma corresponderam a 0,28% do total do período, variando de 0,15% a 0,41%; entre as crianças/adolescentes, esses percentuais variaram de 0,06% a 0,64%, enquanto entre os adultos jovens/adultos a variação de 0,15% a 0,39%. O número médio de mortes por asma no grupo de 5 a 19 anos foi de 5,08 (com desvio padrão de 3,06), no de 20 a 39 anos foi de 13,39 (com desvio padrão de 3,84) e no grupo total, de 18,48 (com desvio padrão de 5,88).

Tabela 2  
**Número de Óbitos por Asma  
 e Razão de Sexo**  
 Rio Grande do Sul - 1970/1992

Ano	Sexo		Razão
	masculino	feminino	
1970	5	6	0,83
1971	7	7	1,00
1972	6	9	0,67
1973	12	12	1,00
1974	6	3	2,00
1975	4	6	0,67
1976	5	5	1,00
1977	4	7	0,57
1978	8	10	0,80
1979	8	10	0,80
1980	8	14	0,57
1981	9	12	0,75
1982	6	8	0,75
1983	7	11	0,64
1984	14	12	1,17
1985	10	11	0,91
1986	12	17	0,71
1987	11	7	1,57
1988	8	16	0,50
1989	16	11	1,46
1990	9	13	0,69
1991	10	13	0,77
1992	12	8	1,50
<b>Total</b>	<b>197</b>	<b>228</b>	<b>0,86</b>

$t_{calc}=0,39$   $t_{crit}=2,01$   $\alpha=0,05$

O estudo da relação masculino: feminino para as mortes por asma ocorridas no Estado, sugere um aparente predomínio de mortes do sexo feminino na maioria dos anos do período estudado. Todavia, esse achado não foi estatisticamente confirmado pelo teste t de Student para comparação de médias ( $t_{calc}=0,39$ ;  $t_{crit}=2,01$  para  $\alpha=0,05$ ).



Tabela 3  
**Número de Mortes por Asma e  
 por Todas as Causas conforme Regiões  
 Rio Grande do Sul - 1980 / 1992**

Regiões do RGSul	Causa da Morte		Mortalidade Proporcional (%)
	asma	todas as causas	
<b>Noroeste</b> (6 <sup>a</sup> ,9 <sup>a</sup> ,11 <sup>a</sup> ,12 <sup>a</sup> ,14 <sup>a</sup> ,15 <sup>a</sup> ,17 <sup>a</sup> )*	23	20433	0,11
<b>Sudoeste</b> (7 <sup>a</sup> ,10 <sup>a</sup> )*	24	6919	0,35
<b>Central</b> (4 <sup>a</sup> ,8 <sup>a</sup> ,13 <sup>a</sup> ,16 <sup>a</sup> )*	46	11716	0,39
<b>Nordeste</b> (5 <sup>a</sup> )*	17	7027	0,24
<b>Leste</b> (1 <sup>a</sup> ,2 <sup>a</sup> ,3 <sup>a</sup> )*	175	45604	0,38
<b>Total</b>	285	91699	0,31

\*Delegacias Regionais de Saude

QUADRO 1  
**NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS REGIÕES  
 CONFORME A PROPORÇÃO DE MORTES POR ASMA  
 RIO GRANDE DO SUL - 1980/1992**

Regiões	Noroeste	Sudoeste	Central	Nordeste	Leste
<b>Noroeste</b>		p<0,001	p<0,00001	p<0,003	p<0,00001
<b>Sudoeste</b>			NS	NS	NS
<b>Central</b>				p<0,005	NS
<b>Nordeste</b>		Teste Z			p<0,002
<b>Leste</b>					

Pela comparação de proporções, duas a duas, através do teste Z para amostras independentes, pôde-se demonstrar diferenças significativas entre a zona Noroeste do Estado e as demais e entre as Nordeste e Central e a Leste. As regiões Leste, Central e Nordeste não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre si para a proporção de mortes por asma dentre as mortes por todas as causas.

Tabela 4  
**Coeficientes Brutos de Mortalidade por Asma  
e por Todas as Causas conforme Faixa Etária  
Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Ano	Faixa Etária (em anos)					
	5 a 19		20 a 39		5 a 39	
	asma	todas causas	asma	todas causas	asma	todas causas
1970	0,040	63,293	0,526	186,739	0,250	116,743
1971	0,080	69,814	0,616	196,582	0,315	125,371
1972	0,080	70,593	0,648	203,225	0,333	129,619
1973	0,399	75,837	0,678	190,601	0,525	127,668
1974	0,119	78,592	0,283	188,469	0,194	128,922
1975	0,040	70,050	0,413	190,073	0,213	125,776
1976	0,079	74,312	0,357	193,335	0,210	130,297
1977	0,040	75,798	0,435	193,473	0,228	131,849
1978	0,158	73,622	0,594	191,736	0,368	130,559
1979	0,237	70,598	0,497	185,403	0,364	126,585
1980	0,196	74,872	0,689	189,161	0,439	131,104
1981	0,196	70,771	0,634	185,018	0,414	127,589
1982	0,156	64,851	0,387	183,618	0,272	124,503
1983	0,273	66,058	0,417	182,053	0,346	124,890
1984	0,350	63,952	0,630	188,858	0,494	127,906
1985	0,194	63,525	0,581	178,029	0,394	122,691
1986	0,310	66,507	0,747	189,793	0,537	130,776
1987	0,193	61,596	0,453	185,478	0,330	126,731
1988	0,154	63,374	0,683	186,931	0,434	128,879
1989	0,427	66,249	0,540	200,052	0,488	137,791
1990	0,153	64,553	0,599	190,054	0,391	131,656
1991	0,339	62,342	0,459	187,825	0,403	129,436
1992	0,334	58,120	0,355	190,989	0,345	129,162

Coef. (x100.000)

população conforme FIBGE/DIS-SSMA-RS

Com as informações constantes na Tabela 4, pôde-se comparar os coeficientes de mortalidade por asma e por todas as causas conforme a faixa etária. As taxas foram mais altas no grupo etário de 20 a 39 anos do que no de 5 a 19 anos no início do período estudado, tendendo a se igualarem nos últimos anos analisados.

Tabela 5  
**Mortes por Asma conforme Faixa Etária  
 versus Sexo, Procedência, Período e Local**  
 Rio Grande do Sul - 1980/1992

Sexo	Faixa Etária (em anos)		Total	
	5 a 19	20 a 39		
Feminino	34	119	153	
Masculino	51	81	132	
Total	85	200	285	$\chi^2=9,122$

Procedência	Faixa Etária (em anos)		Total	
	5 a 19	20 a 39		
Metropolitana	31	87	118	
Ñ metropolitana	54	113	167	
Total	85	200	285	$\chi^2=1,215$

Período	Faixa Etária (em anos)		Total	
	5 a 19	20 a 39		
1980-1986	43	108	151	
1987-1992	42	92	134	
Total	85	200	285	$\chi^2=0,279$

Local	Faixa Etária (em anos)		Total	
	5 a 19	20 a 39		
Hospitalar	71	149	220	
Não hospitalar	14	51	65	
Total	85	200	285	$\chi^2=2,762$

Os dados da Tabela 5 mostraram associação significativa entre faixa etária e sexo, o que não ocorreu com as outras variáveis analisadas. A maior proporção de mortes por asma ocorreu no grupo de 20-39 anos em pacientes do sexo feminino ( $\chi^2_{\text{calc}}=9,122$ ;  $\chi^2_{\text{crit}}=3,84$  para  $\alpha=0,05$ ).

Tabela 6  
**Mortes por Asma conforme Sexo  
 versus Procedência, Período e Local**  
 Rio Grande do Sul - 1980 / 1992

Procedência	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino		
Metropolitana.	61	57	118	
Ñ Metropolitana.	92	75	167	
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>132</b>	<b>285</b>	$\chi^2=0,321$

Período	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino		
1980-1986	85	66	151	
1987-1992	68	66	134	
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>132</b>	<b>285</b>	$\chi^2=0,878$

Local	Sexo		Total	
	Feminino	Masculino		
Hospitalar	119	101	220	
Ñ hospitalar	34	31	65	
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>132</b>	<b>285</b>	$\chi^2=0,064$

Tabela 7  
**Mortes por Asma conforme Local do Óbito  
 versus Período e Procedência**  
 Rio Grande do Sul - 1980/1992

Período	Local do Óbito		Total	
	Hospitalar	Não hospitalar		
1980-86	111	40	151	
1987-92	109	25	134	
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>65</b>	<b>285</b>	$\chi^2=2,474$

Procedência	Local do Óbito		Total	
	Hospitalar	Não hospitalar		
Metropolitana	95	23	118	
Ñ metropolitana	125	42	167	
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>65</b>	<b>285</b>	$\chi^2=1,257$

Tabela 8  
Mortes por Asma conforme Procedência e Período  
Rio Grande do Sul - 1980 / 1992

Período	Procedência		Total	
	metropolitana	não metropolitana		
1980 / 1986	55	96	151	
1987 / 1992	63	71	134	
Total	118	167	285	$\chi^2=3,283$

Com os dados apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8, não se encontrou associação que mostrasse significância estatística em nenhum dos itens estudados.

## 4.2 - Padronização dos Coeficientes

Tabela 9  
Número de Mortes por Asma  
Observadas e Esperadas  
Rio Grande do Sul - 1970 / 1992

Ano	Faixa Etária (em anos)					
	5 a 19		20 a 39		5 a 39	
	obs*	esp**	obs*	esp**	obs*	esp**
1970	1	1,02	10	12,97	11	13,99
1971	2	2,04	12	15,19	14	17,23
1972	2	2,04	13	15,98	15	18,02
1973	10	10,16	14	16,72	24	26,88
1974	3	3,03	6	6,98	9	10,01
1975	1	1,02	9	10,18	10	11,20
1976	2	2,01	8	8,80	10	10,81
1977	1	1,02	10	10,73	11	11,75
1978	4	4,02	14	14,65	18	18,67
1979	6	6,03	12	12,25	18	18,28
1980	5	4,99	17	16,99	22	21,98
1981	5	4,99	16	15,63	21	20,62
1982	4	3,97	10	9,54	14	13,51
1983	7	6,95	11	10,28	18	17,23
1984	9	8,91	17	15,33	26	24,24
1985	5	4,94	16	14,33	21	19,27
1986	8	7,89	21	18,42	29	26,31
1987	5	4,91	13	11,17	18	16,08
1988	4	3,92	20	16,84	24	20,76
1989	11	9,78	16	12,82	27	22,60
1990	4	3,49	18	14,13	22	17,62
1991	9	8,12	14	11,37	23	19,49
1992	9	8,12	11	8,93	20	17,05
Total	117	113,37	308	300,23	425	413,60

\*mortes observadas

\*\*mortes esperadas

O número de mortes esperadas, calculado pela técnica direta de padronização, foi muito próximo ao observado. Entretanto, ao final do período, para as faixas etárias examinadas, suas somas foram menores do que as somas dos números de óbitos observados. Utilizando-se o teste t de Student para comparação de duas amostras independentes, identificou-se que a média do número de mortes esperadas, no período 1970/1979, foi significativamente menor que a média que corresponde ao período 1980 / 1992 na faixa etária de 5 a 19 anos ( $p=0,01$ ). Na faixa de 20 a 39 anos, não houve diferença significativa entre as médias. A partir dos valores calculados, foi possível chegar aos coeficientes padronizados para cada faixa etária em cada ano.

Tabela 10  
**Coeficientes Brutos e Padronizados  
 de Mortalidade por Asma conforme Faixa Etária  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Ano	Faixa Etária (em anos)					
	5 a 19		20 a 39		5 a 39	
	bruto	padronizado	bruto	padronizado	bruto	padronizado
1970	0,040	0,020	0,526	0,259	0,250	0,279
1971	0,080	0,041	0,616	0,303	0,315	0,344
1972	0,080	0,041	0,648	0,319	0,333	0,359
1973	0,399	0,203	0,678	0,334	0,525	0,536
1974	0,119	0,060	0,283	0,139	0,194	0,200
1975	0,040	0,020	0,413	0,203	0,213	0,224
1976	0,079	0,040	0,357	0,176	0,210	0,216
1977	0,040	0,020	0,435	0,214	0,228	0,234
1978	0,158	0,080	0,594	0,292	0,368	0,373
1979	0,237	0,120	0,497	0,245	0,364	0,365
1980	0,196	0,100	0,689	0,339	0,439	0,439
1981	0,196	0,100	0,634	0,312	0,414	0,412
1982	0,156	0,079	0,387	0,190	0,272	0,270
1983	0,273	0,139	0,417	0,205	0,346	0,344
1984	0,350	0,178	0,630	0,310	0,494	0,488
1985	0,196	0,099	0,581	0,286	0,394	0,384
1986	0,310	0,157	0,747	0,368	0,537	0,525
1987	0,193	0,098	0,453	0,223	0,330	0,321
1988	0,154	0,078	0,683	0,336	0,434	0,414
1989	0,384	0,195	0,520	0,256	0,454	0,451
1990	0,137	0,070	0,573	0,282	0,363	0,352
1991	0,319	0,162	0,461	0,227	0,393	0,389
1992	0,319	0,162	0,362	0,178	0,342	0,340

Coef.(x100.000)

população conforme FIBGE - DIS/SSMA-RS

A padronização permitiu verificar que, como já se podia perceber através da análise dos dados brutos, os valores referentes ao ano de 1973 foram bem mais altos que os dos demais anos, na faixa etária de 5 a 19 anos. Esse achado repetiu-se no grupo de 5 a 39 anos. Entre os óbitos de pacientes de 20 a 39 anos, os valores mais altos aconteceram em 1986, porém não foram considerados extremos em relação aos circunjacentes. O mesmo aconteceu com os óbitos incluídos no grupo de 5 a 39 anos de idade. Além disso, pôde-se examinar os diferentes incrementos que os coeficientes brutos e padronizados relativos a cada faixa etária registraram ao longo do período.

Tabela 11  
**Razão de Mortalidade Padronizada por Asma  
conforme os Períodos  
Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Parâmetro	Período		
	1970/1979	1980/1992	1970/1992
RMP*	201,72	203,07	202,62
EP**	17,05	12,03	9,83
IC***	168,30-235,14	179,49-226,65	183,36-221,88

\* Razão de Mortalidade Padronizada

\*\*\*Intervalo de Confiança 95%

\*\*Erro Padrão

Obs: faixa etária 5 a 39 anos

Tabela 12  
**Razão de Mortalidade Padronizada por Asma  
conforme Faixa Etária e Períodos  
Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Parâmetro	Faixa Etária ( em anos)					
	5 a 19		20 a 39		5 a 39	
	1970/1979	1980/1992	1970/1979	1980/1992	1970/1979	1980/1992
RMP*	196,81	201,85	203,23	203,6	201,72	203,07
EP**	34,77	21,89	19,56	14,4	17,05	12,03
IC***	128,66-264,96	158,94-244,76	183,67-222,79	175,38-231,82	168,30-235,14	179,49-226,65

\* Razão de Mortalidade Padronizada

\*\*\*Intervalo de Confiança 95%

\*\*Erro Padrão

As razões de mortalidade padronizada indicaram que o número de mortes observadas foi aproximadamente o dobro do esperado durante o período total e também nos subperíodos. A situação manteve-se a mesma quando se utilizou como marco divisional o ano de 1978, isto é, o número de óbitos observados foi aproximadamente o dobro do esperado, sem modificação de comportamento nos subperíodos.

## 4.3 - Estudo da Série Temporal

### 4.3.1 - Sazonalidade

Tabela 13  
Número de Óbitos por Asma na Faixa Etária  
de 5 a 39 Anos conforme Mês de Ocorrência  
Rio Grande do Sul - 1980 / 1992

Mês	Ano												total	média	Índice de Sazonalidade	
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91				92
jan	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	3	2	12	0,92	0,50
fev	0	0	0	1	1	2	4	1	0	1	0	1	1	12	0,92	0,50
mar	1	1	0	0	2	2	1	1	4	1	4	2	1	20	1,54	0,84
abr	2	3	2	3	2	1	3	1	2	2	2	2	3	28	2,15	1,18
mai	2	2	1	0	1	2	3	1	2	6	1	3	1	25	1,92	1,05
jun	5	1	2	0	4	1	2	2	6	1	5	3	2	34	2,62	1,43
jul	4	3	2	0	2	3	1	0	2	3	2	3	0	25	1,92	1,05
ago	3	0	2	4	3	3	3	2	1	2	3	1	3	30	2,31	1,26
set	3	1	1	2	4	1	1	3	3	3	1	1	0	24	1,85	1,01
out	0	2	0	4	2	4	4	1	0	4	3	2	4	30	2,31	1,26
nov	1	3	3	3	3	1	2	2	2	0	0	1	2	23	1,77	0,97
dez	1	4	0	0	1	1	4	3	2	3	1	1	1	22	1,69	0,92
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>285</b>	<b>21,92</b>	<b>11,98</b>

Verificou-se que houve um aumento do número de mortes em mais de três vezes nos meses de inverno em relação aos de verão, sendo a maior diferença entre janeiro e fevereiro para junho.

Tabela 14  
Número Esperado de Óbitos por Asma na Faixa Etária de 5 a 39 anos  
conforme o Mês de Ocorrência após Ajustamento pela Sazonalidade  
Rio Grande do Sul - 1980 / 1992

Mês	Índice de Sazonalidade	Ano												Total	
		80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91		92
jan	0,50	0,00	1,98	1,98	1,98	1,98	0,00	1,98	1,98	0,00	1,98	0,00	5,95	3,97	23,79
fev	0,50	0,00	0,00	0,00	1,98	1,98	3,97	7,93	1,98	0,00	1,98	0,00	1,98	1,98	23,79
mar	0,84	1,19	1,19	0,00	0,00	2,38	2,38	1,19	1,19	4,76	1,19	4,76	2,38	1,19	23,79
abr	1,18	1,70	2,55	1,70	2,55	1,70	0,85	2,55	0,85	1,70	1,70	1,70	1,70	2,55	23,79
mai	1,05	1,90	1,90	0,95	0,00	0,95	1,90	2,85	0,95	1,90	5,71	0,95	2,85	0,95	23,79
jun	1,43	3,50	0,70	1,40	0,00	2,80	0,70	1,40	1,40	4,20	0,70	3,50	2,10	1,40	23,79
jul	1,05	3,81	2,85	1,90	0,00	1,90	2,85	0,95	0,00	1,90	2,85	1,90	2,85	0,00	23,79
ago	1,26	2,38	0,00	1,59	3,17	2,38	2,38	2,38	1,59	0,79	1,59	2,38	0,79	2,38	23,79
set	1,01	2,97	0,99	0,99	1,98	3,97	0,99	0,99	2,97	2,97	2,97	0,99	0,99	0,00	23,79
out	1,26	0,00	1,59	0,00	3,17	1,59	3,17	3,17	0,79	0,00	3,17	2,38	1,59	3,17	23,79
nov	0,97	1,03	3,10	3,10	3,10	3,10	1,03	2,07	2,07	2,07	0,00	0,00	1,03	2,07	23,79
dez	0,92	1,08	4,33	0,00	0,00	1,08	1,08	4,33	3,24	2,16	3,24	1,08	1,08	1,08	23,79
<b>Total</b>	<b>11,98</b>	<b>19,57</b>	<b>21,18</b>	<b>13,62</b>	<b>17,94</b>	<b>25,81</b>	<b>21,31</b>	<b>31,79</b>	<b>19,02</b>	<b>22,46</b>	<b>27,09</b>	<b>19,64</b>	<b>25,30</b>	<b>20,74</b>	<b>285,48</b>

A tabela 14 mostra o número de óbitos que se verificariam a cada mês, se não houvesse ocorrido a sazonalidade.



Tabela 15  
**Número de Mortes por Todas as Doenças Respiratórias na  
 Faixa Etária de 5 a 39 anos conforme o Mês de Ocorrência  
 Rio Grande do Sul - 1980 / 1992**

Mês	Ano												total	média	Índice Sazonalidade	
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91				92
jan	25	22	14	24	30	26	25	24	35	30	35	33	33	356	27,38	0,82
fev	35	22	22	29	26	21	29	33	24	34	40	28	36	379	29,15	0,87
mar	34	23	23	41	31	31	26	26	32	34	32	34	36	403	31,00	0,92
abr	35	23	18	29	34	25	26	30	49	34	44	28	38	413	31,77	0,95
mai	29	24	15	28	40	34	29	32	36	31	42	32	38	410	31,54	0,94
jun	37	29	39	37	46	36	26	52	47	46	58	29	36	518	39,85	1,19
jul	54	32	38	35	35	36	49	25	68	66	36	57	53	584	44,92	1,34
ago	33	19	25	36	37	40	40	27	44	51	55	40	49	496	38,15	1,14
set	26	33	24	36	31	29	41	33	45	42	46	27	36	449	34,54	1,03
out	40	34	22	25	33	32	25	23	40	44	26	43	46	433	33,31	0,99
nov	28	28	36	32	28	24	34	27	29	31	24	26	42	389	29,92	0,89
dez	20	27	28	31	23	32	22	39	33	46	31	29	39	400	30,77	0,92
<b>Total</b>	<b>396</b>	<b>316</b>	<b>304</b>	<b>383</b>	<b>394</b>	<b>366</b>	<b>372</b>	<b>371</b>	<b>482</b>	<b>489</b>	<b>469</b>	<b>406</b>	<b>482</b>	<b>5230</b>	<b>402,31</b>	<b>12,00</b>

Tabela 16  
**Número de Mortes por Todas as Doenças Respiratórias em  
 Todas as Faixas Etárias conforme o Mês de Ocorrência  
 Rio Grande do Sul - 1980 / 1992**

Mês	Ano												total	média	Índice de Sazonalidade	
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91				92
jan	293	306	283	286	432	388	381	343	410	413	451	459	434	4879	375,31	0,79
fev	287	253	269	303	366	309	318	352	366	373	463	328	425	4412	339,38	0,71
mar	327	263	287	343	363	368	363	399	357	379	484	375	487	4795	368,85	0,77
abr	369	337	281	337	383	380	358	390	453	375	440	414	461	4978	382,92	0,80
mai	402	340	376	409	532	514	483	550	538	488	653	513	515	6313	485,62	1,02
jun	634	472	449	615	530	606	546	712	823	658	974	555	608	8182	629,38	1,32
jul	846	529	534	678	688	668	710	588	886	857	965	765	803	9517	732,08	1,53
ago	578	479	545	617	750	568	686	545	703	648	699	693	837	8348	642,15	1,35
set	457	463	461	484	556	440	555	554	638	543	634	493	580	6858	527,54	1,11
out	424	403	403	430	493	383	449	457	543	467	501	566	583	6102	469,38	0,98
nov	323	324	353	367	381	388	391	412	423	382	426	426	519	5115	393,46	0,82
dez	325	309	302	403	353	354	370	383	428	420	400	444	473	4964	381,85	0,80
<b>Total</b>	<b>5265</b>	<b>4478</b>	<b>4543</b>	<b>5272</b>	<b>5827</b>	<b>5366</b>	<b>5610</b>	<b>5685</b>	<b>6568</b>	<b>6003</b>	<b>7090</b>	<b>6031</b>	<b>6725</b>	<b>74463</b>	<b>5727,92</b>	<b>12,00</b>

Tabela 17  
**Número de Mortes por Todas as Causas em Todas as Faixas Etárias conforme Mês de Ocorrência  
 Rio Grande do Sul - 1980 / 1992**

Mês	Ano												total	média	Índice de Sazonalidade	
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91				92
jan	4080	4091	4058	4012	4565	4230	4556	4331	4462	4402	4592	4565	4456	56400	4338,46	0,95
fev	3735	3735	3642	3611	4337	3749	3636	3961	4200	4007	4192	4172	4236	51213	3939,46	0,86
mar	4180	4024	3919	4014	4017	4039	4247	4458	4305	4480	4334	4593	4471	55081	4237,00	0,93
abr	4033	3901	3862	3943	4139	4018	4320	4228	4396	4286	4250	4389	4541	54306	4177,38	0,91
mai	4296	4132	4267	4303	4775	4675	4836	5155	5171	4998	4884	4874	5150	61516	4732,00	1,03
jun	4886	4822	4434	5186	4824	5041	4713	5604	5902	5319	6018	4959	5270	66978	5152,15	1,13
jul	5689	4752	4975	5064	5250	5139	5278	4605	6258	6148	6011	5982	6159	71310	5485,38	1,20
ago	4715	4410	4768	5164	5374	4787	5154	5106	5299	5217	5490	5591	6013	67088	5160,62	1,13
set	4403	4072	4133	4439	4627	4404	4655	4771	4757	4824	5010	4649	5004	59748	4596,00	1,00
out	4206	4299	4174	4254	4505	4276	4658	4585	4686	4614	4634	5131	5099	59121	4547,77	0,99
nov	3836	3771	3949	3987	4025	4496	4037	4218	4381	4290	4430	4297	4691	54408	4185,23	0,91
dez	4193	4139	3960	4349	4288	4345	4284	4385	4634	4663	4515	4501	4813	57069	4389,92	0,96
<b>Total</b>	<b>52252</b>	<b>50148</b>	<b>50141</b>	<b>52326</b>	<b>54726</b>	<b>53199</b>	<b>54374</b>	<b>55407</b>	<b>58451</b>	<b>57248</b>	<b>58360</b>	<b>57703</b>	<b>59903</b>	<b>714238</b>	<b>54941,38</b>	<b>12,00</b>

A análise das tabelas 15, 16 e 17 evidencia que a estacionalidade teve reflexos também na soma do número de mortes por todas as doenças respiratórias que incidem na faixa etária de 5

a 39 anos e, além disso, também esteve presente na mortalidade por todas as doenças respiratórias em todas as faixas etárias. O fenômeno repetiu-se ao estudar-se a mortalidade por todas as causas em todas as faixas etárias.

#### 4.3.2 - Análise das Tendências

Os estudos das tendências, com o objetivo de determinar os parâmetros lineares e os parâmetros angulares de cada reta, elaborados a partir dos coeficientes padronizados, possibilitaram a obtenção dos resultados descritos a seguir, para o intervalo considerado de 23 anos.

As equações obtidas de regressão linear para os coeficientes padronizados de morte por asma nas diferentes faixas etárias foram as seguintes:

- para 5 a 19 anos:

$T_t = 0,0464 + 0,0047t$ , com coeficiente de correlação de 0,559 e  $p < 0,006$

- para 20 a 39 anos:

$T_t = 0,2610 - 0,00004t$ , com coeficiente de correlação de -0,004 e  $p < 0,986$

- para 5 a 39 anos:

$T_t = 0,3080 + 0,0047t$ , com coeficiente de correlação de 0,338 e  $p < 0,115$

As equações de regressão exponencial para os coeficientes padronizados de morte por asma nas diferentes faixas etárias foram as seguintes:

- para 5 a 19 anos:

$T_t = 0,0381 (1,0698)^t$ , com coeficiente de correlação de 0,543 e  $p < 0,01$

- para 20 a 39 anos:

$T_t = 0,2519 (1,0006)^t$ , com coeficiente de correlação de -0,004 e  $p < 0,945$

-para 5 a 39 anos:

$T_t = 0,2924 (1,0157)^t$ , com coeficiente de correlação de 0,334 e  $p < 0,073$

A partir das equações anteriormente apresentadas, foi possível obter os valores de cada um dos 23 pontos das funções assim estabelecidas, apresentados na Tabela 18.

Tabela 18  
**Coeficientes Teóricos de Mortalidade por Asma conforme  
 Regressões Lineares e Exponenciais por Faixa Etária  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Intervalo de Tempo	Regressão Linear			Regressão Exponencial		
	Faixa Etária (em anos)					
	5 a 19	20 a 39	5 a 39	5 a 19	20 a 39	5 a 39
0	0,0464	0,2610	0,3080	0,0380	0,2512	0,2924
1	0,0511	0,2610	0,3127	0,0407	0,2513	0,2970
2	0,0558	0,2609	0,3174	0,0435	0,2515	0,3016
3	0,0606	0,2609	0,3220	0,0465	0,2516	0,3064
4	0,0653	0,2608	0,3267	0,0498	0,2518	0,3112
5	0,0700	0,2608	0,3314	0,0533	0,2519	0,3160
6	0,0747	0,2608	0,3361	0,0570	0,2521	0,3210
7	0,0794	0,2607	0,3408	0,0610	0,2522	0,3260
8	0,0842	0,2668	0,3454	0,0652	0,2523	0,3311
9	0,0889	0,2606	0,3501	0,0698	0,2525	0,3363
10	0,0936	0,2606	0,3548	0,0746	0,2526	0,3416
11	0,0983	0,2604	0,3595	0,0799	0,2528	0,3469
12	0,1030	0,2605	0,3642	0,0854	0,2529	0,3524
13	0,1078	0,2605	0,3688	0,0914	0,2531	0,3579
14	0,1125	0,2604	0,3735	0,0978	0,2532	0,3635
15	0,1172	0,2604	0,3782	0,1046	0,2534	0,3692
16	0,1219	0,2604	0,3829	0,1119	0,2535	0,3750
17	0,1266	0,2603	0,3876	0,1197	0,2537	0,3808
18	0,1314	0,2603	0,3922	0,1281	0,2538	0,3868
19	0,1361	0,2602	0,3969	0,1370	0,2540	0,3929
20	0,1408	0,2602	0,4016	0,1466	0,2541	0,3990
21	0,1455	0,2602	0,4063	0,1568	0,2542	0,4053
22	0,1502	0,2601	0,4110	0,1677	0,2544	0,4116

coeficientes padronizados (x100.000)

A comparação dos valores padronizados (Tabela 10) com os pontos calculados permitiu identificar que, no ano de 1973, as taxas afastaram-se em mais de 1,96 desvio do projetado para a reta naquele ano (+3,95 e 2,35 desvios padrões, respectivamente para os grupos de 5 a 19 e 5 a 39 anos). Por esse motivo, os dados daquele ano foram considerados como valores extremos e retirados do conjunto. A seguir repetiu-se toda a metodologia descrita, a partir de então com 22 pontos de interesse (grupos de 5 a 19 e 5 a 39 anos).

Tabela 19  
Indicadores de Aderência da Mortalidade por Asma aos  
Modelos Linear e Exponencial conforme Faixa Etária  
Rio Grande do Sul - 1970 / 1992

Regressão Linear					
Faixa Etária	5 a 19 anos		20 a 39 anos	5 a 39 anos	
	padronizados	s/valor extremo	padronizados	padronizados	s/valor extremo
Equação ( $T_t=$ )	0,0464 + 0,0047t	0,0257 + 0,0060t	0,2610 - 0,00004t	0,3080+0,0047t	0,2760 + 0,0066t
p*	0,006	0,0000	0,9860	0,1150	0,0170
Coef. Correlação	0,559	0,7460	-0,0040	0,3380	0,5030

Regressão Exponencial					
Faixa Etária	5 a 19 anos		20 a 39 anos	5 a 39 anos	
	padronizados	s/valor extremo	padronizados	padronizados	s/valor extremo
Equação ( $T_t=$ )	0,0380 (1,0698) <sup>†</sup>	0,0302 (1,0839) <sup>†</sup>	0,2512 (1,0006) <sup>†</sup>	0,2924 (1,0157) <sup>†</sup>	0,2692 (1,0207) <sup>†</sup>
p*	0,0100	0,0000	0,9450	0,0730	0,0140
Coef. Correlação	0,5430	0,7000	-0,0040	0,3380	0,4930

\*referente ao parâmetro angular

Com o emprego da regressão linear, pôde-se verificar um incremento nos coeficientes de mortalidade por asma, seja pela utilização direta dos coeficientes padronizados, seja pela retirada dos valores extremos para as faixas de 5 a 19 anos e de 5 a 39 anos. No primeiro grupo, os valores de p e dos coeficientes de correlação mostraram significância estatística ( $\alpha=0,01$ ), ao passo que, no segundo grupo, os dados só tornaram-se significativos após a retirada do valor extremo ( $\alpha=0,01$ ). Com o uso da exponencial, os dados mostraram-se significativos no grupo de pacientes mais jovens, tanto adotando-se os coeficientes padronizados como após a retirada dos valores extremos. Para o grupo total, a metodologia só mostrou dados de significância estatística após a retirada dos valores extremos ( $\alpha=0,05$ ).

O grupo de 20 a 39 anos revelou estabilidade de valores, com variação do parâmetro somente na quinta casa decimal e o de p próximo a 1.

Tabela 20  
**Estimativas dos Parâmetros das Regressões Lineares e Exponenciais da Mortalidade por Asma após Padronização de Coeficientes e Retirada de Valor Extremo**  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992

Tipo de Regressão	Faixa Etária (em anos)					
	5 a 19		20 a 39		5 a 39	
	(T <sub>0</sub> )*	(r)**	(T <sub>0</sub> )*	(r)**	(T <sub>0</sub> )*	(r)**
Linear	0,0464	0,0047	0,2610	-0,00004	0,3080	0,0047
Exponencial	0,0380	0,0698	0,2519	0,00058	0,2924	0,0157
Linear s/Valor Extremo	0,0257	0,0060			0,2760	0,0066
Exponencial s/Valor Extremo	0,0302	0,0839			0,2692	0,0207

\*intercepto

\*\*parâmetro angular

A proximidade dos valores das estimativas dos interceptos e dos parâmetros angulares obtidas pelas quatro variantes do método das regressões pôde ser percebida.

Tabela 21  
**Varição Absoluta e Percentual dos Coeficientes de Mortalidade por Asma conforme Faixa Etária**  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992

Faixa Etária (em anos)	Varição Média/Ano*	Intervalo de Confiança 95%
5 a 19	0,0060	0,0035 - 0,0085
5 a 39	0,0066	0,0013 - 0,0119

Faixa Etária (em anos)	Varição Média/Ano**	Intervalo de Confiança 95%
5 a 19	8,39	4,92 - 11,97
5 a 39	2,07	0,46 - 3,70

\*valores absolutos

coeficientes (x100.000)

\*\*valores percentuais

Na Tabela 21, sumarizam-se os resultados do estudo das regressões, identificando os valores de  $r$ , que representam as modificações que os coeficientes de mortalidade por asma sofreram anualmente em média, em valores absolutos ou em termos percentuais.

Tabela 22  
**Coefficientes de Mortalidade por Todas as Causas  
conforme Regressões Lineares por Faixa Etária  
Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

Intervalo de Tempo	Faixa Etária (em anos)			
	5 a 19		5 a 39	
	Coefficientes			
	Padronizados	Teóricos	Padronizados	Teóricos
0	32,150	37,800	124,030	132,000
1	35,460	37,525	132,190	131,645
2	35,860	37,250	135,850	131,290
3	38,520	36,975	132,200	130,935
4	39,920	36,700	132,650	130,580
5	35,580	36,425	129,100	130,225
6	37,750	36,150	132,870	139,870
7	38,500	35,875	133,700	129,515
8	37,400	35,600	131,740	129,160
9	35,860	35,325	127,080	128,805
10	38,030	35,050	131,100	128,450
11	35,950	34,775	126,980	128,095
12	32,940	34,500	123,290	127,740
13	35,560	34,225	123,130	127,385
14	32,490	33,950	125,410	127,030
15	32,260	33,675	119,860	126,675
16	33,780	33,400	127,170	126,320
17	31,290	33,125	122,550	125,965
18	32,190	32,850	128,880	125,610
19	33,650	32,575	132,080	125,255
20	32,790	32,300	126,300	124,900
21	31,670	32,025	124,080	124,545
22	29,520	31,750	123,490	124,190

coeficientes (x100.000)

A comparação das funções obtidas a partir dos valores estimados para os parâmetros das regressões dos coeficientes de mortalidade por asma e por todas as causas mostrou tendência positiva para a asma e negativa para todas as causas. A situação foi semelhante nos grupos etários de 5 a 19 e 5 a 39 anos.

A seguir, foi possível fazer a projeção dos intervalos de confiança da mortalidade por asma em cada uma das faixas etárias estudadas (Tabelas 23 e 24).

Tabela 23  
Projeção do Intervalo de Confiança  
da Regressão Linear da  
Mortalidade por Asma  
Rio Grande do Sul - 1970 / 2000

Ano	Limite Inferior	Ponto Médio	Limite Superior
1970	0,0000	0,0257	0,1056
1971	0,0000	0,0317	0,1111
1972	0,0000	0,0377	0,1167
1974	0,0000	0,0496	0,1279
1975	0,0000	0,0556	0,1335
1976	0,0000	0,0616	0,1392
1977	0,0000	0,0676	0,1449
1978	0,0000	0,0735	0,1506
1979	0,0027	0,0795	0,1564
1980	0,0088	0,0855	0,1622
1981	0,0150	0,0915	0,1680
1982	0,0211	0,0975	0,1739
1983	0,0271	0,1034	0,1797
1984	0,0332	0,1094	0,1857
1985	0,0392	0,1154	0,1916
1986	0,0452	0,1214	0,1976
1987	0,0511	0,1274	0,2036
1988	0,0570	0,1333	0,2097
1989	0,0629	0,1393	0,2157
1990	0,0688	0,1453	0,2218
1991	0,0746	0,1513	0,2280
1992	0,0804	0,1573	0,2342
1993	0,0861	0,1632	0,2404
1994	0,0919	0,1692	0,2466
1995	0,0975	0,1752	0,2529
1996	0,1032	0,1812	0,2591
1997	0,1089	0,1872	0,2655
1998	0,1145	0,1931	0,2718
1999	0,1200	0,1991	0,2782
2000	0,1256	0,2051	0,2846

Retirado o valor extremo de 1973  
Obs: faixa etária de 5 a 19 anos

Tabela 24  
Projeção do Intervalo de Confiança  
da Regressão Linear da  
Mortalidade por Asma  
Rio Grande do Sul - 1970 / 2000

Ano	Limite Inferior	Ponto Médio	Limite Superior
1970	0,1068	0,2760	0,4452
1971	0,1144	0,2826	0,4508
1972	0,1218	0,2892	0,4564
1974	0,1366	0,3023	0,4680
1975	0,1439	0,3089	0,4739
1976	0,1511	0,3155	0,4798
1977	0,1583	0,3221	0,4858
1978	0,1654	0,3286	0,4919
1979	0,1724	0,3352	0,4980
1980	0,1794	0,3418	0,5042
1981	0,1863	0,3484	0,5104
1982	0,1932	0,3550	0,5168
1983	0,1999	0,3615	0,5231
1984	0,2066	0,3681	0,5296
1985	0,2133	0,3747	0,5361
1986	0,2199	0,3813	0,5427
1987	0,2264	0,3879	0,5494
1988	0,2328	0,3944	0,5561
1989	0,2392	0,4010	0,5629
1990	0,2455	0,4076	0,5697
1991	0,2517	0,4142	0,5766
1992	0,2579	0,4208	0,5836
1993	0,2640	0,4273	0,5907
1994	0,2701	0,4339	0,5978
1995	0,2760	0,4405	0,6050
1996	0,2819	0,4471	0,6122
1997	0,2878	0,4537	0,6195
1998	0,2936	0,4602	0,6269
1999	0,2993	0,4668	0,6343
2000	0,3050	0,4734	0,6418

Retirado o valor extremo de 1973  
Obs: faixa etária de 5 a 39 anos

#### 4.4 - Controle da Mortalidade por Asma

Tabela 25  
**Intervalo de Confiança da Regressão Linear da  
 Mortalidade por Asma e Valores Observados**  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992

Ano	Limite Inferior	Ponto Médio	Limite Superior	Valor Observado
1970	0,0000	0,0257	0,1045	0,0200
1971	0,0000	0,0317	0,1103	0,0410
1972	0,0000	0,0377	0,1162	0,0410
1974	0,0000	0,0496	0,1279	0,0600
1975	0,0000	0,0556	0,1339	0,0200
1976	0,0000	0,0616	0,1398	0,0400
1977	0,0000	0,0676	0,1457	0,0200
1978	0,0000	0,0735	0,1517	0,0800
1979	0,0014	0,0795	0,1576	0,1200
1980	0,0074	0,0855	0,1636	0,1000
1981	0,0134	0,0915	0,1695	0,1000
1982	0,0194	0,0975	0,1755	0,0790
1983	0,0254	0,1034	0,1815	0,1390
1984	0,0313	0,1094	0,1875	0,1780
1985	0,0373	0,1154	0,1935	0,0990
1986	0,0432	0,1214	0,1996	0,1570
1987	0,0491	0,1274	0,2056	0,0980
1988	0,0550	0,1333	0,2117	0,0780
1989	0,0609	0,1393	0,2177	0,1950
1990	0,0668	0,1453	0,2238	0,0700
1991	0,0727	0,1513	0,2299	0,1620
1992	0,0786	0,1577	0,2360	0,1620

Retirado o valor extremo de 1973

Obs: faixa etária de 5 a 19 anos



Tabela 26  
**Intervalo de Confiança da Regressão Linear da  
 Mortalidade por Asma e Valores Observados  
 Rio Grande do Sul - 1970 / 1992**

<b>Ano</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Ponto Médio</b>	<b>Limite Superior</b>	<b>Valor Observado</b>
1970	0,1088	0,2760	0,4431	0,2790
1971	0,1157	0,2826	0,4495	0,3440
1972	0,1225	0,2891	0,4558	0,3590
1974	0,1361	0,3023	0,4685	0,2000
1975	0,1428	0,3089	0,4750	0,2240
1976	0,1495	0,3155	0,4814	0,2160
1977	0,1562	0,3221	0,4879	0,2340
1978	0,1629	0,3286	0,4944	0,3730
1979	0,1695	0,3352	0,5009	0,3650
1980	0,1762	0,3418	0,5074	0,4390
1981	0,1828	0,3484	0,5140	0,4120
1982	0,1893	0,3550	0,5206	0,2700
1983	0,1959	0,3615	0,5272	0,3440
1984	0,2024	0,3681	0,5338	0,4880
1985	0,2089	0,3747	0,5405	0,3840
1986	0,2154	0,3813	0,5471	0,5250
1987	0,2219	0,3879	0,5538	0,3210
1988	0,2283	0,3944	0,5606	0,4140
1989	0,2347	0,4010	0,5673	0,4510
1990	0,2411	0,4076	0,5741	0,3520
1991	0,2475	0,4142	0,5809	0,3890
1992	0,2538	0,4208	0,5877	0,3400

Retirado o valor extremo de 1973

Obs: faixa etária de 5 a 39 anos

Através da metodologia de controle de qualidade adaptada ao estudo de mortalidade, verificou-se que não ocorreu nenhum ponto fora dos limites estabelecidos como os de controle, após a retirada do valor extremo de 1973 (IC 95%). Essa situação repetiu-se nas faixas etárias de 5 a 19 e de 5 a 39 anos, onde havia sido identificada uma tendência para o fenômeno e também no grupo de 20 a 39, que se comportou como uma série estacionária (Tabelas 25 e 26).

## **5 - DISCUSSÃO**

## 5 - DISCUSSÃO

### 5.1 - Considerações Gerais

Com a metodologia utilizada nesta investigação, foi possível estudar, sob vários aspectos, a mortalidade por asma no Rio Grande do Sul.

Uma das dificuldades das investigações baseadas em dados secundários, nas quais o pesquisador não pode interferir na sua colheita, é o da qualidade das informações disponíveis. Outra é a da abrangência do sistema de registro de mortes na comunidade a ser examinada.

Na realização do presente trabalho, enfrentou-se o desconhecido grau de fidedignidade dos atestados de óbitos com que se trabalharia.

Essa, entretanto, não é uma condição peculiar do Rio Grande do Sul. No Brasil, e na América Latina em geral, os estudos para avaliar a confiabilidade dos atestados de óbitos são pouco freqüentes e, geralmente, refletem a situação de uma região ou estado do país.

Investigações conduzidas no Brasil têm encontrado incorreções nos certificados de óbitos, algumas, inclusive, distorcendo eventuais conclusões sobre determinados parâmetros de comportamentos de doenças (55,91). Porém as inconsistências maiores do sistema estão sendo progressivamente corrigidas e, em 1988, elas atingiram, para todo o país, um percentual de apenas 0,5% (92).

Sabe-se que, no Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, o percentual de mortes por causa não definida, índice indireto da qualidade das informações constantes nos atestados, é muito alto e, em algumas regiões, ultrapassa a 40% dos registros. Na região Sul, o percentual desse grupo de óbitos foi de 11,8%, em 1988 (92); no estado do Rio Grande do Sul, essa proporção, que está em decréscimo, foi de 8,0% em 1990, de 7,1% em 1991 e de 7,0% em 1992 (148). Na faixa etária abordada nesta investigação, foi de 4,15% no Rio Grande do Sul, em 1992 (136).

Entretanto, os dados referentes às informações sobre a causa básica da morte, inerentes ao preenchimento do atestado por parte dos médicos, permanecem ainda por serem validados em sua clareza e correção (92).

No Rio Grande do Sul, os erros nos atestados de óbito foram demonstrados por Nobre e colaboradores (104) ao avaliarem mortes infantis. Também Chatkin e colaboradores (39) apontaram a pouca confiabilidade de tais documentos ao estudarem os óbitos oriundos de um hospital universitário de Porto Alegre.

Ainda que a qualidade das informações dos atestados de óbitos por asma no Rio Grande do Sul não tenha sido especificamente validada, ao usar a faixa etária de 5 a 39 anos para o presente estudo da mortalidade, pretende-se que seja minorada essa dificuldade, conforme é sugerido na literatura médica (4,18,74,132,133). Nesse grupo, a fidedignidade dos atestados de morte por asma é superior a 90%, declinando para até menos de 35% em pessoas de 75 anos de idade (132).

Outro aspecto, o da cobertura do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), também é crucial e pode falsear qualquer conclusão.

No Brasil, a colheita regular de dados abrange várias regiões de modo apenas parcial, permitindo uma cobertura de cerca de 80% do total de óbitos ocorridos no país (92). Em alguns estados, a freqüência de sub-registros inviabiliza qualquer inferência a partir dos dados oficiais. No Ceará, por exemplo, Barros e Victora (6) encontraram 80% de sub-registro de mortalidade infantil em 1987. Assim, os dados globais de mortalidade do Brasil são de confiabilidade limitada.

Nas regiões Sul e Sudeste, a cobertura geográfica do SIM é integral (136). Também nelas ocorrem os menores índices de sub-registro em relação às demais regiões do Brasil (92). Contudo, em um dos poucos estudos sobre cobertura no Rio Grande do Sul, conduzido em Pelotas, foi relatada taxa de mortalidade infantil discordante da oficial, diferença atribuída pelos autores à subnotificação de óbitos (7,165).

Outro fator potencialmente limitante da aplicabilidade das conclusões deste trabalho é a mudança ocorrida, dentro do intervalo de tempo aqui considerado, na Classificação Internacional de Doenças, com a adoção, em 1979, da CID-9. As modificações podem ter influído decisivamente nos coeficientes de morte por asma, pois essa foi uma das entidades nosológicas que passaram a ser codificadas em nova rubrica.

Acredita-se que o reflexo dessa nova classificação sobre os indicadores de mortalidade por asma seja pequeno e restrito ao período imediato à sua adoção. Uma vez incorporada a nova classificação no sistema de registro de óbitos, os incrementos não poderiam mais ser explicados por aquela medida (120,130,146,174,175).

Este é um assunto ainda discutido na literatura, mas a tendência é a de atribuir a esse item somente um pequeno percentual dos aumentos registrados nos coeficientes de mortalidade por asma, principalmente no grupo de 5 a 34 anos. No Reino Unido, esse percentual seria da ordem de 6% (21) e, na Nova Zelândia, de cerca de 2% (132).

Estudos retrospectivos mostram que, em 1977 e 1978, isto é, um ou dois anos antes da implantação da 9ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças, na maioria dos países já havia indícios inequívocos de aumento da mortalidade por asma (131,145,175) e, em países como a Dinamarca e a Suécia, onde a implantação da CID-9 ocorreu mais tarde, também foram registrados incrementos importantes dos coeficientes de mortalidade por asma (75,145).

Recente revisão dos coeficientes de mortalidade por asma na Dinamarca, incluindo dados referentes aos óbitos de 1969 a 1988, portanto abrangendo o período em que só foi usada a CID-8 naquele país, revela um aumento de 95% para os pacientes da faixa etária de 10 a 34 anos (75). Assim, lá não se pode imputar às mudanças na CID os aumentos verificados nas taxas.

No Brasil e no Rio Grande do Sul, não se dispõe de dados sobre tal situação.

Outra dificuldade dos estudos de mortalidade consiste na elaboração fiel dos coeficientes. No numerador, há o problema dos sub-registros, invasão ou evasão de óbitos da área delimitada, que pode ser contornado com o registro das mortes conforme o local de residência e não de ocorrência. No denominador, o principal empecilho está em que, nos anos não censitários, depende-se de estimativas de população que podem estar bastante distanciadas da realidade demográfica. Esses aspectos devem ser considerados ao se analisarem trabalhos epidemiológicos em mortalidade(27).

Assim, reconhecendo as limitações e a cautela com que devem ser conduzidas as conclusões desta pesquisa, trabalhou-se com dados oficiais e que são os disponíveis no Estado. Como não há indícios de que tenham ocorrido interferências significativas ao longo do período analisado, acredita-se que os resultados encontrados possam refletir o que realmente esteja ocorrendo.

## 5.2 - Tratamento dos Dados

Os dados aqui trabalhados sugerem que, neste Estado, a morte por asma é um problema de baixa, mas não desprezível magnitude. É inúmeras vezes menor que a mortalidade por todas as causas. Além disso, está aumentando em determinadas faixas etárias (vide Tabela 4).

Em uma análise preliminar, sem o devido ajustamento, os coeficientes brutos de mortalidade encontrados no Rio Grande do Sul, que se situaram em torno de 0,04 a 0,7/100.000, conforme a faixa etária ou o ano em questão, podem ser considerados superponíveis, em muitos aspectos, aos de outros levantamentos nacionais como os encontrados por Oliveira <sup>(105)</sup>, em São Paulo, que registrou coeficiente de 0,9/100.000, e os de Naspitz e colaboradores <sup>(103)</sup>, também em São Paulo, que registraram taxas que variaram de 0,27 a 0,32/100.000. O fato de esses dados se mostrarem próximos aos dos daqui sugere que, ao menos para essas regiões do país, a mortalidade por asma possa ter patamares semelhantes de magnitude.

Como já observado anteriormente, a comparação com as cifras nacionais fica prejudicada em face da cobertura parcial do Subsistema de Informações de Óbitos, principalmente no Norte e Nordeste do Brasil.

O cotejo com dados de países do Cone Sul mostra também uma situação do Rio Grande do Sul não distante em relação, por exemplo, ao Chile <sup>(161,162)</sup> e à Argentina <sup>(13,14)</sup>, e também a outros, como Estados Unidos, Japão, Israel, Finlândia, Suécia, Canadá e França, que apresentam coeficientes abaixo de 0,5/100.000. Em outros patamares, países como Reino Unido, Alemanha e Singapura mostram coeficientes mais próximos de 1,0/100.000. A Nova Zelândia apresenta taxas de mortalidade por asma bem mais altas que as aqui encontradas <sup>(73)</sup>.

A mortalidade por asma varia muito não só entre os países e entre os continentes, mas também de região a região dentro de um mesmo país. Nos Estados Unidos, por exemplo, Weiss e Wegener (176) encontraram que os maiores coeficientes eram os dos estados centrais, das regiões de New York, de Chicago e de Phoenix. No Reino Unido, também há registro de situação semelhante (21,85).

A variabilidade geográfica da epidemiologia da morte por asma também pôde ser notada no Rio Grande do Sul, mesmo que não se tenha, dentro do Estado, distinções geo-climáticas muito marcadas. As diferenças de altitude em relação ao nível do mar, de temperatura média, de umidade relativa média, de regime de ventos e mesmo de eventuais padrões de polinização entre as várias zonas estudadas não são de monta para poderem explicar as diferenças encontradas entre as proporções de morte por asma.

A região Noroeste do Estado apresentou uma proporção de óbitos significativamente inferior em relação às demais. Também a região Nordeste apresentou menor proporção (vide Tabela 3).

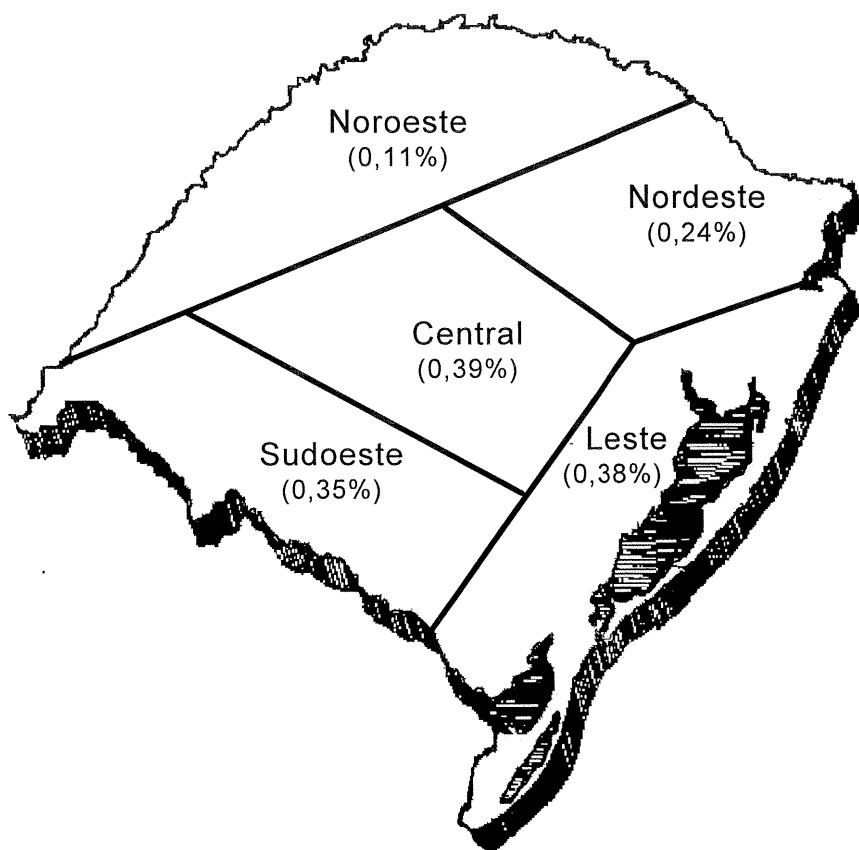


Fig. 1- Porcentagem de mortes por asma em relação aos óbitos por todas as causas conforme as regiões do Rio Grande do Sul - 1980/1992

A Fig.1 mostra as proporções de mortes por asma em relação aos óbitos por todas as causas, conforme as regiões do Rio Grande do Sul. Pôde-se perceber um gradiente maior-menor na direção sudoeste-nordeste, semelhante ao encontrado em outras patologias respiratórias, como tuberculose (110) e infecção respiratória aguda em crianças (40).

Apesar de as zonas terem sido agrupadas de modo diferente e, por isso, não serem totalmente superponíveis às utilizadas no levantamento de prevalência feito por Roessler (121), justamente nessa região a autora detectou a maior freqüência de asmáticos em sua amostra, aparentemente o inverso do que seria de se esperar ao cotejar seus dados com os deste trabalho. Esse possível desencontro entre os achados de mortalidade e de morbidade, já registrado anteriormente por Weiss e Wagener (176), não tem sido suficientemente pesquisado.

As possibilidades explanatórias desses achados são múltiplas e fogem ao escopo deste trabalho. Incluem, entre outras, padrões regionais diferentes de preenchimento dos atestados de óbitos, perspectiva pouco provável pois a sua normatização e a supervisão são feitas pelo mesmo órgão central, a SSMA-RS. Variações de prevalência e de severidade inter-regionais são apontadas como muito evidentes em vários países, mas de realidade aqui desconhecida. A disponibilidade, a acessibilidade e o uso de recursos de saúde de modo diferente pelas populações das várias regiões são hipóteses que demandam ainda estudos específicos.

De qualquer modo, o zoneamento da mortalidade pode orientar a alocação de recursos públicos, humanos e materiais, e ajudar na busca de explicações sobre a tendência deste problema no Rio Grande do Sul.

Outro aspecto, analisado com os óbitos ocorridos no período 1980-1992, foi a procura de associações entre algumas variáveis (vide tabelas 5-8). Encontrou-se somente que houve maior número de mortes em pessoas do sexo feminino na faixa etária de 20 a 39 anos em relação às do grupo de 5 a 19 anos. Esse dado é similar ao de outros trabalhos, pois os grupos que apresentam maiores coeficientes de mortalidade por asma são o das mulheres. A razão de sexo, todavia, não mostrou diferença significativa ao teste t de Student (vide Tabela 2).

Na literatura, discute-se também o local do óbito como um potencial fator explicativo para o incremento de mortes observado em vários países. Neste trabalho, não foi encontrada associação entre tal



variável (morte hospitalar e não hospitalar) com idade ou sexo. Houve, todavia, uma associação, embora não significativa para  $\alpha=0,05$  entre o período em que ocorreu a morte (primeira fase:1980-1986 e segunda fase:1987-1992) e o local de ocorrência. Na segunda fase do estudo, o número de óbitos não hospitalares diminuiu, como um reflexo, quem sabe, da progressiva melhoria da disponibilidade ou da maior utilização dos recursos assistenciais pela população, embora ainda sem a significância estatística desejada.

Diferenças significativas quanto ao local de óbito foram encontradas na literatura. Assim, enquanto nos Estados Unidos, Weiss e Wagener <sup>(175)</sup> registraram que 47,70% das mortes por asma no grupo de 5 a 34 anos ocorreram em ambiente hospitalar, na Nova Zelândia esse percentual foi de somente 15% e, na Inglaterra, de 14% <sup>(129)</sup>.

No Rio Grande do Sul, este percentual foi de 81,18 %, o que constitui, mesmo corroborando a hipótese já sugerida de maior acessibilidade ao sistema hospitalar, um dado inesperado, face à realidade da Saúde Pública no Estado.

O significado dessa variável no coeficiente específico de mortalidade por asma ainda não foi adequadamente avaliado naqueles países, e, certamente, suscita muitos questionamentos no Rio Grande do Sul.

### **5.3 - Padronização dos Coeficientes**

Pela possibilidade de que, ao longo dos 23 anos que este estudo abrangeu, pudesse ter ocorrido mudança no perfil etário da população, ou seja, que a fração populacional de determinada faixa etária tivesse se modificado, adotou-se a técnica de ajustamento dos coeficientes de mortalidade, pretendendo-se controlar essa eventual variável confusora.

Usou-se, inicialmente, o ano de 1980 como marco divisional para o agrupamento dos dados em dois subperíodos (1970-1979 e 1980-1992), na tentativa de verificar eventuais diferenças de padrões entre as décadas. Aplicando-se o método indireto de ajustamento de coeficientes, obteve-se a indicação de que o número total de óbitos observados foi aproximadamente o dobro do esperado se a população em estudo se comportasse, durante todo o período, como a de 1980, utilizada como padrão. Não se encontraram diferenças nem entre os subperíodos e nem entre as faixas etárias examinadas. Essas informações reforçaram a expectativa de que a mortalidade por asma estivesse aumentando no Estado (Fig.2 e 3).

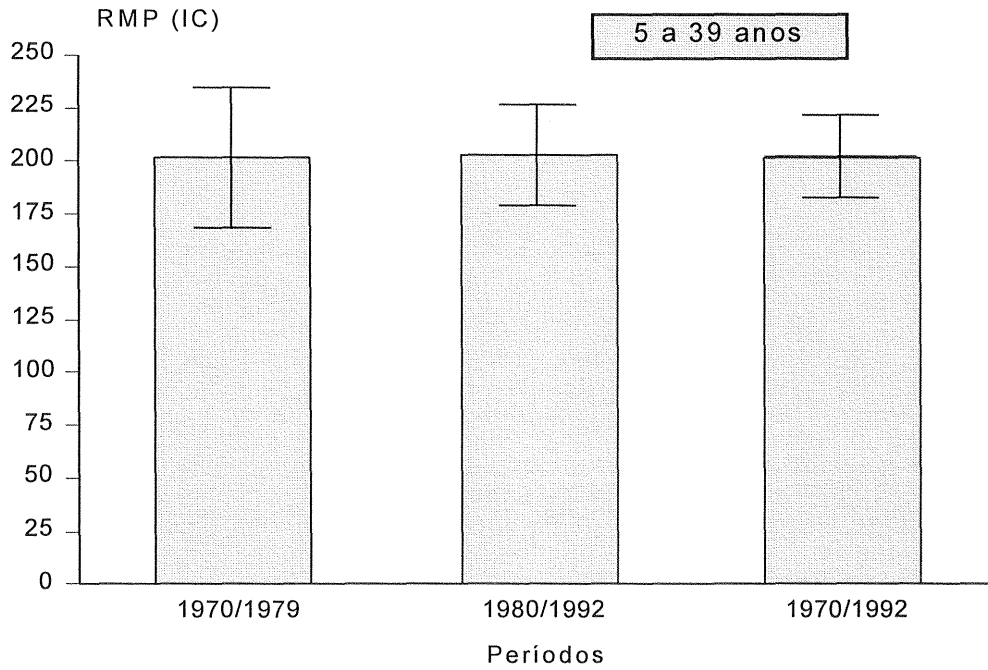


Fig.2-Razão de mortalidade padronizada por asma (RMP) e intervalos de confiança (IC) conforme períodos - Rio Grande do Sul - 1970/1992

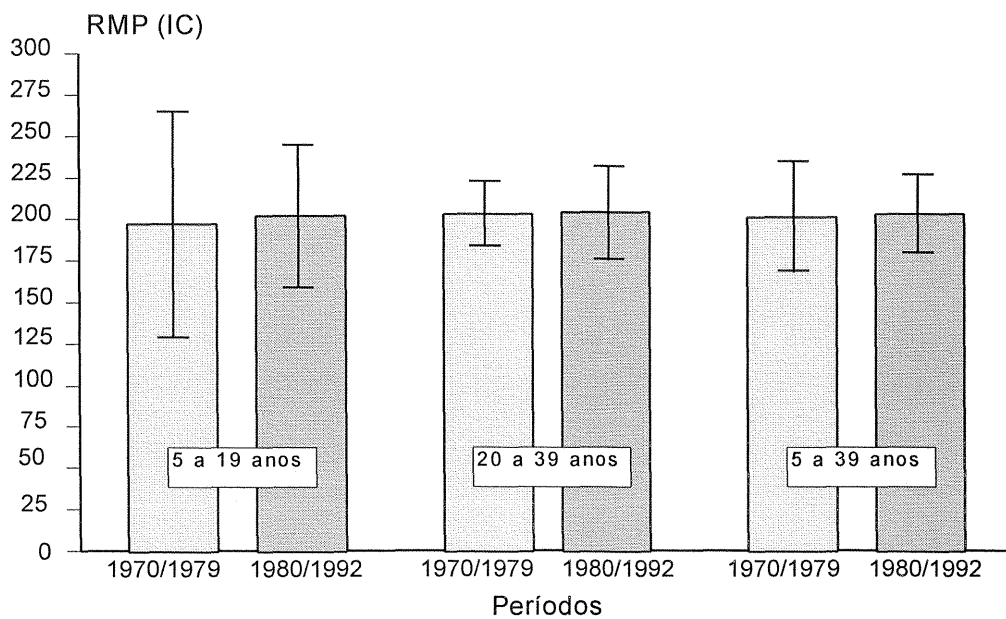


Fig. 3-Razão de mortalidade padronizada por asma (RMP) e intervalos de confiança (IC) conforme faixa etária e períodos Rio Grande do Sul - 1970/1992

O ajustamento foi repetido, utilizando-se como divisão o ano de 1979, para avaliar uma possível interferência da introdução da CID-9, que ocorreu naquele ano no Rio Grande do Sul. Os resultados foram muito próximos aos anteriores, indicando, provavelmente, à semelhança de outros estudos já referidos, a pequena influência que a mudança ocorrida no sistema de Classificação Internacional de Doenças teve no aumento da mortalidade por asma. A confirmação desta posição, entretanto, só poderá ser obtida com a comparação direta dos resultados utilizando as CID-8 e CID-9, objetivo não contemplado nesta investigação.

A obtenção do número teórico de mortes esperadas para cada faixa etária em cada ano considerado foi importante não só para o cálculo da razão de mortalidade padronizada, mas também, com a devida adaptação, para a determinação dos coeficientes ajustados de mortalidade pelo método direto. Esses valores corrigidos, apesar de resultantes de um artifício matemático, foram utilizados para o cálculo da tendência da mortalidade.

#### **5.4 - Estudo da Série Temporal**

Quando se pretende analisar, em um sistema de coordenadas cartesianas, a evolução de um fenômeno, sob a perspectiva de uma série temporal, coloca-se a variável independente no eixo das abscissas, que neste trabalho é o tempo. No eixo das ordenadas, plota-se a variável dependente, que aqui é o coeficiente de mortalidade por asma (97). O conjunto de pontos plotados constitui-se em um diagrama de dispersão. As curvas obtidas são a representação gráfica da situação observada ao longo do tempo, configurando uma tendência, que pode ser ascendente, descendente e também estacionária. Tais curvas podem ser encaradas como a trajetória de um ponto que se move ao longo do tempo e sujeita a uma combinação de forças, que podem ser de vários tipos (97).

A análise das forças que determinam essas oscilações e das mudanças de direção das trajetórias desses pontos é importante não só para o entendimento e descrição do evento, mas também para a previsão de comportamento e das variações em torno dos valores esperados. Neste trabalho, estudaram-se dois componentes das séries temporais, o de curta duração (estacionalidade) e o de longa duração (tendência).

### 5.4.1 - Sazonalidade

A asma tem reconhecida periodicidade sazonal, fenômeno que se reflete não só na morbidade, com o aumento do número de consultas e de hospitalizações, como também na mortalidade. Essa situação já foi demonstrada em vários estudos, como os desenvolvidos na Europa, nos Estados Unidos, no Japão e em Hong Kong (3,26,79,80,108,116,146,173,178).

No Reino Unido, a variação no número de mortes ao longo do ano chega a atingir um aumento de 45% ao se compararem os trimestres julho-setembro com janeiro-março. Confrontadas as mortalidade médias do mês de agosto (valor mais alto) com as de fevereiro (valor mais baixo), após uma observação de 15 anos, o incremento fica próximo a 100%. A sazonalidade foi mais marcada no grupo etário de 5 a 14 anos de idade (79).

Na França, o componente sazonal da mortalidade por asma, segundo dados de Cadet e colaboradores (26), teve significado diferente conforme o grupo etário analisado. Para os óbitos de pacientes de 5 a 34 anos, os meses de maior frequência foram os de julho e de outubro, enquanto, para os de mais de 35 anos de idade, foram janeiro e fevereiro. Aqueles autores creditam esse comportamento diferente a um aumento no número de casos de infecção respiratória.

Nos Estados Unidos, a relação da estacionalidade com mortalidade por asma não pôde ser totalmente esclarecida por Sly (146). Essa variação, posteriormente, foi demonstrada por Weiss (173), que comprovou uma diferença de cerca de 25% entre os valores extremos máximos, detectados em janeiro, e os mínimos, registrados em setembro; foi mais pronunciada entre as pessoas do grupo etário de 5 a 34 anos.

A sazonalidade é um fator que interfere também no número de hospitalizações por asma (12,80). Vários trabalhos mostram um aumento dessas taxas nos meses de outono (79,99,173). Nos Estados Unidos, para os pacientes jovens, o pico de incidência se verifica entre setembro e novembro. No Reino Unido, o maior número de hospitalizações ocorre em setembro, quando fica 40% acima da média (80).

Esse ciclo anual pode ser bem demonstrado para a mortalidade e morbidade quando são estudadas conjuntamente todas as faixas etárias.

Entretanto, ao avaliar o grupo de asmáticos com menos de 35 anos de idade, nos Estados Unidos, Weiss <sup>(173)</sup> não encontrou coincidência temporal do aumento do número de hospitalizações com o do de mortes. A maior freqüência de hospitalizações por asma ocorreu em setembro e o menor número de eventos em junho e agosto, em uma inversão em relação à freqüência de mortes. Na Inglaterra e Gales, esse desencontro também se repete. O pico de mortalidade ocorre em agosto, justamente no mês em que as taxas de internações por aquela doença são as mais baixas <sup>(79)</sup>.

O esperado seria que o número maior de mortes ocorresse paralelamente ou logo após o pico de freqüência de internações. Weiss <sup>(173)</sup> especula que os eventos que conduzem à morte possam ser diferentes daqueles que ocasionam crises menos severas, recuperáveis após os cuidados hospitalares. Esse raciocínio é reforçado com a sua constatação de que o maior número de mortes fora de ambiente hospitalar ocorre justamente no verão, sugerindo uma evolução fulminante ou uma eventual dificuldade ou atraso no acesso e uso de recursos de saúde.

Para os pacientes acima de 65 anos, todavia, houve coincidência entre os meses de maior número de hospitalizações e os de maior freqüência de óbitos, com uma diferença de 38% entre os meses de menor freqüência (julho a setembro) e os de maior número de casos (janeiro a março). Essa diferença suscita novamente o problema da confiabilidade do diagnóstico de asma em atestados de óbitos em pacientes mais idosos <sup>(173)</sup>.

Pouco se conhece sobre a sazonalidade e a morte por asma no Estado. A quantificação do efeito da estacionalidade em coeficientes de mortalidade no Rio Grande do Sul já havia sido demonstrada anteriormente para outros agravos à saúde por Chatkin e colaboradores <sup>(40)</sup>, por Victora & Santos <sup>(164)</sup> e por Victora e colaboradores <sup>(166)</sup>. Para a asma, entretanto, essa relação ainda não havia sido quantificada.

Através do cálculo do índice de estacionalidade, que variou de 0,5 em janeiro e fevereiro a 1,4 em junho, cerca de 3 vezes maior, pôde-se demonstrar numericamente a distribuição desigual dos óbitos ao longo do ano (vide Tabela 13)

Weiss <sup>(173)</sup>, estudando morte por asma nos Estados Unidos, entre 1982 e 1986, em pessoas de 5 a 34 anos, encontrou pico entre junho e agosto. Esse achado coincide com os resultados aqui detectados. Era de se esperar, entretanto, que a sazonalidade no

Rio Grande do Sul fosse invertida em relação à do hemisfério Norte.

O comportamento sazonal, encontrado para a mortalidade por asma, foi semelhante ao observado para todas as doenças respiratórias, reunidas em grupo único (Grupo VIII da Lista de 17 Grupos da CID-9, que abrange as classificações na CID de número 460 a 519), seja na faixa de 5 a 39 anos, seja envolvendo todas as idades. Nesses grupos, o maior gradiente ocorreu entre os meses de janeiro/fevereiro e julho (vide Tabelas 14 a 17).

Além disso, a sazonalidade marcada também foi verificada, embora menos pronunciadamente, ao estudarem-se todas as mortes ocorridas no Rio Grande do Sul, abrangendo todas as idades, como se pode ver na Fig.4.

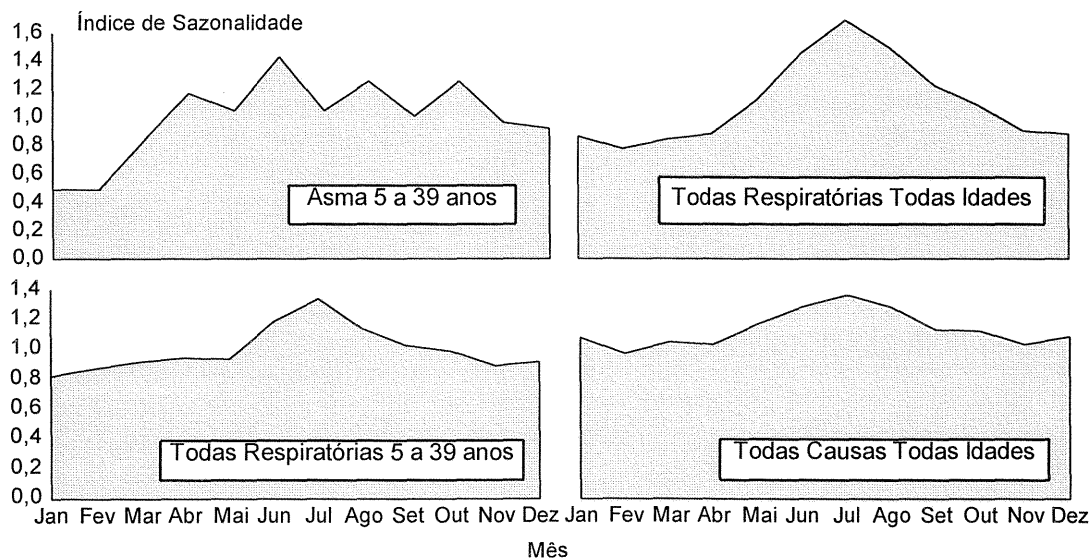


Fig.4- Sazonalidade dos óbitos no Rio Grande do Sul - 1980/1992

Esta informação - de que há um aumento do número de mortes por todas as causas em todas as idades, e não só entre as doenças respiratórias ou asma - pode servir de orientação quantitativa às autoridades sanitárias no sentido de prepararem o sistema de saúde para uma sobrecarga de casos graves, potencialmente fatais, não só de asma, mas também de todas as moléstias em geral, em determinados meses do ano.

No caso da asma, há necessidade, todavia, de complementar essa constatação de morte e sazonalidade com a demonstração do aumento da procura e da utilização de recursos médico-assistenciais pela população nesses meses, em decorrência do maior de crises de sibilância. Pouco se conhece, até mesmo no hemisfério Norte, sobre o padrão de uso de serviços de saúde nos meses de férias, que coincidem com pico de frequência de óbitos (79).

De qualquer modo, a relação da sazonalidade com a morte por asma ainda não teve uma explicação definitiva. Há sugestões de que seja reflexo de inúmeras variáveis, como umidade relativa do ar, regime de ventos, frequência de infecções virais, concentração atmosférica de certos poluentes ou alergenicos, entre outras (44,79).

#### 5.4.2 - Análise das Tendências

Outro componente da série temporal foi estudado através da avaliação da tendência. Para tanto, definiram-se as funções de regressão linear e exponencial, as mais frequentemente utilizadas para a descrição de eventos biológicos, pretendendo determinar, respectivamente, o valor absoluto médio de variação anual dos coeficientes de mortalidade e o valor percentual médio, também anual, de mudança de tal indicador. A suposição teórica necessária foi a de que a variação do fenômeno obedecesse a ritmos constantes e que, a cada intervalo de tempo, fosse adicionada uma parcela ou multiplicado um fator ao valor anterior.

Styblo e colaboradores (107), na Holanda, com essa perspectiva, usaram as equações de tendência para expressar o processo evolutivo do risco de infecção tuberculosa de uma população ao longo do tempo. Posteriormente, aplicaram a metodologia para a análise da morbidade e mortalidade por tuberculose. Mais recentemente, a Organização Mundial de Saúde e a Organização Panamericana de Saúde passaram a utilizar esses princípios para a avaliação epidemiológica de outros agravos à saúde, como as infecções respiratórias agudas em crianças (107).

No Rio Grande do Sul, pela primeira vez no Brasil, essa metodologia foi adotada para a quantificação da tendência da

mortalidade por infecções respiratórias agudas em crianças com menos de 1 ano de idade e de até 5 anos, em 1991, com o apoio da Organização Panamericana de Saúde (37).

A metodologia utilizada neste trabalho indicou um progressivo aumento da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 19 anos, com uma taxa aditiva média aos coeficientes, ao longo da linha de regressão, calculada em 0,0047 a cada ano. Através do modelo exponencial, o fator de multiplicação a cada ano foi de 1,0698 ( $p < 0,01$ ). Esses dados permitiram construir a Fig.5

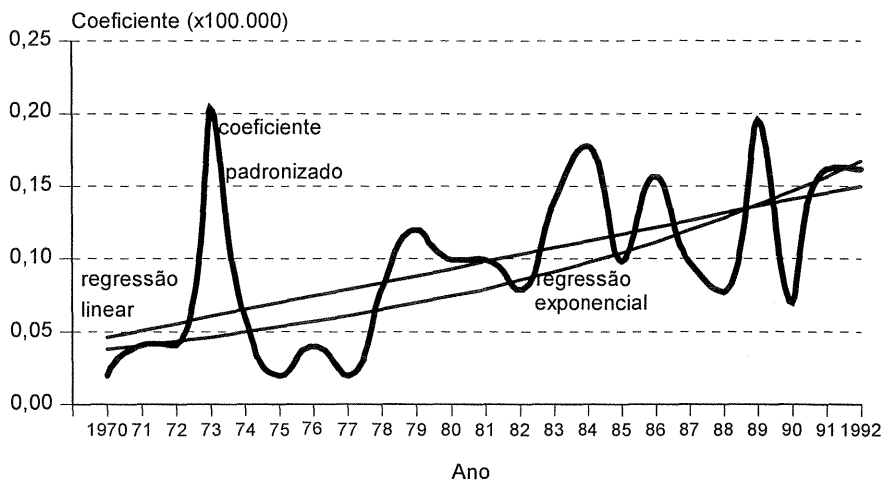


Fig. 5-Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 19 anos conforme regressão linear e exponencial - Rio Grande do Sul - 1970/1992

Paralelamente, encontrou-se uma relativa estabilidade nos indicadores do grupo de 20 a 39 anos, com uma modificação nos coeficientes só detectada na 5ª casa decimal ( $b = -0,00004$ ). Esse achado, que foi similar tanto no modelo linear como no exponencial, identifica um incremento médio anual nulo, o que caracteriza uma série temporal estacionária, demonstrada na Fig.6. A componente, portanto, que, segundo este estudo, rege o fenômeno nessa faixa etária é a aleatoriedade.



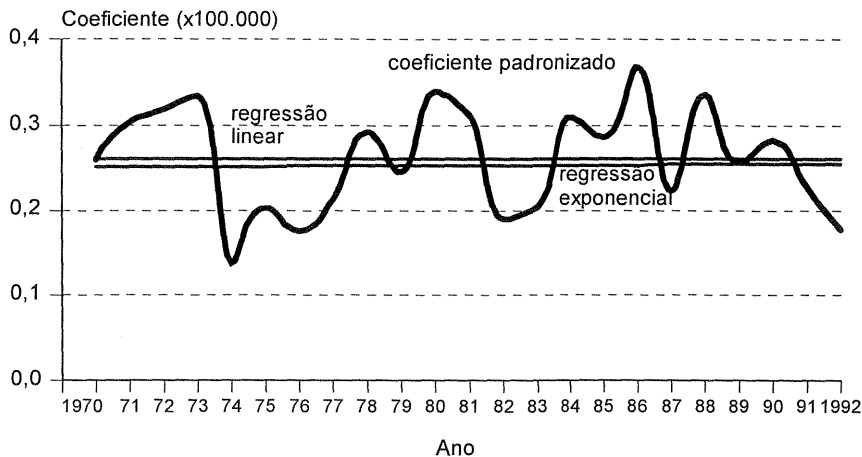


Fig.6-Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 20 a 39 anos conforme regressão linear e exponencial - Rio Grande do Sul - 1970/1992

Para o grupo total, de 5 a 39 anos, como era de se esperar, em consequência dos resultados anteriores, os valores foram intermediários entre os obtidos nas duas faixas etárias componentes, e a tendência pode ser vista na Fig.7. Nesse grupo, o valor de incremento médio anual foi de 0,0047, enquanto o fator de multiplicação anual foi de 1,0157.

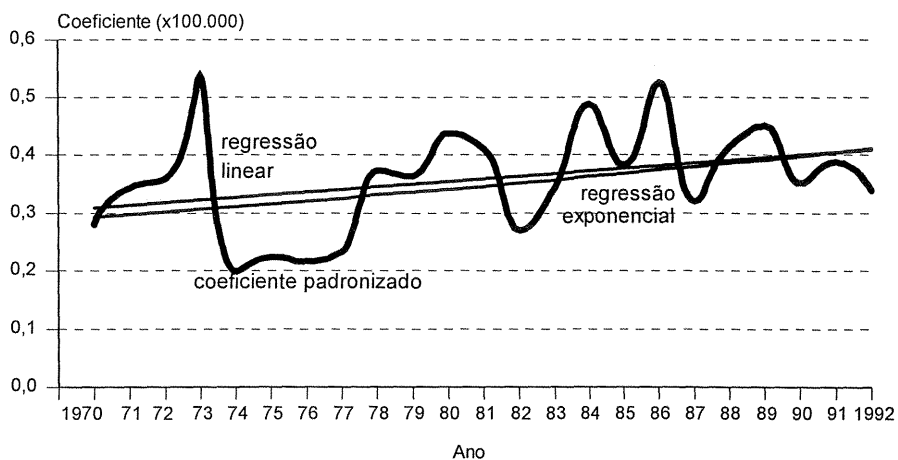


Fig. 7-Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 39 anos conforme regressão linear e exponencial - Rio Grande do Sul - 1970/1992

Com a finalidade de estudar a adequação dos modelos referentes a cada faixa etária aos dados observados, analisou-se, inicialmente, o erro residual e a distribuição dos resíduos. A representação gráfica dos achados e da homoscedasticidade, a distribuição razoavelmente homogênea ao longo do período estudado, pode ser observada nas Fig.8 e 9.

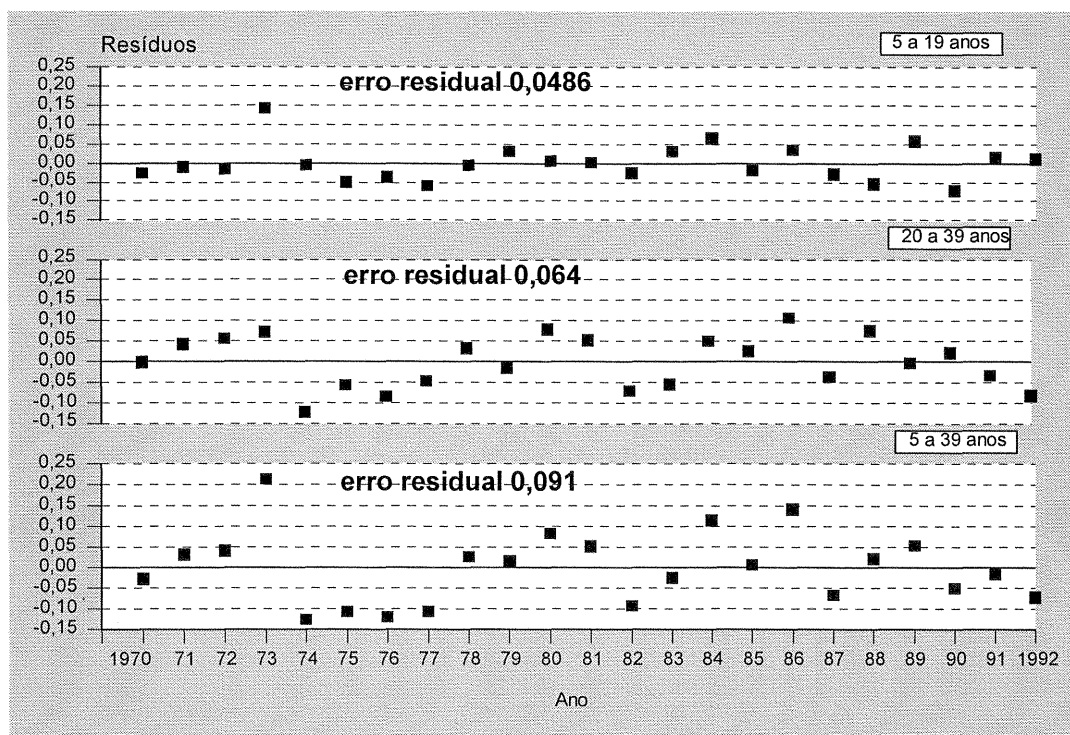


Fig. 8- Distribuição dos resíduos da regressão linear da mortalidade por asma conforme faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992

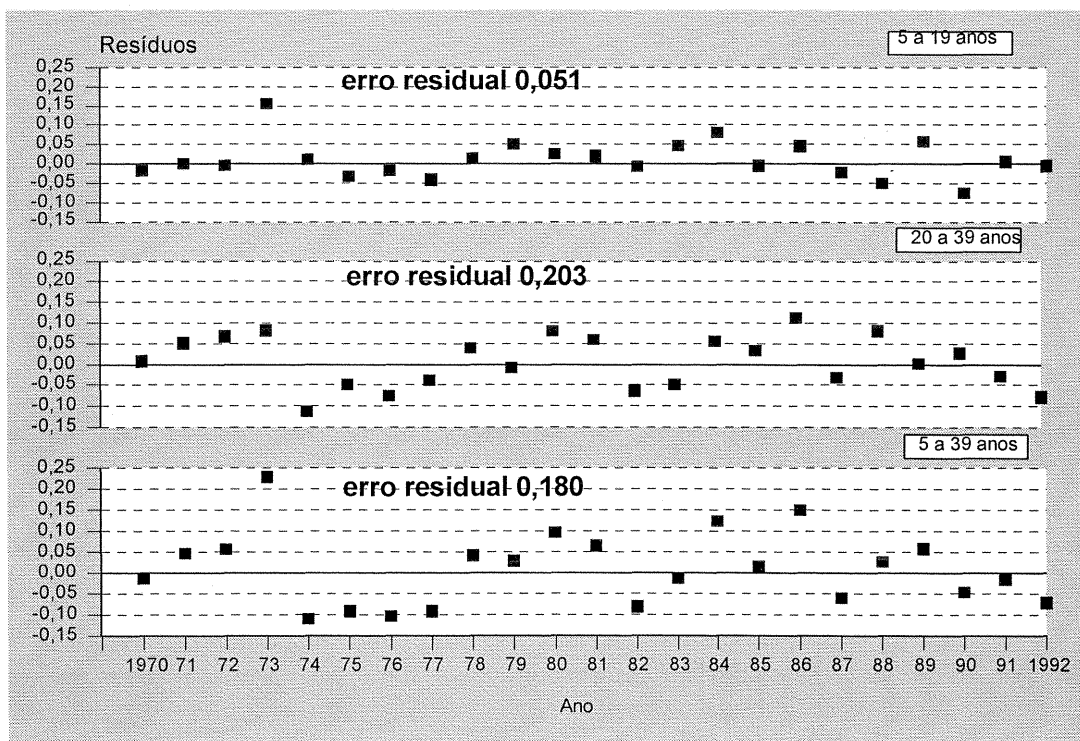


Fig.9- Distribuição dos resíduos da regressão exponencial da mortalidade por asma conforme faixa etária Rio Grande do Sul - 1970/1992

Procurando-se melhorar a aceitabilidade de cada modelo, usou-se a técnica de retirada dos valores extremos. Com este método, ignorando os dados referentes ao ano de 1973, que se afastaram em mais de 1,96 desvios-padrão da média, conseguiu-se maior representatividade nos resultados obtidos para as estimativas dos parâmetros básicos. Não foi encontrado nenhum ponto com essas características entre os óbitos de pessoas de 20 a 39 anos.

A partir dessa nova situação, pôde-se dizer que o aumento anual médio da mortalidade por asma para o grupo de 5 a 19 anos de idade foi de 8,39%, com limites de 4,92% a 11,97%, para uma confiança de 95%. O incremento médio anual absoluto foi de 0,006, indo de 0,0035 até 0,0085, para a mesma confiança. A demonstração gráfica está na Fig.10.

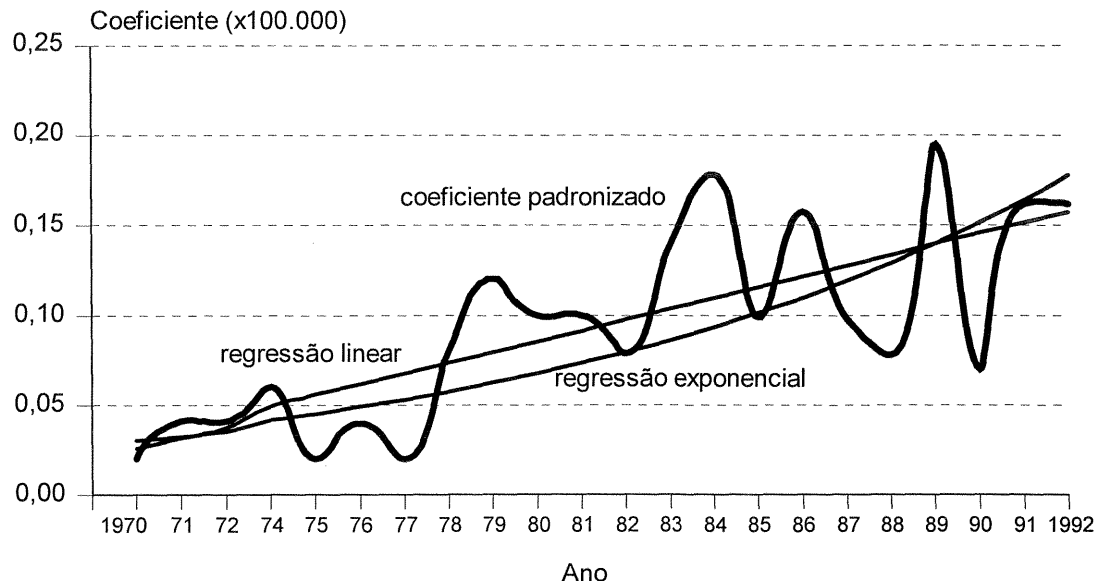


Fig. 10- Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 19 anos conforme regressão linear e exponencial retirado o valor extremo - Rio Grande do Sul - 1970/1992

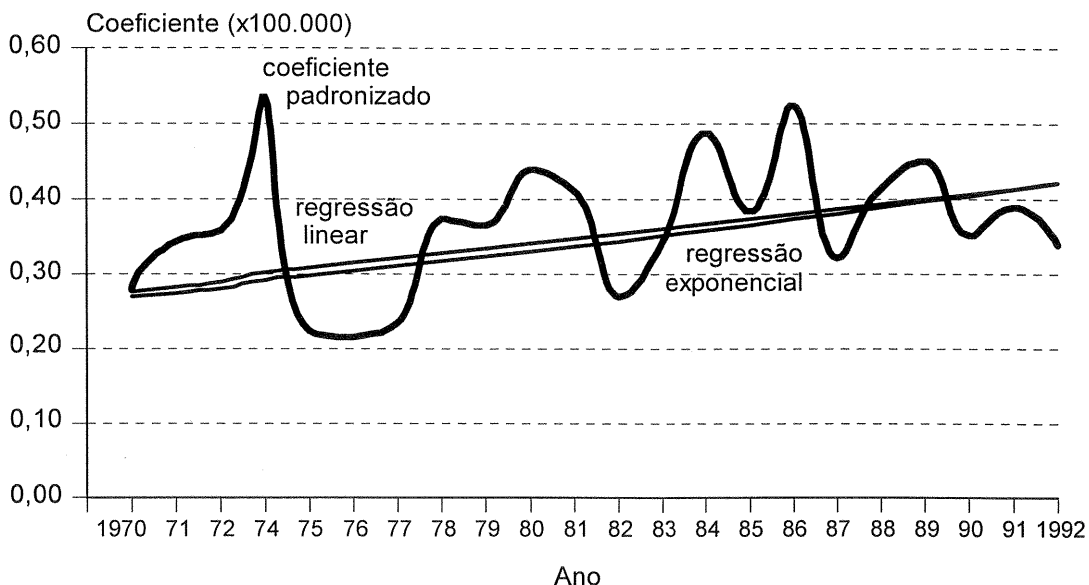


Fig. 11-Tendência da mortalidade por asma na faixa etária de 5 a 39 anos conforme regressão linear e exponencial retirado o valor extremo - Rio Grande do Sul - 1970/1992

Para o grupo de 5 a 39 anos, após a retirada do valor extremo, o aumento anual médio da mortalidade por asma foi de 2,07%, com limites de 0,46% a 3,70%, para uma confiança de 95%. O incremento médio anual absoluto foi de 0,0066, indo de 0,0013 até 0,0119, para a mesma confiança.

A representação gráfica dos resíduos ao longo do período estudado e os erros residuais referentes a essa nova situação, envolvendo somente 22 observações, estão nas Fig.12 e 13. Pôde-se avaliar que, permanecendo o mesmo grau de homogeneidade da distribuição dos resíduos, o erro diminuiu bastante, melhorando portanto as aderências dos modelos os dados observados.

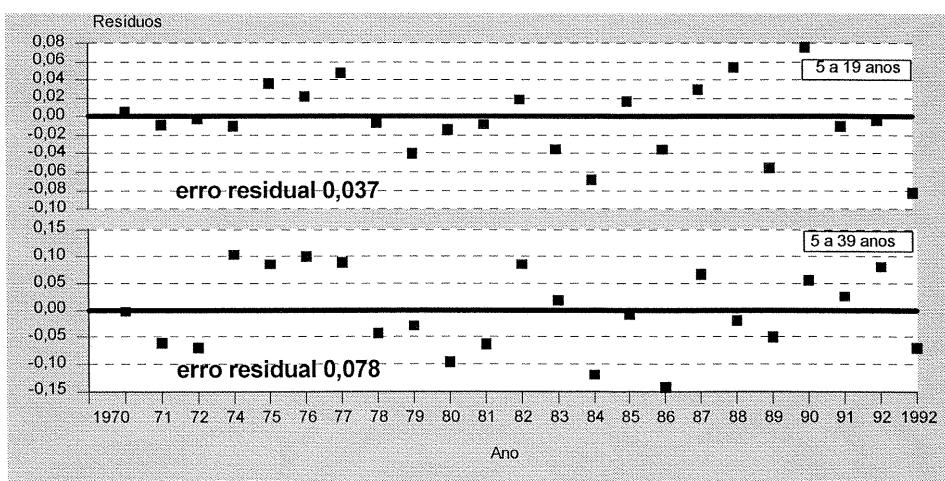


Fig. 12- Distribuição dos resíduos da regressão linear da mortalidade por asma após retirada de valor extremo conforme faixa etária - Rio Grande do Sul - 1970/1992

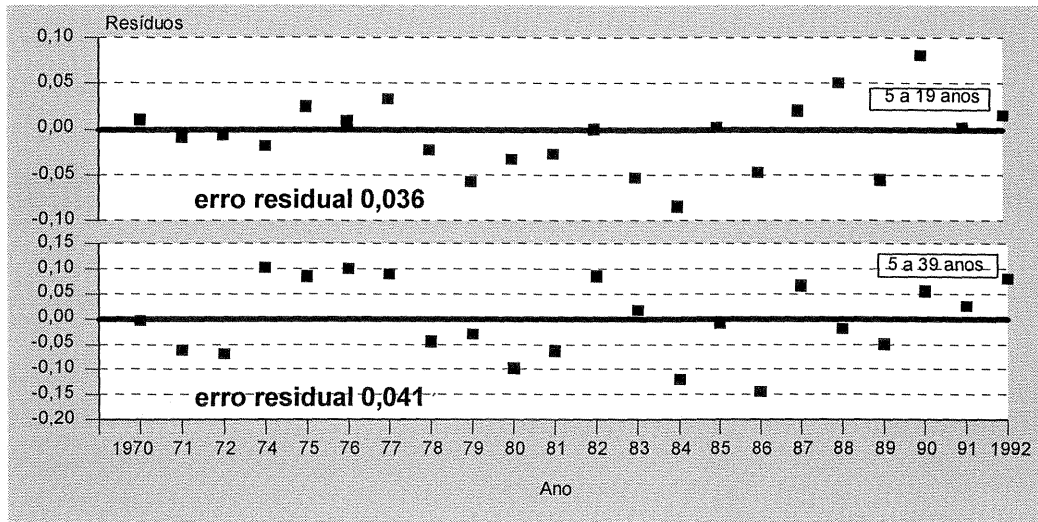


Fig. 13-Distribuição dos resíduos da regressão exponencial da mortalidade por asma após retirada de valor extremo conforme faixa etária - Rio Grande do Sul - 1970/1992

O conhecimento das estimativas dos valores desses parâmetros para as duas faixas etárias em questão permitiu a comparação, ainda que sem os devidos ajustamentos, com dados da literatura.

Com metodologia semelhante, Weiss e Wagener (175) encontraram, nos Estados Unidos, entre 1979 e 1987, parâmetros que determinavam mudança média percentual de 10,1% (com erro de 1,8) para a faixa etária de 5 a 14 anos, e de 6,3% (com desvio de 1,1) para a população de 15 a 34 anos.

A maioria dos trabalhos que avaliam as taxas de mortalidade por asma na faixa etária de maior confiabilidade das informações dos atestados de óbitos, tem mostrado que os maiores aumentos têm ocorrido entre os mais jovens (15,21,33,53,73,89,101,145,175). Os pacientes adolescentes e adultos jovens, até os primeiros anos da terceira década de vida, foram considerados como de risco para morte por asma no relatório do National Heart, Lung, and Blood Institute e do National Asthma Education Program dos Estados Unidos (140).

Essa informação é consentânea com os resultados aqui encontrados, pois o grupo de menor idade apresentou um aumento de 233,71% ao compararem-se os dados teóricos do ano base de 1970 com os de 1992. Isso representou o maior incremento de coeficientes nos 23 anos abrangidos por este estudo, já que, para o grupo de 5 a 39 anos, o aumento foi de 33,44%.

O aumento foi de tal magnitude que, enquanto no início da década de 70, os coeficientes de mortalidade na faixa etária de 5 a 19 anos eram cerca de dez vezes menores que os dos pacientes da faixa de 20 a 39 anos, ao final do período analisado, as taxas dos dois grupos praticamente se igualaram.

Para estabelecer a aderência que essas informações apresentavam na representação da real evolução dos coeficientes de morte por asma ao longo do tempo, além dos erros residuais e de suas distribuições referentes aos modelos para cada faixa etária, com e sem a retirada do valor extremo, avaliaram-se também os coeficientes de correlação de Pearson obtidos entre os valores teóricos e os dados observados .

As diferenças entre os modelos foram pequenas, podendo-se aceitar ambas as propostas. Isso já havia sido descrito por Weiss e Wagener <sup>(175)</sup> ao analisarem a tendência da mortalidade por asma nos Estados Unidos.

A função da regressão linear apresentou uma menor diferença de erro residual em relação ao modelo exponencial, e também um leve melhor índice de correlação com a seqüência observada de eventos. Tal discrepância, por ser tão reduzida, careceu de qualquer teste estatístico.

A aceitabilidade dos dois modelos também pôde ser ainda evidenciada pelos baixos valores de p das estimativas dos parâmetros angulares das regressões lineares, tanto no grupo de 5 a 19 anos como no de 5 a 39 anos, conferindo validade à informação.

Com isso, definiu-se o aumento médio anual, em números absolutos, que os coeficientes de morte por asma tiveram nos últimos 23 anos e extrapolar a magnitude do fenômeno se forem mantidas as atuais condições.

Paralelamente, o trabalho desenvolvido com a regressão exponencial permitiu calcular o incremento médio percentual anual que os coeficientes sofreram nos mesmo período.

De posse dessas informações, foi possível projetar, até o ano 2000, os intervalos de confiança para a mortalidade por asma nas faixas etárias em que se detectou tendência de aumento dos coeficientes, como se pode ver nas Fig.14 e 15.

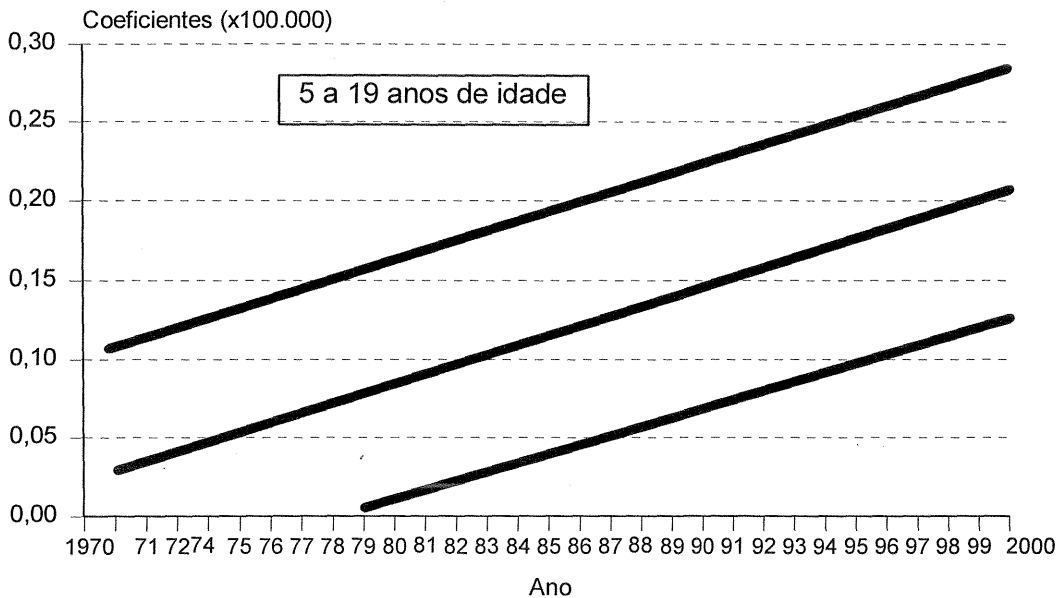


Fig. 14- Projeção do intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma - Rio Grande do Sul - 1970/2000

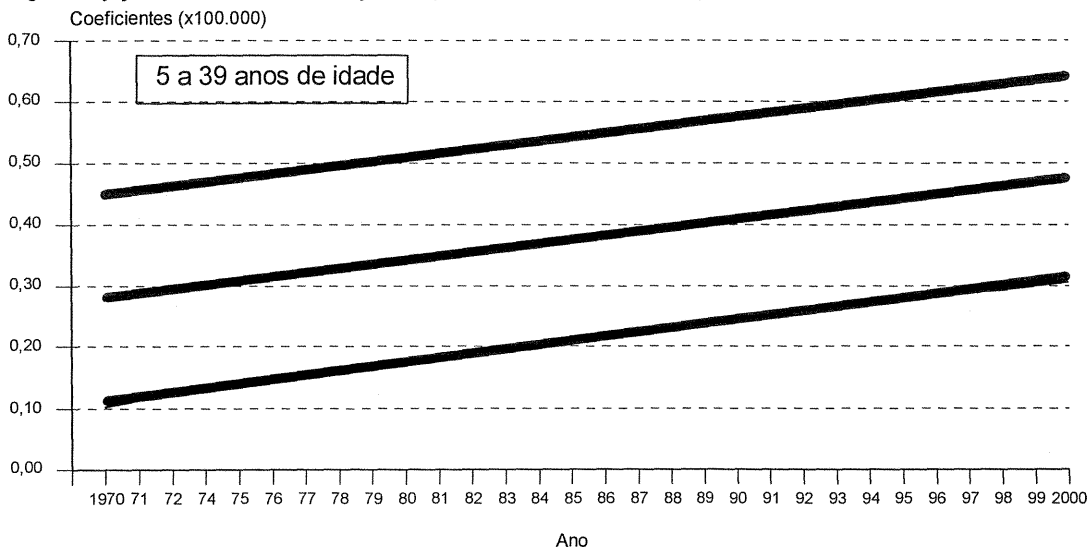


Fig. 15- Projeção do intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma - Rio Grande do Sul - 1970/2000

A utilização da mesma metodologia possibilitou comparar a direção das retas obtidas com os dados de mortalidade por asma e por todas as causas nas faixas etárias onde foi possível identificar tendência. Verificou-se que, enquanto os coeficientes relativos à asma evoluíram positivamente, a direção dos de todas as causas foi inversa, isto é, elas diminuíram ao longo do período estudado. Tal fato reforça a importância dos achados em relação à asma, pois para as mesmas faixas etárias, no mesmo período, houve diminuição das mortes por outras doenças (-16,00% e - 5,91% para as faixas de 5 a 19 e 5 a 39 anos respectivamente)(Fig 16 e 17).

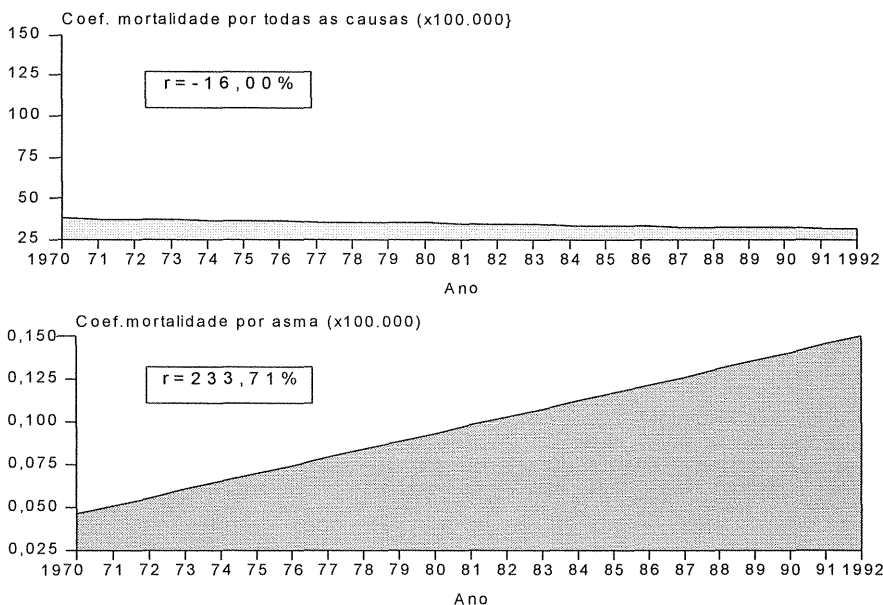


Fig.16-Tendências das mortalidades por asma e por todas as causas na faixa etária de 5 a 19 anos Rio Grande do Sul 1970/1992

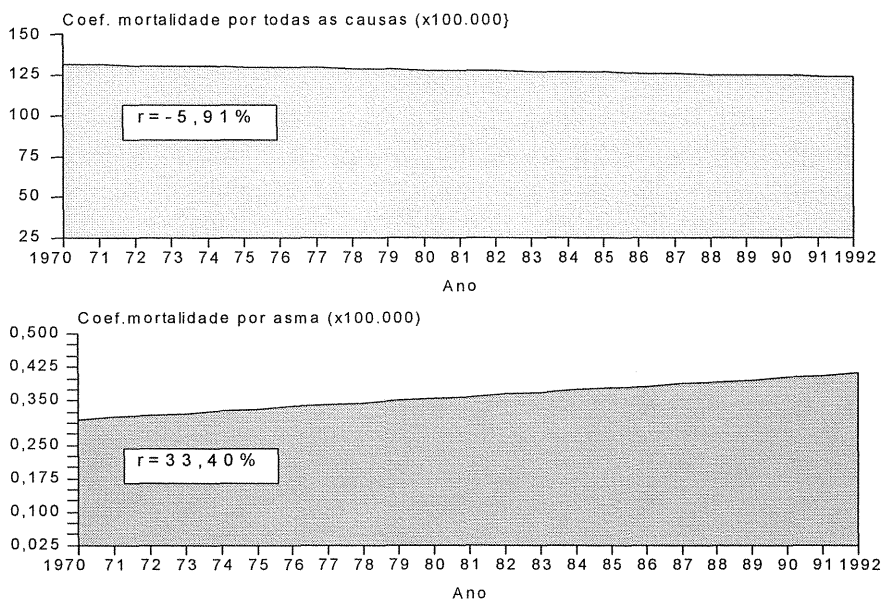


Fig.17-Tendências das mortalidades por asma e por todas as causas na faixa etária de 5 a 39 anos Rio Grande do Sul 1970/1992

## 5.5 - Controle da Mortalidade por Asma

A metodologia de controle de qualidade já é utilizada há algum tempo para acompanhar o perfil epidemiológico de doenças e a qualidade da atenção de saúde recebida por uma população (32,49,93,172), e a Organização Panamericana de Saúde tem se empenhado em incluir os conceitos desse método na prática clínica diária dos serviços de saúde (32).



Dentro desta perspectiva, a asma, desde o início da década de 80, tem sido considerada um indicador da qualidade dos serviços médicos de uma região, pois encontra-se listada entre as patologias que, ao menos teoricamente, são responsivas à intervenção médica e que apresentam uma alta proporção de mortes potencialmente evitáveis (35,124). Na Inglaterra, algumas investigações têm sido desenvolvidas no sentido de considerar a morte por asma um evento sentinela, isto é, um sinal marcador da necessidade de melhorar a atenção à saúde (35,172).

No Rio Grande do Sul, na área da Pneumologia Sanitária, a metodologia do controle de qualidade foi empregada em um projeto piloto por Chatkin e colaboradores (38). Posteriormente, foi adotada rotineiramente para o acompanhamento semanal do número de mortes por infecções respiratórias agudas em pacientes com até cinco anos de idade (40) e tem se mostrado um método eficaz e ágil para a detecção de brotos epidêmicos.

No presente estudo, apoiando-se nos limites de segurança delineados por essa técnica, não foi detectada, em uma análise retrospectiva, nenhuma situação de alerta epidemiológico para as mortes por asma nas faixas etárias estudadas, ou seja, em nenhum momento o número de mortes ocorridas localizou-se além dos limites de 95%, calculados para os grupos de 5 a 19, 20 a 39 e 5 a 39 anos. As exceções foram os coeficientes referentes ao ano de 1973, que afastaram-se em mais de 1,96 desvio da média (Fig 18, 19 e 20).

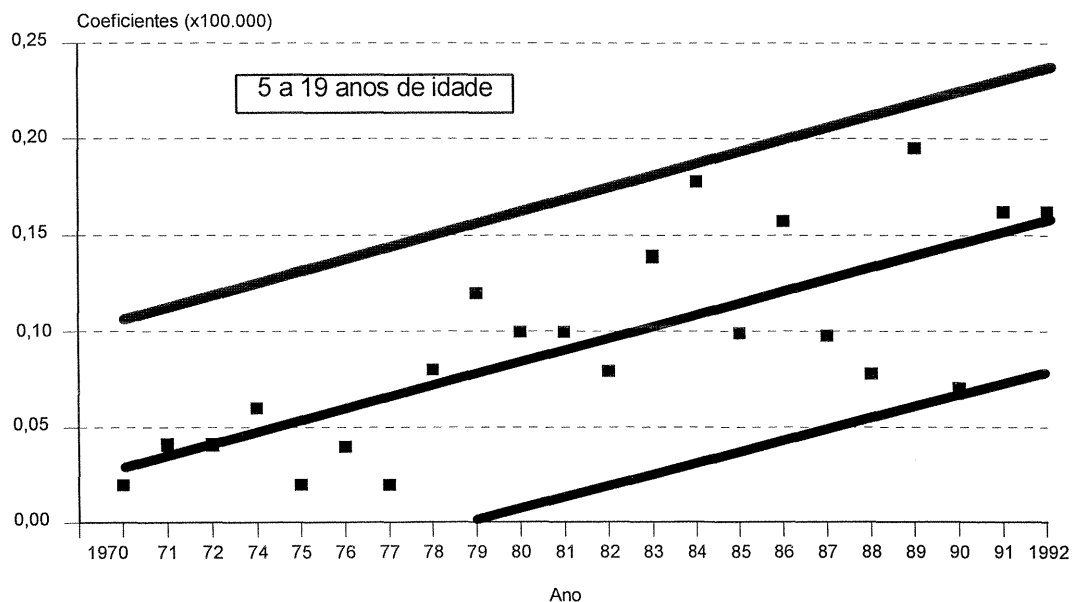


Fig.18-Intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma com diagrama de dispersão após retirada de valor extremo - Rio Grande do Sul - 1970/1992

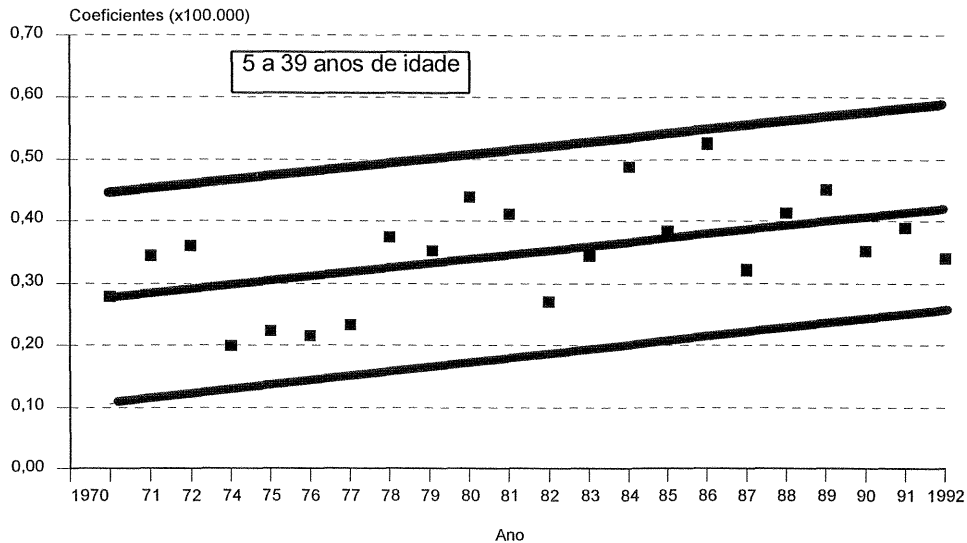


Fig.19-Intervalo de confiança da regressão linear da mortalidade por asma com diagrama de dispersão após retirada de valor extremo - Rio Grande do Sul - 1970/1992

Para tais conclusões, foi preciso utilizar variantes do método, conforme fosse detectada ou não tendência evolutiva do fenômeno ao longo do tempo. Nos grupos de 5 a 19 e 5 a 39 anos de idade, onde os estudos de regressões identificaram nítidas tendências de aumento dos coeficientes, calculou-se o erro padrão para cada valor individual e, só então, o intervalo de predição para cada um desses pontos. Quando não se identificou tendência, como nos casos de 20 a 39 anos, o cálculo do intervalo foi baseado na média do grupo.

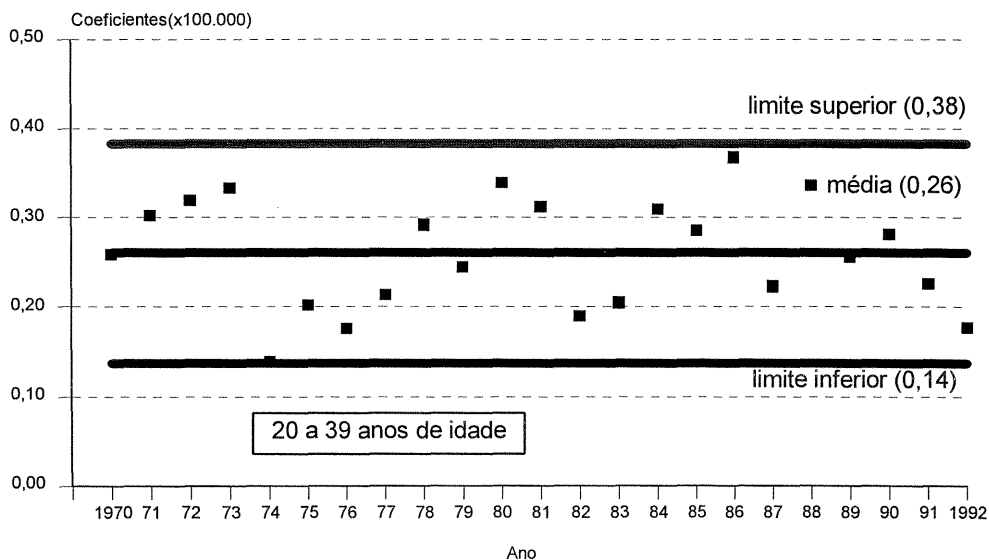


Fig.20-Intervalo de confiança da série estacionária da mortalidade por asma com diagrama de dispersão Rio Grande do Sul - 1970/1992

O uso desses procedimentos considerou o pressuposto de que os coeficientes de mortalidade por asma tivessem distribuição

normal. No grupo de 20 a 39 anos, pôde-se constatar que os resultados foram semelhantes ao trabalhar com os dados brutos de morte, adotando-se, entretanto, a distribuição de Poisson.

A metodologia de controle em estudos de mortalidade é mais utilizada no acompanhamento próximo e na vigilância epidemiológica dos eventos, objetivos difíceis de serem alcançados com o atual sistema de registro de casos da SSMA-RS, uma vez que as informações enviadas só são divulgadas muitos meses, ou anos, após o seu registro no nível central, inviabilizando, temporariamente, o uso prático desta técnica.

De qualquer modo, assim como foi possível agilizar o sistema para as infecções respiratórias da criança e para as diarreias infantis, talvez seja possível sensibilizar as autoridades para realizar um acompanhamento mais adequado para a asma, uma vez que há, como aqui se demonstrou, uma significativa tendência de aumento do número de mortes.

Os dados ora apresentados levam a crer que há aumentos importantes da mortalidade por asma nas faixas de 5 a 19 anos e no grupo de 5 a 39 anos. Devem, todavia, ser avaliados com cautela e há necessidade de se realizarem investigações complementares para um melhor entendimento do fenômeno, mesmo considerando que o evento estudado, morte por asma, é infreqüente, dificultando, portanto, a realização de estudos longitudinais (44).

Os recentes avanços no entendimento da fisiopatogenia da asma e a introdução de novos recursos diagnósticos e terapêuticos não foram acompanhados pelo correspondente aumento de sobrevida dos asmáticos. Pelo contrário, as taxas de mortalidade estão subindo em muitos países e também no Rio Grande do Sul. As razões ainda são controversas e, enquanto aguardam-se explicações convincentes, à classe médica e aos pneumologistas em especial, resta a responsabilidade de não só de padronizar seus critérios diagnósticos e terapêuticos segundo consenso nacional (102), de modo que suas condutas possam ser estudadas e comparadas, mas também de orientar seus pacientes e familiares sobre as situações de alerta em uma doença que, inquietantemente, por vezes permanece fatal.

## **6 - CONCLUSÕES**

## 6 - CONCLUSÕES

O estudo da mortalidade por asma no Rio Grande do Sul, no período 1970-1992, realizado através dos dados oficiais da Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, obtidos de atestados de óbito de pacientes de 5 a 39 anos de idade, permitiu concluir que:

- a mortalidade por asma no Rio Grande do Sul apresenta uma real - pequena, mas não desprezível - magnitude. Detectou-se um importante aumento nos coeficientes de mortalidade na faixa etária de 5 a 19 anos, menos marcado no global do grupo (5 a 39 anos), e uma relativa estabilidade entre as pessoas de 20 a 39 anos de idade. Nesse intervalo de tempo, houve uma variação negativa dos coeficientes de morte por todas as causas nessas mesmas faixas etárias.
- a distribuição dos óbitos não foi uniforme ao longo dos meses do ano, nem por toda a geografia do Estado.
- ocorreu só um momento, durante o período abrangido por este estudo, correspondendo ao ano de 1973, em que o número de óbitos por asma afastou-se além dos limites de segurança estabelecidos.

Estas conclusões derivaram da síntese das seguintes constatações:

- os coeficientes de mortalidade por asma nas faixas etárias de 5 a 19, 20 a 39 e 5 a 39 anos variaram, respectivamente, de 0,04 a 0,427/100.000, de 0,283 a 0,689/100.000 e de 0,194 a 0,537/100.000;
- a razão de mortalidade padronizada por asma para o período, na faixa etária de 5 a 39 anos, foi de 202,62 ( $\pm 9,83$ ) e para os subperíodos de 1970-1979 e 1980-1992 foi de 201,72 ( $\pm 17,05$ ) e 203,07 ( $\pm 12,03$ ) respectivamente; para o grupo etário de 5 a 19 anos foi de 196,81 ( $\pm 34,77$ ) e 201,85 ( $\pm 21,89$ ) para os mesmos subperíodos. Ao considerar a faixa etária de 20 a 39 anos, a razão foi de 203,23 ( $\pm 19,56$ ) e 203,60 ( $\pm 14,40$ ) para os mesmos subperíodos.

- a tendência de modificação dos coeficientes de mortalidade por asma, na faixa etária de 5 a 19 anos, mostrou um incremento médio anual de +0,0060 (IC 95% de 0,0035 a 0,0085), correspondendo a um aumento percentual médio anual de 8,39% (IC 95% de 4,92 a 11,97);
- a tendência de modificação dos coeficientes de mortalidade por asma, na faixa etária de 5 a 39 anos, mostrou um incremento médio anual de +0,0066 (IC 95% de 0,0013 a 0,0119), correspondendo a um aumento percentual médio anual de 2,07% (IC 95% de 0,46 a 3,70);
- considerando-se os 23 anos estudados, para a faixa etária de 5 a 19 anos, houve um acréscimo de 233,71% nos coeficientes de mortalidade por asma previstos pelos procedimentos utilizados; para o mesmo período, considerando o grupo de 5 a 39 anos, o incremento foi de 33,44%;
- na faixa etária de 20 a 39 anos, houve relativa estabilidade dos coeficientes de mortalidade por asma, não tendo sido possível configurar uma tendência;
- os meses de julho e agosto apresentaram os maiores números de mortes por asma, e os de janeiro e fevereiro, os menores;
- há diferenças geográficas na proporção de mortes por asma em relação às mortes por todas as causas, sendo menores nas zonas Noroeste e Nordeste ( $p < 0,05$ ).

## **7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ALTMAN, DG. **Practical Statistics for Medical Research**. New York: Chapman and Hall, 1991.
2. ANDERSON, HR. Is the prevalence of asthma changing? **Arch Dis Child**, v.64, p.172-175, 1989.
3. AYRES, JG. Trends in asthma and hay fever in general practice in the United Kingdom 1976-1983. **Thorax**, v.41, p.111-116, 1986.
4. BARGER, LW; OSBORNE, ML; BUIST, AS. Further analysis of the increase in asthma death rates: investigation of the false negative reporting rate for Oregon in 1982. **Am Rev Resp Dis**, v.137, p.A147, 1988.
5. BARGER, LW; VOLLMER, WM; FELT, RW et al. Further investigation into the recent increase in asthma death rates: a review of 41 asthma deaths in Oregon in 1982. **Ann Allergy**, v.60, p.31-39, 1988.
6. BARROS, FC; VICTORA, CG. **Epidemiologia da Saúde Infantil**. São Paulo: Ed Hucitec-UNICEF, 1991.
7. BARROS, FC; VICTORA, CG; VAUGHAN, JP et al. Infant mortality in Southern Brazil: a population based study of causes of death. **Arch Dis Childhood**, v. 62, p. 487-490, 1987.
8. BATES, DV; BAKER - ANDERSON, M. Asthma mortality and morbidity in Canada. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, n.3, p.395- 397, 1987.
9. BEASLEY, R; PEARCE, N; CRANE, J. Use of near fatal asthma for investigating asthma deaths. **Thorax**, v. 48, p.1093 -1094, 1993.
10. BENATAR, SR. Fatal asthma. **New Engl J Med**, v. 314, n.7, p.423-429, 1986.
11. BERRILL, WT. Is the death rate from asthma exaggerated? Evidence from West Cumbria. **Br Med J**, v.306, p.193-194, 1993.
12. BLOOMBERG, GR; STRUNK, RC. Crisis in asthma care. **Ped Clin N America**, v.39, n.6, p.1225-1241, 1992.
13. BOSSIO, JC. **Aspectos de la Mortalidad por Asma Bronquial**. Santa Fé, Argentina: Instituto Nacional de Epidemiologia Emilio Coni, 1990.



14. BOSSIO, JC. **Aspectos de la Mortalidad por Asma en Rio Grande do Sul, Brasil. Comparacion con Argentina: Magnitud y Tendencia entre 1970 y 1988.** Santa Fé, Argentina: Instituto Nacional de Epidemiologia Emilio Coni, 1990.
15. BOUSQUET, J; HATTON, F; GODARD, P et al. Asthma mortality in France. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, n.3, p.389-394, 1987.
16. BRAMAN, SS; KAEMMERLEN, JT. Intensive care of status asthmaticus-a 10 year experience. **JAMA**, v.264, n.3, p.366-368, 1990.
17. BRITISH THORACIC ASSOCIATION. Death of asthma in 2 regions of England. **Br Med J**, v.285, p.1251-1255, 1982.
18. BRITISH THORACIC ASSOCIATION RESEARCH COMMITTEE. Accuracy of death certificates in bronchial asthma. **Thorax**, v.39, p.505-509, 1984.
19. BUIST, AS. Is asthma mortality increasing? **Chest**, v.93, n.3, p.449-450, 1988.
20. BUIST, AS; VOLLMER, WM. Reflections on the rise in asthma morbidity and mortality. **JAMA**, v. 264, p.1719-1720, 1990.
21. BURNEY, PGJ. Asthma mortality in England and Wales: evidence for a further increase, 1974-84. **Lancet**, p. 323-326, 1986
22. ---. Asthma mortality: England and Wales. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, n.3, p.379-382, 1987.
23. ---. Why study the epidemiology of asthma? **Thorax**, v.43, p.425-428, 1988.
24. BURROWS, B; LEBOWITZ, MD. The  $\beta$  agonist dilemma. **New Eng J Med**, v.326, n.8, p.560-561, 1992.
25. --- . Letter to the editor. **New Engl J Med**, v.327, n.5, p.357, 1992.
26. CADET, B ; ROBINE, JM; LEIBOVICI, D. Dynamics of asthma mortality in France: seasonal fluctuations and peak mortality in 1985-1987. **Rev Epidemiol Sante Publique**, v.42, n.2, p.103-118, 1994.(Abstract)
27. CAMINHA, JAA; CASARIN, A; BUENO, I. Indicadores de saúde. **R.Med ATM**, v.9, p.25-59, 1974.

28. CAMPBELL, DA; MCLENNAN, G; COATES, JR et al. Near fatal asthma attacks: the reliability of descriptive information collected from close acquaintances. **Thorax**, v.48, p.1099-1104, 1993.
29. CARADINA, L. **Prevalência de Sintomas Sugestivos de Doenças Respiratórias na População Urbana de Botucatu, São Paulo**. Tese (Doutorado em Medicina) - Departamento de Epidemiologia, Universidade de São Paulo, 1986.
30. CARRASCO, E. Epidemiologic aspects of asthma in Latin America. **Chest**, v. 91, p.938-940, 1987. (supplement).
31. CARVALHO RAMOS, M. Sintomas respiratorios na população da cidade de Ribeirão Preto, SP (Brazil). **Rev Saúde Pública**, v.17, p. 41-44, 1983.
32. CASTILLO - SALGADO, C. **Uso de la Epidemiología en la Programación y Evaluación de Servicios de Salud**. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1993.
33. CENTER FOR DISEASE CONTROL. Asthma -United States, 1980-1990. **JAMA**, v.268, n.15, p.1995-1999, 1992.
34. CHAIEB, JA; VITOLA, D; SILVA, MS et al. Epidemiologia das doenças respiratórias obstrutivas em relação ao hábito de fumar. **Bol Of Sanit Panam**, v.96, p.119-123, 1984.
35. CHARLTON, JRH; HARTLEY, RM; SILVER, R et al. Geographical variation in mortality from conditions amenable to medical intervention in England and Wales. **Lancet**, p.691-696, 1983.
36. CHATKIN, JM. Mortalidade por doenças respiratórias agudas. In: ---.(Ed.). **A Criança no Rio Grande do Sul: Indicadores de Saúde**. Porto Alegre: CORAG, 1990. Cap.5.
37. CHATKIN, JM; BOSSIO, JC; ARIAS, SJ et al. Mortalidade por pneumonia/influenza em menores de cinco anos: análise de 20 anos. **Arq Bras Med**, v.65, n.5, p.475-480, 1991. Suplemento.
38. CHATKIN, JM; CARDOSO, VO; FERREIRA, F et al. Estudo de óbitos por doenças respiratórias agudas através de diagrama de controle. **J Pneumol**, v.16, n.4, p.197-200, 1990.

39. CHATKIN, JM; GRASSI, PR; MORAES, BG et al. Qualidade das informações das declarações de óbitos em um hospital geral de Porto Alegre. **R Med PUCRS**, v.2, n.2, p.49-53, 1990.
40. CHATKIN, JM; MOLINARI, JJF. Infecções Respiratórias Agudas. In: CHATKIN JM. (Ed.). **A Criança e o Adolescente no Rio Grande do Sul-Indicadores de Saúde**. Porto Alegre: CORAG,1993. cap 4.
41. CHATKIN, JM; ORLANDINI, L; SCLIAR, MJ. A inclusão da asma brônquica nos programas de controle de doenças respiratórias agudas. **J Pneum**, v.12, n.3, p.167-169, 1986.
42. CHATKIN, JM; ZASLAVSKY, C; SCLIAR, MJ. Doenças respiratórias agudas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Bol Of Sanit Panam**, v.102, n.4, p.340-344, 1987.
43. COOKSON, JB. Prevalence rates of asthma in developing countries and their comparasion with those in Europe and North America. **Chest**, v.91, p.97s-103s, 1987. Supplement.
44. COULTAS, DB; SAMET, JM. Epidemiology and natural history of childhood asthma. In: TINKELMAN, DG; NASPITZ, CK.(Eds). **Childhood Asthma,Pathophysiology and Treatment**. 2.ed, New York: Marcel Dekker, 1993. cap 4.
45. CRANE, J; BURGESS, C; PEARCE, N et al. Asthma deaths in New Zealand. **Br Med J**, v.304, p.1307,1992.
46. CRANE, J; PEARCE, N; FLATT, A et al. Prescribed fenoterol and death from asthma in New Zealand, 1981-1983: a case -control study. **Lancet**, v.1, p. 917-920, 1989.
47. CRUZ, BE; MARQUEZ RR; ORTIZ GM. Prevalencia del asma bronquial en escolares de 6-14 años en Santo Domingo. **Arch Domin Pediatr**, v.21, n.1, p.9-11, 1985. (Abstract).
48. DARIOLI, R; PERRET, C. Mechanical controlled hypoventilation in status ashmaticus. **Am Rev Resp Dis**, v.129, p.385-387, 1984.

49. DONABEDIAN, A. The quality of care: how it can be assessed. **JAMA**, v.26, p.1743-1748, 1988.
50. DRAZEN, JM. Asthma. In:[ WYNGAARDEN, JB, SMITH, LH and BENNETT, MR (Eds.).] **Cecil Textbook of Medicine**. 19.ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1992, v.1, cap.57.
51. ESDAILE, JM. Asthma mortality. How high is up? And is it up? **Chest**, v.91, n.5, p.640-641, 1987.
52. EVANS III, R. Recent observations reflecting increases in mortality from asthma. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, n.3, p.377-379, 1987.
53. EVANS III, R; MULLALLY, D; WILSON, R et al. National trends in the morbidity and the mortality of asthma in the US. **Chest**, v.91, p.655-745, 1987. Supplement.
54. FLEISS, JL. The standardization of rates. In: ---. **Statistical Methods for Rates and Proportions**. 2.ed. New York: John Willey & Sons, 1981. cap 14.
55. FONSECA, LAM; LAURENTI, RA. A qualidade de certificação médica da causa da morte em São Paulo. **Rev S Publ**, v.8, p.21-9, 1974.
56. FRITSCHER, CC. **Prevalência de Asma Brônquica em Escolares de Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Medicina -Pneumologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1984
57. FRITSCHER, CC; SEVERO RD; FAGONDES, SC et al. Modificações na prevalência de asma brônquica em escolares de Porto Alegre. **J Pneumol**, v.20, n.1, p.6-10, 1994.
58. GARRETT, J. Letter to the editor. **Br Med J**, v.305, p.889, 1992.
59. GERGEN, PJ; MULLALLY, DI; EVANS III, R. National survey of prevalence of asthma in children in the United States, 1976 to 1980. **Pediatrics**, v. 81, p.1-7, 1988.
60. GERGEN, PJ; WEISS, KB. Changing patterns of asthma hospitalization among children: 1979 to 1987. **JAMA**, v.264, n.13, p.1688-1692, 1990.
61. GOTTLIEB, DJ; CELLI, BR. Letter to the editor. **New Engl J Med**, v.327, n.5, p.355, 1992.

62. GORTMAKER, SL; WALKER, DK; JACOBS, FH et al. Parental smoking and the risk of childhood asthma. **Am J Publ Health**, v.72, p.574-579, 1982.
63. GUTIERREZ, RS. Aspectos epidemiológicos das principais pneumopatias. In: CORREA DA SILVA, LC. (Ed). **Compêndio de Pneumologia**. 2.ed. São Paulo: Fundo Editorial Byk, 1991. cap.4.
64. HENDRICK, DJ. Asthma: epidemics and epidemiology. **Thorax**, v.44, p.609-613, 1989.
65. HENNEKENS, CH; BURING, JE. (Eds.). **Epidemiology in Medicine**. Boston: Mayrent SL. Little, Brown and Co., 1987.
66. HIJJAR, MA; FEITOSA, JVP; GERHARDT FILHO, G. A asma na favela do Escondidinho, município do R.Janeiro. **Bol CNCT**, v.2, p.53 - 57,1988.
67. HOEL, PG; **Estatística Matemática**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980.
68. HORWITZ, RI; SPITZER, W; BUIST, S et al. Clinical complexity and epidemiologic uncertainty in case control research: fenoterol and asthma management. **Chest**, v.100, p.1586-1591, 1990.
69. HRADESKY, JL. **Aperfeiçoamento da Qualidade e da Produtividade: Guia Prático para a Implementação do CEP - Controle Estatístico de Processos**. São Paulo: McGraw Hill, 1989.
70. HUNT, LW; SILVERSTEIN MD; REED CE et al. Accuracy of the death certificate in a population - based study of asthmatic patients. **JAMA**, v.269, n.15, p.1947 -1952, 1993.
71. INMAN, WHW, ADELSTEIN, AM. Rise and fall of asthma mortality in England and Walles in relation to use of pressurized aerosols. **Lancet**, v.2, p.279-285, 1969.
72. ISTURIZ, G; ROSQUETE, R; ARMENGOL, R et al. Variabilidad en la prevalencia del asma en un pais tropical **Gac Med Caracas**, v.98, n.3, p.182-7, 1990. (Abstract).
73. JACKSON, R; SEARS, MR; BEAGLEHOLE R et al. International trends in asthma mortality:1970 to 1985. **Chest**, v.94, n.5, p.914-918, 1988.

74. JACKSON, RT; BEAGLEOLE, R; REA, HH et al. Mortality from asthma: a new epidemia in New Zealand. **Br Med J**, v.288, p.1870-1872, 1982.
75. JUEL, K; PEDERSEN, PA. Increasing asthma mortality in Denmark 1969-1988. Not because of changed coding practices. **Ugeskr Laeger**, v.155, n.49, p.3986-3988, 1993. (Abstract).
76. KAHN, HA; SEMPOS, CT. **Statistical Methods in Epidemiology**. Oxford: Oxford University Press, 1989. cap.5.
77. KALINER, MA. Asthma deaths; a social or medical problem? **JAMA**, v.269, n.15, p. 1994-1995, 1993.
78. KARETZKY, MS. Asthma mortality: an analysis of one year experience, review of the literature and assessment of current modes of therapy. **Medicine**, v.54, n.6, p.471-484, 1975.
79. KHOT, A; BURN, R. Seasonal variation and time trends of deaths from asthma in England and Wales 1960-82. **Br Med J**, v.289, p.233-237, 1984.
80. KHOT, A; BURN, R; EVANS, N et al. Seasonal variation and time trends in childhood asthma in England and Walles 1975-81. **Br Med J**, v. 289, p.235-237, 1984.
81. KIKUCHI, Y; OKABE, S; TAMURA, G et al. Chemosensitivity and perception of dyspnea in patients with a history of near fatal asthma. **New Engl J Med**, v.330, n.19, p.1329-1334, 1994.
82. KIRN, TF. Asthma mortality rate raises questions,emphasizes need to determine facts of situation. **JAMA**, v.260, n.4, p.455-456, 1988.
83. KUITERT, LM.  $\beta$ -agonists in asthma - state of art: report on a Royal Society of Medicine seminar. **Thorax**, v.47, p.568-569, 1992.
84. LAURENTI, R; JORGE, MHPM; LEBRÃO, ML et al. **Estatísticas de Saúde**. São Paulo: Pedagógica e Universitária,1985.
85. LITTLEJOHNS P; HOLLOWELL J; HAYWARD P et al.Comparison of asthmatic patientes admitted to hospital from health districts experiencing high and low asthma mortality rates.**Postgrad Med J**, v.70, n.820, p.92-99, 1994.

86. LOURENÇO FILHO, RCB. Controle de Atributos. In: ---. **Controle Estatístico de Qualidade**. 3.ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971. cap 4.
87. LUKSZA, AR; SMITH, P; COAKLEY, J et al. Acute severe asthma treated by mechanical ventilation: 10 years' experience from a district general hospital. **Thorax**, v.41, p.459-463, 1986.
88. MANSEL, JK; STOGNER, SW; PETRINI, MF et al. Mechanical ventilation in patients with acute severe asthma. **Am J Med**, v.89, p.42-48, 1990.
89. MAO, Y; SEMENCIW, R; MORRISON, H et al. Increased rates of illness and death from asthma in Canada. **Can Med Ass J**, v.137, p.620-624, 1987.
90. MCFADDEN, ER; GILBERT, IA. Asthma: medical progress. **New Engl J Med**, v.327, n.27, p.1928-1937, 1992.
91. MILANESI, ML; LAURENTI, R. O estudo interamericano de mortalidade em São Paulo, 1- Estado atual da certificação médica da causa de óbito no distrito da capital. **Rev Assoc Med Brasil**, v.10, n.5-6, p.111-116, 1964.
92. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. **Estatísticas de Mortalidade**. Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1985, 1986, 1987 e 1988. 4 v.
93. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA. Dirección Nacional de Estadística. **Limites de variación habitual: un instrumento para la vigilancia de la mortalidad infantil**. Havana, Cuba, 1985.
94. MITCHEL, EA. Is current treatment increasing asthma mortality and morbidity? **Thorax**, v. 44, p.81-84, 1989.
95. ---. International trends in hospital admission rates for asthma. **Arch Dis Child**, v.60, p.376-378, 1985.
96. MITCHELL, EA; ANDERSON, HR; WHITE, PT. Why are hospital admission and mortality rates for childhood asthma higher in New Zealand than in the United Kingdom? **Thorax**, v. 45, p.176-182, 1990.
97. MOOD, AM; GRAYBILL, FA; BOES, DC. **Introduction to the Theory of Statistics**. 3.ed. Tokyo: International Student Editon, 1974.

98. MORMILE, F; CHIAPPINI, F; FEOLA, G et al. Deaths from asthma in Italy (1974-1988): is there a relationship with changing pharmacological approaches? **Am Rev Resp Dis**, v.145, n.4, p.A300, 1992 . Supplement.
99. MULLALLY, DI; HOWARD, WA; HUBBARD, TJ et al. Increased hospitalizations for asthma among children in the Washington DC area during 1961-1981. **Ann Allergy**, v. 53, p.15-19, 1984.
100. MUNRO JGC. Pediatric respiratory morbidity in Australian general practice. In: DOUGLAS AM; KERBY-EATON E. (EDS.). **Acute Respiratory Infections in Childhood - Proceedings of an International Workshop**. Sidney, 1984.
101. MUSK, AW; RYAN, GF; PERERA, D et al. Mortality from asthma in Western Australia. **Med J Australia**, v.147, p.423-427, 1987.
102. NASPITZ, CK. (Coord). **Primeiro Consenso Brasileiro no Manejo da Asma**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alergia e Imunopatologia, Sociedade Brasileira de Pediatria e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 1994.
103. NASPITZ, CK; SOLÉ, D; SALTO JR, JJ. Asthma mortality trends and beta 2 agonists sales in São Paulo, Brazil. **J Allergy Clin Immunol**, v.93, n.3, p.677, 1994.
104. NOBRE, LC; VICTORA, CG; BARROS FC et al. Avaliação da qualidade das informações sobre a causa básica de óbitos infantis no Rio Grande do Sul ( Brasil). **Rev S Publ**, v.23, n.3, p.207-213, 1989.
105. OLIVEIRA, MVC. Mortalidade por asma. **Rev Paul Med**, v.106, n.5, p.247-250, 1988.
106. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Internacional de Doenças, Lesões e Causas de Óbito - Revisão 1975**. São Paulo: Centro OMS para Classificação de Doenças em Português, 1980. v.1.
107. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Instituto Nacional de Epidemiologia Emilio Coni. **Infecciones Respiratorias Agudas en los Niños de los Países de America - Mortalidad en el Cono Sur**. Washington, 1989.



- 108.OSBORNE, ML; VOLLMER, WM; BUIST, AS. Seasonal patterns of asthma, emphysema, and chronic bronchitis in a northwest HMO. **Am Rev Resp Dis**, v.145, n.4, p.A300, 1992.
- 109.OTT, L. **An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis**. 2.ed. Boston: PWS Publishers, 1984.
- 110.OTT, WP; GUTIERREZ, RS. Vigilância Epidemiológica do Programa. In: PICON, PD; RIZZON, CFC; OTT, WP. (Eds). **Tuberculose: Epidemiologia, Diagnóstico e Tratamento em Clínica e Saúde Pública**. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 1993. cap.7.
- 111.PARANTHAMAN, D. **Controle de Qualidade**. São Paulo: McGraw Hill, 1990.
- 112.PAULOZZI, LJ; COLEMAN, JJ; BUIST, AS. A recent increase in asthma mortality in the northwestern United States. **Ann Allergy**, v.56, p.392-395, 1986.
- 113.PEARCE, N; CRANE, J; BURGESS, C et al. Letter to the editor. **New Engl J Med**, v.327, n.5, p.355-356, 1992.
- 114.PEARCE, N; GRAINGER, J; ATKINSON M et al. Case - control study of prescribed fenoterol and death from asthma in New Zealand, 1977-1981. **Thorax**, v. 45, p.170-175, 1990.
- 115.PERERA, JAA; CASTRO, JF. Prevalencia del asma bronquial en el area de salud de Policlínico Luiz Augusto Lima. **Rev Cuba Hig Epidemiol**, v.22, n.2, p.176-184, 1984. (Abstract).
- 116.PROFTIS, K; ANAGNOSTAKIS, J; HAROKOPOS, E et al. Time trends and seasonal variation in hospital admissions for childhood asthma in the Athens region of Greece:1978-88. **Thorax**, v.48, p.1168-1169, 1993.
- 117.REA, HH; SCRAGG, R; JACKSON, R et al. A case control study of deaths from asthma. **Thorax**, v. 41, p.833-839, 1986.
- 118.RICHARDS, GN; KOLBE, J; REA, HH et al. Demographic characteristics of patients with severe life threatening asthma: comparison with asthma deaths. **Thorax**, v.48, p.1105-1109, 1993.
- 119.RIOU, B; BARRIOT, P. Accuracy of asthma mortality in France. **Chest**, v.97, n.2, p.507-508, 1990.

- 120.ROBIN, ED. Death from bronchial asthma. **Chest**, v.93, n.3, p.614-618, 1988.
- 121.ROESSLER, MMR.**Proposta de Instrumentalização do Professor para Integração do Asmático à Aula de Educação Física Escolar.** (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Maria, 1993.
- 122.ROSARIO FILHO, NA; SEVILHA, E; BRANCO, MEG. Prevalência de asma brônquica em consultas pediátricas. **Rev Med Paran**, v.44, n.3-4, p.57-59, 1986.
- 123.ROSEMBLATT, M. History of bronchial asthma. In: WEISS, EB; SEGAL, MS. (Eds.). **Bronchial Asthma - Mechanisms and Therapeutics**. Boston: Little Brown and Co, 1976. cap 1.
- 124.RUTSTEIN, DD; BERENBER, W; CHALMERS, TC et al. Measuring the quality of medical care - a clinical method. **New Eng J Med**, v.294, p.582-588, 1976.
- 125.SALAS, MR; SEGURA NHM; CAIRO, SMC. Tendencia de la mortalidad por asma en Mexico. **Bol Of Sanit Panam**, v. 116, n.4, p.298-305, 1994.
- 126.SCHAYCK, CP; VAN HERWAARDEN, CLA. Do bronchodilators adversely affect the prognosis of bronchial hyperresponsiveness? **Thorax**, v.49, p.470-473, 1993.
- 127.SCHWARTZ, J; GOLD D; DOCKERY, DW et al. Predictors of asthma and persitent wheeze in a national sample of children in the United States. **Am Rev Resp Dis**, v.142, p.555-562, 1990.
- 128.SCOGGIN, CH; SAHN, SA; PETTY, TL. Status asthmaticus. A nine year experience. **JAMA**, v.238, p.1158-1162, 1977.
- 129.SEARS, MR. Increasing asthma mortality - fact or artifact? **J Allergy Clin Immunol**, v. 82, n.6, p. 957-960, 1988.
- 130.---. Why are deaths from asthma increasing? **Eur J Respir Dis**, v.69, p.175-181, 1986. Supplement.
- 131.SEARS, MR; REA, HH; BEAGLEHOLE, R. Asthma mortality: a review of recent experience in New Zealand. **J Allergy Clin Immunol**, v. 80, p.319-325, 1987.

132. SEARS, MR; REA, HH; BOER, G et al. Accuracy of certification of deaths due to asthma. A national study. **Am J Epidem**, v.124, n.6, p.1004-1011, 1986.
133. SEARS, MR; REA, HH; FENWICK, J et al. Deaths from asthma in New Zealand. **Arch Dis Childhood**, v.61, p.6-10, 1986.
134. SEARS, MR; REA, HH; ROTHWELL, RPG et al. Asthma mortality: comparison between New Zealand and England. **Br Med J**, v.293, p.1342-1345, 1986.
135. SEARS, MR; TAYLOR, DR; PRINT, CG et al. Regular inhaled beta agonist treatment in bronchial asthma. **Lancet**, v.336, p.1391-1396, 1990.
136. SECRETARIA DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Estatísticas de Saúde-Mortalidade**. Porto Alegre: CORAG, 1970-1992. 23 v.
137. ---. Divisão de Informações em Saúde. **População e projeções populacionais do Estado do Rio Grande do Sul 1970-1992**. Porto Alegre, 1994.
138. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Fundação Instituto Brasileiro e Geografia e Estatística - IBGE. **IX Recenseamento Geral do Brasil 1980 - Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, 1981. v.1, t.4, n.1.
139. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E COORDENAÇÃO. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Censo Demográfico 1991**. Rio de Janeiro, 1994. n.24.
140. SHEFFER, AL. Asthma mortality. In: NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTE, NATIONAL ASTHMA EDUCATION PROGRAM, EXPERT PANEL REPORT. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. **J Allerg Clin Immunol**, v.88, n.3, p.447-450, 1991.
141. SHEFFER, AL; BUIST, AS. (Eds.). Proceedings of the asthma mortality task force. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, n.3, 1987. Supplement.
142. SHRYOCK, HS; SIEGEL, JS. Mortality. In: ---. **The Methods and Materials of Demography**. San Diego, California: Academic Press Limited, 1976. cap. 14.

143. SIEGEL, SC. History of asthma deaths from antiquity. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, p.458-462, 1987.
144. SLY, RM. Increases in deaths from asthma. **Ann Allergy**, v.53, p.20-25, 1984.
145. ---. Mortality from asthma, 1979-1984. **J Allergy Clin Immunol**, v.82, n.5, p.705-717, 1988.
146. ---. Mortality from asthma. **J Allergy Clin Immunol**, v.84, n.4, p.421-434, 1989.
147. SNEDECOR, GW; COCHRAN, WG. **Metodos Estadísticos**. 4.ed. Mexico: Iowa State University Press, 1977.
148. SOUZA, JLE; CHATKIN, JM. Perfil sócio - demográfico. In: CHATKIN, JM. (Ed.). **A Criança e o Adolescente no Rio Grande do Sul-Indicadores de Saúde**. Porto Alegre: CORAG1993. cap 1.
149. SPEIZER, FE. Epidemiology, prevalence and mortality in asthma. In: WEISS, EB; SEGAL MS. **Bronchial Asthma - Mechanisms and Therapeutics**. Boston: Little Brown and Co, 1976. cap 4.
150. SPEIZER, FE. Historical perspectives: the epidemic of asthma deaths in the United Kingdom in the 1960s. **J Allergy Clin Immunol**, v.80, n.3, p.368-372, 1987.
151. SPIEGEL, MR. **Estatística**. 2ed. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1985.
152. SPITZER, WO; SUISSA, S; ERNST, P et al. The use of  $\beta$ -agonists and the risk of death and near death from asthma. **New Engl J Med**, v.326, n.8, p.501-506, 1992.
153. STAUDINGER, HW; HAAS, JF. Letter to the editor. **New Engl J Med**, v.327, n.5, p.355, 1992.
154. STEWART, CJ; NUNN, AJ. Are asthma mortality rates changing? **Br J Dis Chest**, v. 79, p.229-232, 1985.
155. STRACHAN, DP; ANDERSON, HR; LIMB, ES et al. A national survey of asthma prevalence, severity and treatment in Great Britain. **Arch Dis Childhood**, v.70, p.174-178, 1994.
156. STRUNCK, RC. Deaths due to asthma. **Am Rev Resp Dis**, v.148, p.550-552, 1993.

157. SUDERLAND, R; SUNDERLAND, EP. Invalid certification of young deaths. **Arch Dis Child**, v. 58, p.867-871, 1983.
158. SUISSA, S; ERNST, P; BOIVIN, JF et al. A cohort analysis of excess mortality in asthma and the use of inhaled  $\beta$ - agonists. **Am J Resp Crit Care Med**, v.149, p.604-610, 1994.
159. SUISSA, S; ERNST, P; SPITZER, WO. Asthma deaths in New Zealand. **Br Med J**, v.305, p.889, 1992.
160. TOELLE, BG; PEAT, JK; SALOME, CM et al. Toward a definition of asthma for epidemiology. **Am Rev Respir Dis**, v.146, p.633-637, 1992.
161. TORO, JA. **Magnitud del Problema del Asma Bronquial en Chile**. Santiago de Chile: Ministerio de Salud, 1992.
162. TORO, JA; CARRASCO, EC; REYES, MR. Asma bronquial: incremento en otros países, incremento en Chile? **Bol Epidemiol Chile**, v.14, n.5, p.129-138, 1987.
163. VALLENZUELA, P; GOMES, AG; GALLEGUILLOS, FM. Prevalencia del asma bronquial en escolares de Santiago, Chile. **Rev Med Chile**, v.109, p.259-266, 1981.
164. VICTORA, CG; SANTOS RC. Óbitos por gastroenterites e doenças respiratórias em menores de um ano: variação sazonal, distribuição etária e por coortes de mês de nascimento. **Bol Mens Bioestat SSMA-RS**, v.7, p.1-4, 1982.
165. VICTORA, CG; BARROS, FC; VAUGHAN, JP. **Epidemiologia da Desigualdade**. São Paulo: Hucitec, 1988.
166. VICTORA, CG; VAUGHAN, JP; BARROS, FC. Estacionalidad de defunciones infantiles por enfermedades diarreicas y respiratorias en el sur de Brasil, 1974 1978. **Bol Of Sanit Panam**, v. 99, n.2, p.99-112, 1985.
167. VOLLMER, WM; OSBORNE, ML; BUIST, AS. Long term trends in hospital utilization for asthma among males and females. **Am Rev Resp Dis**, v.141, n.4, p.A147, 1990. Supplement.
168. ---. Temporal trends in hospital-based episodes of asthma care in a health maintenance organization. **Am Rev Resp Dis**, v. 147, p.347-353, 1993.

- 169.---. Uses and limitations of mortality and health care utilization statistics in asthma research. **Am J Respir Crit Care Med**, v.149, p.579-587, 1994.
- 170.---.Male-female trends in asthma health care utilization. **Am Rev Resp Dis**; v.145, n.44, p.A300, 1992. Supplement
- 171.WANDALSEN, NF. **Aspectos Epidemiológicos das Crises de Asma Brônquica na População Infantil no Município de Santo André, no Período de 1975-84**. Tese (Mestrado em Pediatria) - Escola Paulista de Medicina, 1988.
- 172.WAREHAM, NJ; HARRISON, BDW; JENKINS, PF et al. A district confidential enquiry into deaths due to asthma. **Thorax**, v. 48, p.1117-1120, 1993.
- 173.WEISS, KB. Seasonal trends in US asthma hospitalizations and mortality. **JAMA**, v.263, n.17, p.2323-2328, 1990.
- 174.WEISS, KB; GERGEN, PJ; HODGSON, TA. An economic evaluation of asthma in the United States. **New Engl J Med**, v.326, n.13, p.862-866, 1992.
- 175.WEISS, KB; WAGENER, DK. Changing patterns of asthma mortality: identifying target populations at high risk. **JAMA**, v. 264, n.13, p.1683-1687, 1990.
176. ---. Geographic variations in US asthma mortality: small-area analyses of excess mortality, 1981-1985. **Am J Epidemiol**, v.132, p.S107-S115, 1990. Supplement.
- 177.WILSON, JD. Asma: a dimensão do problema. In: CLARK, TJH. **Esteróides em Asma: uma Reavaliação à Luz da Terapia Inalatória**. São Paulo: Rocca, 1988. cap.1.
- 178.WONG, KW; DAVIES, DP; LAU, EMC. Asthma and climatic conditions: experiences from Hong Kong . **Br Med J**, v.294, p.119,1979.
- 179.WONNACOTT, TH; WONNACOTT, RJ. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980.
- 180.WOOLCOCK, AJ. Worldwide differences in asthma prevalence and mortality. **Chest**; v.90, p.40s-45s, 1986.

181. WRIGHT, SC; EVANS, AE; SINNAMON, D et al. Asthma mortality and death certification in Northern Ireland. **Thorax**, v. 49, p.141-143, 1994.
182. ZIMMERMAN, JL; DELLINGER, RP; SHAH, AN et al. Endotracheal intubation and mechanical ventilation in severe asthma. **Crit Care Med**, v.21, n.11, p.1727-1730, 1993.
183. ZUNMAT, RE; RITTER, MR. Incorrect death certification: an invitation to obfuscation. **Postgrad Med**, v.81, n.8, p.245-254, 1987.

## RESUMO

**Objetivo:** Dimensionar a mortalidade por asma no Rio Grande do Sul, entre 1970 e 1992, através da análise evolutiva do fenômeno.

**Tipo:** O delineamento foi de uma investigação epidemiológica tipo série temporal.

**Material e Métodos:** Foram revisados os registros de óbitos existentes na Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, localizando as 425 mortes de pessoas de 5 a 39 anos que tinham asma como causa básica (CID 493) no período considerado. Para os atestados referentes aos anos de 1980 a 1992, consideraram-se também as variáveis sexo, local, procedência, mês e período do óbito. Os coeficientes de mortalidade foram padronizados (métodos direto e indireto) com base na população de 1980 para serem submetidos aos procedimentos de regressões linear e exponencial. Foi fixada uma significância de 5%.

**Resultados:** Os coeficientes de mortalidade por asma nas faixas etárias de 5 a 19, 20 a 39 e 5 a 39 anos variaram, respectivamente de 0,04 a 0,427/100.000, de 0,283 a 0,689/100.000 e de 0,194 a 0,537/100.000, distribuídos de modo não uniforme nem ao longo do período estudado e nem entre as regiões do Rio Grande do Sul. Constatou-se também uma marcada sazonalidade, com aumento do número de óbitos nos meses de inverno. A tendência de modificação dos coeficientes de mortalidade por asma, na faixa etária de 5 a 19 anos, mostrou um incremento médio anual de +0,0060 (IC 95% de 0,0035 a 0,0085), correspondendo a um aumento percentual médio anual de 8,39%. No período, houve um acréscimo de 233,71% nos coeficientes de mortalidade por asma conforme a regressão linear; na faixa etária de 5 a 39 anos, o incremento médio anual foi de +0,0066 (IC 95% de 0,0013 a 0,0119), significando um aumento percentual médio anual de 2,07%; o acréscimo nos 23 anos estudados foi de 33,44%. Na faixa etária de 20 a 39 anos, encontrou-se uma relativa estabilidade das taxas, não tendo sido possível configurar uma tendência.

**Conclusões:** A mortalidade por asma no Rio Grande do Sul é de pequena magnitude, porém está apresentando um importante aumento nos seus coeficientes na faixa etária de 5 a 19 anos e, de menor monta, na de 5 a 39 anos de idade.

**Descritores:** asma/epidemiologia; asma/mortalidade



## ABSTRACT

**Aim:** Assessment of the mortality rate due to asthma in Rio Grande do Sul, between 1970 and 1992, by analysing the evolution of this phenomenon.

**Type:** An outline of research on the epidemiology by observation of a temporal serie.

**Material and Methods:** The death records of the Secretaria da Saúde e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul showed 425 deaths basically due to asthma (IDC 493) of people between 5 and 39 years, for the period under consideration. For the certificates referring to the years 1980 to 1992, variables of sex, place, origin, month and period when death occurred were also taken into account. The mortality rates were standardized (direct and indirect method), based on the 1980 population, to be submitted to linear and exponential regression procedures. A significance of 5% was established.

**Results:** The rates of deaths caused by asthma in the age groups 5 to 19, 20 to 39 and 5 to 39 years ranged respectively from 0,040 to 0,427/100.000, from 0,283 to 0,689/100.000 and from 0,194 to 0,537/100.000, not distributed uniformly throughout the period studied nor among the regions of Rio Grande do Sul. A marked seasonality was also found, with higher death rates during the winter months. The trend to change in the rate of mortality caused by asthma, in the age group of 5 to 19 years showed a mean annual increment of +0,0060 (CI 95% from 0,0035 to 0,0085), corresponding to a mean annual percentage increase of 8,39%. In that period, the increase was 233,71% in the theoretical rates of mortality due to asthma; in the age group from 5 to 39, the mean annual increment was +0,0066 (CI 95% from 0,0013 to 0,0119) meaning a mean annual percentage increase of 2,07%. The increase was 33,44% in the rates. In the age group from 20 to 39, a relative stability was found in the rates, and no trend could be established.

**Conclusions:** The asthma death rate in Rio Grande do Sul is small, but there has been a marked increase in its rates in the age group from 5 to 19, and a smaller increase in the one from 5 to 39 years.

**Keywords:** asthma/epidemiology; asthma/mortality