

Conceito "A"  
4/12/85

MORAES, JOÃO FELIZ DUARTE DE.

Indicadores de Saúde dos Municípios do Rio Grande do Sul. Porto Alegre - RS, 1986.

Monografia de Conclusão de Bacharelado em Estatística. UFRGS.

SÍLVIO POSSOLI  
Professor Orientador

Porto Alegre, novembro de 1986.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Indicadores de Saúde dos Municípios do Rio Grande do Sul

João Feliz Duarte de Moraes - 4016/75

Porto Alegre, novembro de 1986

## RESUMO

O presente trabalho apresenta indicadores de saúde dos municípios do Rio Grande do Sul através de séries temporais referentes ao período de 1970-1984. A mortalidade geral e o coeficiente de mortalidade neonatal são estacionários ao passo que o coeficiente de mortalidade infantil e coeficiente de mortalidade infantil tardia decrescentes.

As séries formadas pelas dezessete causas da CID as do grupo 3,4,5,8,12,13 e 15 não apresentam tendência, as do grupo 2,7,9, 14 e 17 apresentam tendência crescente e as demais decrescentes.

A Análise Fatorial leva a diminuição das variáveis originais para quatro "fatores". A partir dos fatores cria quatro índices e faz a hierarquização dos municípios segundo os seus respectivos escores fatoriais. Pode ainda ser modificada a hierarquização dos municípios através da formação de grupos homogêneos mediante o uso de técnica de Análise de Agrupamento.

À minha esposa, LUIZA e  
Filhas ALINE e MARIANA.

#### AGRADECIMENTOS

*À equipe da Unidade de Informática da Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente - FSESP e CPD, pela acolhida e dados colocados à disposição.*

*Em especial, ao professor SÍLVIO POSSOLI, dedicado coordenador, orientador e supervisor.*

PRIMEIRA PARTE  
Indicadores de Saúde

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - INDICADORES DE SAÚDE .....	2
3 - TABELA DE MORTALIDADE GERAL RS- 1970-1984 .....	4
4 - TABELA DE MORTALIDADE INFANTIL, NEONATAL E INFANTIL TARDIA .....	5
5 - APRECIÇÕES SOBRE OS INDICADORES DA SÉRIES APRESENTADAS .....	6
6 - TABELA DE ÓBITO, PROPORÇÕES E COEFICIENTES SEGUNDO 17 CAPÍTULOS DA CID, RS, 1970, 1984 .....	9
7 - DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS SÉRIES TEM- PORAIS POR CAUSAS .....	14
8 - SÍNTESE SOBRE ANÁLISE FATORAL - MODELO .....	18
9 - SELEÇÃO DE VARIÁVEIS .....	20
10 - OBTENÇÃO, RESULTADOS, ANÁLISE DOS DADOS, MATRIZ DE CORRELAÇÃO .....	21
11 - FATORES .....	25
12 - INTERPRETAÇÃO DOS FATORES .....	26
13 - HIERARQUIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PELOS ESCO- RES FATORIAIS .....	28
14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30
15 - ANEXOS .....	31

## 1 - INTRODUÇÃO

Na primeira parte apresentamos algumas considerações sobre indicadores de saúde e analisamos e comentamos o comportamento das séries temporais relativas ao período de 1970-1984, RS após aplicarmos os testes de Cox e Stuart para Tendências e Coeficiente de Correlação de Spearman.

Na segunda parte fazemos uma síntese sobre a técnica estatística-Análise Fatorial. Descrevemos as variáveis selecionadas, a obtenção dos dados, resultados e análise e por fim apresentamos a hierarquização dos municípios segundo os seus respectivos escores fatoriais.

## 2 - INDICADORES DE SAÚDE

Os indicadores de saúde são essenciais para o planejamento, funcionamento, programação, controle e avaliação das ações de saúde pública. Em saúde pública necessitamos de um diagnóstico de comunidade e não um mero diagnóstico individual.

Os indicadores de saúde permitem fazermos inferência sobre condições de saúde da população e estabelecermos comparações entre regiões, estados, países e etc..., o que fornecerá elementos para os órgãos encarregados da saúde tomarem medidas preventivas ou terapêuticas de curto, médio ou longo prazo. A importância desta mensuração é reforçada pelo fato de que os recursos disponíveis são limitados, às vezes, até mesmo escassos, e por isso devem ser racionalmente empregados.

Indicadores de saúde são variáveis que permitem quantificar resultados de ações; obter uma quantificação inicial para termos de avaliação no momento ou comparação superior.

As estatísticas que resultam de tabulações de diferentes dados (nascimentos, mortes, casos de enfermidade, consultas, egressos hospitalares e etc...) proporcionam números absolutos que são muitas vezes utilizados diretamente em Saúde Pública, permitem, por exemplo fornecer dados para calcular demanda de atendimento, calcular custos, rendimentos e permitir investimentos, porém apesar de sua importância são as frequências relativas que tem maior utilidade, pois elas têm a vantagem de facilitar a representação das relações existentes entre dados e é mais elucidativa para comparar resultados.

Analisamos o comportamento de indicadores de saúde no estado do Rio Grande do Sul no período de 1970 e 1984. A este conjunto de ordenações no tempo chamamos de série temporal.

Em muitas séries temporais através de uma observação podemos inferir sobre seu comportamento, entretanto outras não evidenciam tão facilmente o seu comportamento. Para evitarmos o empirismo, estamos aplicando testes não paramétricos para testarmos a existência ou não de tendências nas séries que estão sendo apresentadas neste trabalho, embora esteja a priori evidente o comportamento da série.

Aplicamos a tese de Cox e Stuart para Tendências ("TREND") e quando não foi rejeitada a hipótese nula de que a série não apresentava tendências, aplicamos também o teste para tendência baseado no Coeficiente de Correlação de Spearman, porque este teste em geral é mais poderoso que o teste de Cox-Stuart (Vide no A 2 descrição e exemplos dos testes referidos).

Passamos à apresentação das séries temporais que representam os indicadores de saúde selecionados neste trabalho.

- Apud a J. 1980.

3 - TABELA DE MORTALIDADE GERAL , RS, 1970-1984

Coef.

ANO	ÓBITOS	COEFICIENTE P/ 1000 HABITANTES (1)
1970 .....	40 813	6,14
1971 .....	44 291	6,55
1972 .....	45 613	6,64
1973 .....	49 146	7,04
1974 .....	48 351	6,32
1975 .....	47 703	6,62
1976 .....	51 471	7,04
1977 .....	48 810	6,58
1978 .....	49 571	6,58
1979 .....	49 617	6,49
1980 .....	52 252	6,74
1981 .....	50 148	6,37
1982 .....	50 145	6,29
1983 .....	52 326	6,47
1984 .....	54 726	6,67

FONTE: UNIDADE DE INFORMÁTICA DA SSMA-RS.

(1) População residente em 01 de julho de cada ano, estimada por crescimento aritmético a partir dos censos de 1970 e 1980.

4 - TABELA DE MORTALIDADE INFANTIL, NEONATAL E INFANTIL TARDIA

Mortalidade Infantil, Neonatal e Infantil Tardia por 1000 menores de um ano, RS, 1970-1984.

ANO	COEF. MORT. NEONATAL	COEF. MORT. INF. TARDIA	COEF. MORT. INFANTIL
1970 .....	19,47	28,69	48,41
1971 .....	21,70	30,77	52,64
1972 .....	21,46	28,29	50,23
1973 .....	21,73	28,58	51,37
1974 .....	20,22	26,07	46,71
1975 .....	21,11	22,73	44,03
1976 .....	21,15	25,51	47,04
1977 .....	20,55	23,52	44,38
1978 .....	20,11	23,20	43,47
1979 .....	19,86	20,51	40,99
1980 .....	18,92	19,32	38,96
1981 .....	18,43	16,05	34,80
1982 .....	17,56	15,28	33,17
1983 .....	15,59	13,26	29,13
1984 .....	15,03	16,05	31,23

FONTE: UNIDADE DE INFORMÁTICA DA SSMA/RS.

NOTA: É considerado menor de um ano o óbito no qual a idade não é mencionada no atestado, mas a causa básica de morte se deve a fatores de mortalidade perinatal; nestes casos não se distingue porém se se trata de mortalidade infantil neonatal ou tardia. Por esta razão, a soma das duas colunas não equivale à última.

## 5 - APRECIÇÕES SOBRE OS INDICADORES DAS SÉRIES APRESENTADAS

Os indicadores que foram apresentados nas séries acima nos permitem algumas apreciações.

O coeficiente de mortalidade geral no RS, 1790-1984 permaneceu estacionário ( $T_2 = e$  e  $\rho = -0.141$ ) apresentando um coeficiente mínimo de 6,14 e máximo de 7,04 por 1000 habitantes que é baixo se considerado que em 1954 em 71 países este coeficiente variava de 6,1 a 21,4 (por 1000 habitantes), porém não podemos ignorar o fato que num coeficiente geral seu valor depende muito da composição da população, principalmente quanto à idade, além do mais está sujeito a erros devido a por exemplo sub-registro de óbitos e a erros nos cálculos das estimativas da população para os anos intercensitários. Não podemos a primeira vista afirmar que um coeficiente menor represente um melhor nível de saúde, pois necessitamos levar em consideração as idades principalmente nas faixas jovens e de idade avançada. Se for baixa a mortalidade de jovens e alta a de pessoas de idade avançada certamente estaremos diante de um coeficiente geral que reflete um bom nível de saúde. Consideramos bom o coeficiente geral de mortalidade geral no RS, no período de 1970-1984.

O coeficiente de mortalidade neonatal esteve estacionário ( $T_2 = 1$  e  $\rho = -0,804$ ) nestes quinze anos variando de 15,03 a 21,73 por 1000 menores de um ano. *substitua*

O coeficiente de mortalidade infantil tardia decresceu ( $T_2 = 0$ ) no período estudado de 30,77 em 1971 a 13,26 por 1000 menores de um ano em 1983, no entanto voltou a crescer em 1984.

O coeficiente de mortalidade infantil também decresceu ( $T_2 = 0$ ) de 52,51 por 1000 menores de um ano em 1972 a 29,13 em

1983, salientamos que ele voltou a crescer em 1984.

A mortalidade infantil é formada de duas partes: mortalidade neonatal e infantil tardia. As causas de mortes neonatais são, na quase totalidade, devidas às chamadas causas perinatal e, também às anomalias congênitas, portanto causas ligadas a problemas de gestação, do parto, fatores maternos e problemas congênitos e genéticos. A mortalidade tardia, fundamentalmente, de causas ligadas a fatores ambientais.

A morte de menores de um ano é diretamente influenciada por condições de saneamento, nutrição, habitação, assistência prenatal e ao parto. Enfim, pode-se dizer que está diretamente ligada às condições socioeconômicas da população, portanto a medida que melhora as condições de saúde da população decresce a mortalidade infantil. Este coeficiente de mortalidade infantil mede o risco que tem um nascido vivo de morrer antes de completar um ano de idade. Na América Latina no período de 1975 a 1980, última estatística disponível, era de 71 por 1000. O Sudeste brasileiro, principalmente a região compreendida por São Paulo, capital e interior morrem 38 crianças a cada grupo de 1000, já o nordeste especialmente do interior de Pernambuco, a taxa chega a 137 por 1000, portanto aqui no Rio Grande do Sul a situação está razoável, embora ainda não seja a situação ideal.

Lista das Seções da Classificação Internacional de Doenças 10ª Revisão:

- I - Doenças Infecciosas e Parasitárias (001-139);
- II - Neoplasma (140-239);
- III - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transtornos Imunitários (240-279);
- IV - Doenças do Sangue e dos Órgãos Hematopoéticos (280-289);
- V - Transtornos Mentais (290-319);
- VI - Doenças do Sistema Nervoso e dos Órgãos dos Sentidos (320-389);
- VII - Doenças do Aparelho Circulatório (390-459);
- VIII - Doenças do Aparelho Respiratório (460-519);
- IX - Doenças do Aparelho Digestivo (520-579);

- X - Doenças do Aparelho Geniturinário (580-629);
- XI - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério(630-676);
- XII - Doenças da Pele e do Tecido Celular Subcutâneo (680-709);
- XIII - Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo (710-739);
- XIV - Anomalias Congênitas (740-759);
- XV - Algumas Afecções Originadas no Período Perinatal (760-799);
- XVI - Sintomas, Sinais e Afecções Mal Definidas (780-799);
- XVII - Causas Externas (E800-E999).

6 - TABELAS DE ÓBITOS, PROPORÇÕES E COEFICIENTES SEGUNDO 17 CAPÍTULOS  
DA CID - RS 1970-1984.

ÓBITOS, PROPORÇÕES E COEFICIENTES (POR 10.000 HABITANTES)<sup>1</sup> SEGUNDO 17 CAPÍTULOS DA CID RS, 1970-72

CAUSAS	1970			1971			1972		
	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.
01 - Doenças Infecciosas e Parasitárias .....	3 944	9,66	59,34	4 630	10,45	68,52	4 039	8,85	58,81
02 - Neoplasmas .....	4 775	11,70	71,85	4 959	11,20	73,39	5 223	11,45	76,05
03 - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transt.Imunít.	1.194	2,93	17,97	1 434	3,24	21,22	1 582	3,47	23,03
04 - Doenças do Sangue e dos Órgãos Hematop <sub>o</sub> éticos .....	136	0,33	2,05	163	0,37	2,41	129	0,28	1,88
05 - Transtornos Mentais .....	71	0,17	1,07	116	0,26	1,72	167	0,37	2,43
06 - Doenças do Sist. Nerv e Órgãos dos Sentidos .....	699	1,71	10,52	720	1,63	10,66	811	1,78	11,81
07 - Doenças do Ap. Circulatório .....	12 272	30,07	184,65	13 074	29,51	193,49	13 952	30,58	203,15
08 - Doenças do Ap. Respiratório .....	3 806	9,33	57,27	4 132	9,33	61,15	4 195	9,20	61,08
09 - Doenças do Ap. Digestivo .....	1 181	2,89	17,77	1 161	2,62	17,18	1 217	2,67	17,72
10 - Doenças do Ap. Geniturinário .....	807	1,98	12,14	952	2,15	14,09	938	2,06	13,66
11 - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério .....	141	0,35	2,12	136	0,31	2,01	137	0,30	1,99
12 - Doenças da pele e do tecido Celular Subcutâneo .....	35	0,09	0,53	44	0,10	0,65	71	0,16	1,03
13 - Doenças do sistema Ósteomuscular e do Tecido Cpnjuntivo .....	102	0,25	1,53	101	0,23	1,49	129	0,28	1,88
14 - Anomalias Congênitas .....	531	1,30	7,99	532	1,20	7,87	540	1,18	7,86
15 - Algumas Afecções Originadas no Período Perinatal .....	1 770	4,34	26,63	1 923	4,34	28,46	2 113	4,63	30,77
16 - Sintomas, Sinais e Afecções Mal Deninidas .....	6 584	16,13	99,07	7 094	16,02	104,99	6 950	15,24	101,19
17 - Causas Externas .....	2 765	6,77	41,60	3 120	7,04	46,17	3 420	7,50	49,80
T O T A L .....	40 813	100,00		44.291	100,00		45 613	100,00	

FONTE: Unidade de Informática da SSMA/RS

(1) População residente em 1º de julho de cada ano estimada por crescimento aritmético a partir dos censos de 1970 e 1980.

6. Mortalidade

ÓBITOS, PROPORÇÕES E COEFICIENTES (POR 100.000 HABITANTES)<sup>1</sup>, SEGUNDO 17 CAPÍTULOS DA CID, RS, 1973-1975.

	1973			1974			1975		
	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.
01 - Doenças Infecciosas e Parasitárias -.....	4 501	9,16	64,48	4 094	8,47	57,75	3 347	7,02	46,48
02 - Neoplasmas.....	5 529	11,25	79,20	5 634	11,65	79,47	6 007	12,59	83,42
03 - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transt.I munit.....	1 595	3,25	22,85	1 500	3,10	21,16	1 215	2,55	16,87
04 - Doenças do Sangue e dos órgãos Hema- topoéticos .....	178	0,36	2,55	187	0,39	2,64	173	0,36	2,40
05 - Transtornos Mentais .....	130	0,26	1,86	140	0,29	1,97	93	0,19	1,29
06 - Doenças do Sistema Nervoso e dos or- gãos dos Sentidos .....	819	1,67	11,73	846	1,75	11,93	616	1,29	8,55
07 - Doenças do Aparelho Circulatório .....	14 908	30,33	213,55	15 337	31,71	216,33	16 000	33,55	222,20
08 - Doenças do Aparelho Respiratório .....	4 739	9,64	67,88	4 341	8,98	61,23	4 312	9,04	59,88
09 - Doenças do Aparelho Digestivo .....	1 451	2,95	20,79	1 314	2,72	18,53	1 369	2,87	19,01
10 - Doenças do Aparelho Geniturinário .....	973	1,98	13,94	967	2,00	13,26	1 003	1,95	13,72
11 - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério .....	157	0,32	2,25	132	0,27	1,86	128	0,27	1,78
12 - Doenças da Pele e do Tecido Celular Subcutâneo .....	54	0,11	0,77	51	0,11	0,72	54	0,11	0,75
13 - Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo .....	129	0,26	1,85	151	0,31	2,13	137	0,29	1,90
14 - Anomalias Congênitas .....	608	1,24	8,71	583	1,21	8,22	602	1,26	8,36
15 - Algumas Afecções Originadas no Perí- odo Perinatal .....	2 234	4,55	32,00	2 191	4,53	30,90	2 349	4,92	32,62
16 - Sintomas, Sinais e Afecções Mal Defi- nidas .....	7 268	14,79	104,11	6 743	13,95	95,11	6 062	12,71	84,19
17 - Causas Externas .....	3 873	7,88	55,48	4 140	8,56	58,39	4 284	8,98	59,49
<b>T O T A L .....</b>	<b>49 146</b>	<b>100,00</b>		<b>48 351</b>	<b>100,00</b>		<b>47 703</b>	<b>100,00</b>	

(1) População residente em 1º de julho de cada ano estimada por crescimento aritmético a partir dos censos de 1970 e 1980.

ÓBITOS, PROPORÇÕES E COEFICIENTES (POR 100.000 HABITANTES)<sup>1</sup> SEGUNDO 17 CAPÍTULOS DA CID, RS, 1976-1978.

C A U S A S	1976			1977			1978		
	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.
01 - (Doenças Infecciosas e Parasitárias .....	3 912	7,60	53,50	3 522	7,22	47,48	3 075	6,20	40,82
02 - Neoplasmas .....	6 132	11,92	83,81	6 358	13,02	85,71	6 602	13,32	87,64
03 - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transt. Imunit. ....	1 357	2,64	18,56	1 458	2,99	19,66	1 597	3,22	21,20
04 - Doenças do Sangue e dos Órgãos Hema- topoéticos .....	160	0,31	2,19	187	0,38	2,52	183	0,37	2,43
05 - Transtornos Mentais .....	72	0,14	0,98	68	0,14	0,92	115	0,23	1,53
06 - Doenças do Sistema Nervoso e dos Ór- gãos dos Sentidos .....	609	1,18	8,33	605	1,24	8,16	636	1,28	8,44
07 - Doenças do Aparelho Circulatório .....	17 498	34,00	239,32	16 127	33,04	217,41	17 033	34,36	226,10
08 - Doenças do Ap. Respiratório .....	5 256	10,21	71,89	4 631	9,49	62,43	4 808	9,70	63,82
09 - Doenças do Aparelho Digestivo .....	1 540	2,99	21,06	1 682	3,45	22,67	1 626	3,28	21,58
10 - Doenças do Aparelho Geniturinário .....	1 003	1,95	13,72	986	2,02	13,29	823	1,66	10,92
11 - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério .....	107	0,21	1,46	124	0,25	1,67	142	0,29	1,88
12 - Doenças da Pele e do Tecido Celural Subcutâneo .....	32	0,06	0,44	45	0,09	0,61	57	0,12	0,76
13 - Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo .....	151	0,29	2,07	146	0,30	1,97	167	0,34	2,22
14 - Anomalias Congênitas .....	694	1,35	9,49	654	1,34	8,82	730	1,47	9,69
15 - Algumas Afecções Originadas no Perí- do Perinatal .....	2 190	4,25	25,95	2 069	4,24	27,89	2 114	4,26	28,06
16 - Sintomas, Sinais e Afecções Mal Defi- nidas .....	6 307	12,25	86,26	5 705	11,69	76,91	5 391	10,88	71,56
17 - Causas Externas .....	4 451	8,65	60,88	4 443	9,10	59,90	4 472	9,02	59,36
T O T A L .....	51 471	100,00		48 810	100,00		49 571	100,00	

(1) População residente em 1º de julho de cada ano estimada por crescimento aritmético a partir dos censos de 1970 e 1980.

6 *continuação*

ÓBITOS, PROPORÇÕES E COEFICIENTES (POR 100.000 HABITANTES)<sup>1</sup> SEGUNDO 17 CAPÍTULOS DA CID,RS, 1979-1981.

C A U S A S	1979			1980			1981		
	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.
01 - Doenças Infecciosas e Parasitárias .....	2 474	4,99	32,36	2 472	4,73	31,88	2 044	4,08	25,96
02 - Neoplasmas .....	6 869	13,84	89,86	7 338	14,04	94,62	7 458	14,86	94,73
03 - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transt. Imunit. ....	1 290	2,60	16,88	1 287	2,46	16,60	1 197	2,39	15,20
04 - Doenças do Sangue e dos Órgãos Hema- topoéticos .....	137	0,28	1,79	191	0,37	2,46	153	0,31	1,94
05 - Transtornos Mentais .....	84	0,17	1,10	78	0,15	1,01	91	0,18	1,16
06 - Doenças do Sistema Nervoso e dos Ór- gãos dos Sentidos .....	557	1,12	7,29	657	1,26	8,47	594	1,18	7,55
07 - Doenças do Aparelho Circulatório .....	17 442	35,15	228,17	18 110	34,65	233,52	17 701	35,30	224,85
08 - Doenças do Aparelho Respiratório .....	5 047	10,17	66,02	5 265	10,08	67,89	4 478	8,93	56,88
09 - Doenças do Aparelho Digestivo .....	1 698	3,42	22,21	1 931	3,70	24,90	1 852	3,69	23,52
10 - Doenças do Aparelho Geniturinário .....	1 016	2,05	13,29	983	1,88	12,68	802	1,60	10,19
11 - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério .....	149	0,30	1,95	113	0,22	1,46	123	0,25	1,56
12 - Doenças da Pele e do Tecido Celular Subcutâneo .....	42	0,08	0,55	60	0,11	0,77	79	0,16	1,00
13 - Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo .....	118	0,24	1,54	150	0,29	1,93	160	0,32	2,03
14 - Anomalias Congênicas .....	742	1,50	9,71	785	1,50	10,12	815	1,63	10,35
15 - Algumas Afecções originadas na Pe- ríodo Perinatal .....	1 563	5,17	33,53	1 543	4,87	33,79	2 792	5,57	35,47
16 - Sintomas, Sinais e Afecções mal Definidas .....	4 919	9,91	64,35	5 308	10,16	68,44	4 808	9,59	61,07
17 - Causas Externas .....	4 470	9,01	58,48	4 981	9,53	64,23	5 001	9,96	63,52
T O T A L .....	49 617	100,00		52 252	100,00		50 148	100,00	

(1) População residente em 1º de julho de cada ano estimada por crescimento aritmético a partir dos censos de 1970 e 1980.

ÓBITOS , PROPORÇÕES E COEFICIENTES (POR 100.000 HABITANTES)<sup>1</sup> SEGUNDO 17 CAPÍTULOS DA CID, RS, 1982-1984.

C A U S A S	1982			1983			1984		
	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.	ÓBITOS	%	COEF.
01 - Doenças Infecciosas e Parasitárias .....	1 789	3,57	22,42	1 638	3,13	20,26	2 184	3,99	26,63
02 - Neoplasmas .....	7 766	15,49	97,34	7 834	14,97	96,84	7 919	14,47	96,53
03 - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transt. Umunit .....	1 219	2,43	15,28	1 309	2,50	16,13	1 737	3,17	21,18
04 - Doenças do Sangue e dos Órgãos Hema- topoéticos .....	157	0,31	1,97	158	0,30	1,95	174	0,32	2,12
05 - Transtornos Mentais .....	72	0,14	0,90	129	0,25	1,59	153	0,28	1,87
06 - Doenças do Sistema Nervoso e dos Ór- gãos dos Sentidos .....	621	1,24	7,78	562	1,07	6,95	572	1,05	6,97
07 - Doenças do Aparelho Circulatório .....	17 497	34,91	219,31	13 755	35,84	231,83	19 436	35,51	236,99
08 - Doenças do Aparelho Respiratório .....	4 543	9,06	56,94	5 272	10,08	65,17	5 827	10,65	71,05
09 - Doenças do Aparelho Digestivo .....	1 926	3,84	24,14	1 955	3,74	24,17	2 076	3,79	25,31
10 - Doenças do Aparelho Geniturinário .....	767	1,53	9,61	808	1,54	9,99	816	1,49	9,95
11 - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério .....	111	0,22	1,39	71	0,14	0,88	80	0,15	0,98
12 - Doenças da Pele e do Tecido Celular Subcutâneo .....	62	0,12	0,78	67	0,13	0,33	62	0,11	0,76
13 - Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo .....	161	0,32	2,02	95	0,18	1,17	97	0,18	1,18
14 - Anomalias Congênitas .....	872	1,74	10,93	764	1,46	9,44	681	1,24	8,30
15 - Algumas Afecções Originadas no Pe- ríodo Perinatal .....	2 715	5,41	34,03	2 558	4,89	31,62	2 256	4,12	27,51
16 - Sintomas, Sinais e Afecções Mal De finidas .....	4 706	9,38	58,98	4 988	9,53	61,66	5 286	9,66	64,45
17 - Causas Externas .....	5 161	10,29	64,69	5 362	10,25	66,28	5 372	9,82	65,50
T O T A L .....	50 145	100,00		52 326	100,00		54 726	100,00	

(1) População residente em 1º de julho de cada ano, estimada por crescimento aritmético a partir dos censos de 1970 e 1980.

## 7 - DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS SÉRIES TEMPORAIS POR CAUSAS

Passamos a descrever o comportamento das séries temporais relativas ao período de 1970-1984 referente a óbitos, proporções e coeficientes segundo os dezessete capítulos da CID descritos acima:

01 - Doenças Infecciosas e Parasitárias apresenta tendência decrescente ( $T_2=0$ );

02 - Neoplasma apresenta tendência crescente ( $T_2=7$ );

03 - Doenças das Glândulas Endócrinas, da Nutrição e do Metabolismo e Transtornos Imunitários não apresenta tendência ( $T_2=2$  e  $\rho = -0,575$ );

04 - Doença do Sangue e dos Órgãos hematopoéticos não apresenta tendência ( $T_2=2$  e  $\rho = -0,2888$ );

05 - Transtornos Mentais não apresenta tendência ( $T_2=3$  e  $\rho = 0,243$ );

06 - Doenças do Sistema Nervoso e dos Órgãos dos sentidos apresenta tendência decrescente ( $T_2=7$ );

07 - Doenças do Aparelho Circulatório apresenta tendência crescente ( $T_2=6$ );

08 - Doenças do Aparelho Respiratório apresenta tendência crescente ( $T_2=5$  e  $\rho = 0,771$ );

09 - Doenças do Aparelho Digestivo apresenta tendência crescente ( $T_2=7$ );

10 - Doenças do Aparelho Geniturinário apresenta tendência decrescente ( $T_2=0$ );

11 - Complicações da Gravidez, do Parto e do Puerpério a apresenta tendência decrescente ( $T_2=0$ );

12 - Doenças da Pele e do Tecido Celular Sub-cutâneo ( $T_2=5$  e  $\rho =0,382$ );

13 - Doenças do Sistema Osteomuscular e do Tecido Conjuntivo não apresenta tendência ( $T_2=4$  e  $\rho =0,004$ );

14 - Anomalia Congênita apresenta tendência crescente ( $T_2=6$ );

15 - Algumas Afecções Originadas no Período Perinatal não apresenta tendência ( $T_2=5$  e  $\rho =0,404$ );

16 - Sintomas, Sinais e Afecções Mal Definidas apresenta tendência decrescente ( $T_2=0$ );

17 - Causas Externas apresenta tendência crescente ( $T_2=7$ ).

As seis principais causas de morte neste período foram em ordem decrescente:

Em primeiro lugar doenças de Aparelho Circulatório de 1970 a 1984 e o coeficiente cresceu de 184,65 a 219,31 por 1000 habitantes.

Em segundo lugar de 1970 a 1976 sintomas, sinais e afecções mal definidas o coeficiente decresceu de 99,07 a 64,45 por 100000 habitantes e a partir de 1977 cresceu de 85,71 a 95,53 100000 habitantes.

Em terceiro lugar de 1970 a 1976 neoplasma de forma crescente de 71,85 a 83,81 por 100000 habitantes a partir de 1977 o terceiro lugar oscilou bastante ficando nos anos de 1977 e 1980 sintomas, sinais e afecções mal definidas, e, 1979 e 1984 doenças do aparelho digestivo e nos demais anos causas externas.

Em quarto lugar de 1970 a 1971 coube às doenças infecciosas e parasitárias, nos anos de 1972, 1980, 1982 e 1983 doenças do aparelho respiratório nos demais anos foi sintomas, sinais e afecções mal definidas.

Em quinto lugar apareceu as doenças do aparelho digesti-

vo nos anos de 1970, 1971 e 1981, doenças infecciosas e parasitárias e, 1972 e 1973, sintomas, sinais e afecções mal definidas 1982 e 1983 nos demais anos coube às causas externas.

Em sexto lugar tivemos de 1970 a 1973 causas externas, de 1975 a 1978 doenças infecciosas e parasitárias, de 1979 a 1984 algumas afecções originadas no período perinatal.

SEGUNDA PARTE  
Análise Fatorial

## 8 - SÍNTESE SOBRE ANÁLISE FATORIAL - MODELO

A Análise Fatorial é uma técnica estatística de Análise Multivariada que ajuda-nos a resolver situações em que aparecem com observações de variáveis para cada elemento de uma amostra ou população de indivíduos. Ela trata das relações internas de um conjunto de variáveis, substituindo um conjunto inicial de variáveis correlacionadas por um conjunto menor de "fatores" (variáveis hipotéticas) que podem ser não correlacionadas (fatores ortogonais) ou correlacionadas (fatores oblíquos) e que explicam a maior parte da variância do conjunto original. Em muitas situações é desejável examinar as interrelações entre as variáveis. Estas inter-relações podem ser medidas ou pelas covariâncias ou pelos coeficientes de correlação entre as variáveis. Se o número de variáveis é grande podemos estar interessados em estruturar e simplificar os dados de maneira a conservar o máximo de informações expressa pelas variáveis originais. Uma solução para este problema é encontrar variáveis hipotéticas que sejam combinações lineares das variáveis observadas e que mesmo em menor número possam ser mais convenientemente estudadas.

A Análise Fatorial também serve de pré-requisitos para algum outro tipo de análise multivariada como por exemplo Análise de Agrupamento ("Cluster Analysis") ou para construção de índices.

### Modelo de Análise Fatorial

Dado um conjunto de  $p$  variáveis aleatórias,  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , com distribuição multivariada assume que existem  $m$  fatores comuns (menor que  $p$ ) e que cada uma das  $p$  variáveis é uma função linear dos fatores comuns mais uma componente de variação residual (fatores específicos). Assim,  $X_i = \sum_{j=1}^m \lambda_{ij} f_j + e_i \quad i=1, 2, \dots, p(1)$

onde o peso  $\lambda_{ij}$  é a carga fatorial da  $i$ -ésima variável no  $j$ -ésimo fator comum e reflete, a importância do  $j$ -ésimo fator na composição da  $i$ -ésima variável.

$f_j$  são chamados fatores comuns.

$e_i$  são os fatores específicos, descrevem a variação residual específica da  $i$ -ésima variável, resíduo que afeta somente  $x_i$ .

A expressão (1) é usualmente escrita na notação matricial:

$\underline{x} = \Lambda \underline{f} + \underline{e}$  (2) sendo  $\underline{x}$  o vetor das variáveis observadas ( $x_i$ ),  $\underline{f}$  é o vetor dos fatores comuns ( $f_i$ ),  $\underline{e}$  é o vetor dos fatores específicos ( $e_i$ ),  $\Lambda$  matriz de cargas fatoriais.

A matriz de variâncias e covariâncias observadas,  $\Sigma$ , pode ser escrita como,  $\Sigma = \Lambda \Lambda' + \Psi$  (3) supondo fatores não correlacionados de variância unitária, supondo os  $p$ -fatores específicos não correlacionados entre si e em relação aos fatores comuns, e que variância de  $e_i$  é igual a  $\psi_i$  (variância residual ou especificidade). Temos então que  $\Psi$  é uma matriz diagonal  $p \times p$  cujos elementos da diagonal são as especificidades de cada variável  $x_i$ .

As expressões  $\underline{x} = \Lambda \underline{f} + \underline{e} = \Lambda \Lambda' + \Psi$  são chamadas de Modelo de Análise Fatorial.

No presente trabalho utilizamos esta técnica para a obtenção de índices relacionados de saúde, que podem preservar de forma relativamente as informações obtidas por meio das variáveis originais, para os 232 municípios do estado do Rio Grande do Sul nos anos de 1979 a 1981, De posse dos índices obtivemos os escores fatoriais (estimativa dos valores dos índices para cada unidade e são funções das variáveis observadas) para cada município. Após a coleta e organização dos dados foi utilizado o subprograma "FACTOR" do SPSS ("Statistical Package for Social Sciences") e para obtenção dos fatores a opção selecionada foi o Método do Fator Principal sem Interação (PAI).

## 9 - SELEÇÃO DE VARIÁVEIS

As variáveis escolhidas foram baseadas em informações extraídas de trabalhos anteriores e artigos e também de opiniões de profissionais ligados à área de Saúde Pública. As variáveis selecionadas foram:

- V01 - Município do Estado do Rio Grande do Sul ( não considerada para a Análise Fatorial),
- V02 - Coeficiente de mortalidade infantil,
- V03 - Coeficiente de mortalidade infantil tardia,
- V04 - Mortalidade proporcional para menores de 5 anos,
- V05 - Mortalidade proporcional para maiores de 50 anos,
- V06 - Mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias,
- V07 - Percentagem de óbitos mal definidos,
- V08 - Percentagem de óbitos da população masculina de 15 a 29 anos por causas externas,
- V09 - Coeficiente de mortalidade masculina de 15 a 29 anos por causa externa,
- V10 - Número de leitos hospitalares por 1000 habitantes,
- V11 - Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) por doenças infecciosas e parasitárias por óbito.

## 10 - OBTENÇÃO, RESULTADOS, ANÁLISE DOS DADOS, MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Os dados para os cálculos das variáveis, em cada município do Estado do Rio Grande do Sul foram obtidos na Secretariada Saúde, com base nos anos de 1979, 1980 e 1981. Optamos por reunir os dados em três anos visando a uma maior consistência e em especial a estes três anos porque utilizamos em alguns casos o denominador da população de 1980 (multiplicada por três) que é censitária, portanto minimizando os erros por não estar trabalhando com população estimada.

### Resultados e Análises

#### Matriz de Correlação:

A partir da matriz dos dados brutos, com os valores referentes as dez variáveis (V02 a V11) citados anteriormente, para cada um dos municípios do Estado do Rio Grande do SUL, obtivemos a matriz de correlação utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson (Tabela 1). Ao analisarmos a matriz de correlação, consideramos "boa" as correlações maiores ou iguais a 0,30 em valor absoluto (ainda que com 230 graus de liberdade e com 99% de confiança sejam significativas a partir de 0,17).

Construímos a tabela 2 substituindo os valores menores que 0,30 por 0 (zero). A distribuição dos bons coeficientes são fontes significativas para verificarmos a relação das variáveis entre si.

TABELA 1

MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARA AS DEZ VARIÁVEIS - MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL- 1979-1981.

VAR	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11
V02	1,000									
V03	0,887	1,000								
V04	0,625	0,651	1,000							
V05	-0,335	-0,432	-0,696	1,000						
V06	0,197	0,270	0,315	-0,261	1,000					
V07	-0,055	-0,006	0,014	-0,014	-0,092	1,000				
V08	0,076	0,139	0,179	-0,272	0,013	-0,077	1,000			
V09	0,130	0,183	0,132	-0,304	0,133	-0,177	0,401	1,000		
V10	0,102	0,050	0,010	0,110	0,099	-0,109	0,013	-0,048	1,000	
V11	0,395	0,533	0,600	-0,534	0,499	-0,022	0,141	0,142	0,016	1,000

TABELA 2

MATRIZ DE CORRELAÇÃO RESUMO PARA AS DEZ VARIÁVEIS - MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL -  
1979-1981

VAR	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11
V02	1,000	0,887	0,615	-0,335	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,395
V03	0,887	1,000	0,651	-0,432	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,533
V04	0,625	0,651	1,000	-0,696	0,315	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600
V05	-0,335	-0,432	-0,696	1,000	0,000	0,000	0,000	-0,304	0,000	-0,534
V06	0,000	0,000	0,315	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,499
V07	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V08	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,401	0,000	0,000
V09	0,000	0,000	0,000	-0,304	0,000	0,000	0,401	1,000	0,000	0,000
V10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
V11	0,395	0,533	0,600	-0,534	0,499	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000

Observando a Tabela 2, notamos que as variáveis:

V02 - Coeficiente de Mortalidade Infantil e V03- Coeficiente de Mortalidade Infantil Tardia apresentam quatro bons coeficientes de correlação;

V04 - Mortalidade Proporcional para Menores de 5 anos e V05 -Mort<sup>u</sup>alidade Proporcional para Maiores de 50 anos e V11 - APVP/ óbi<sup>u</sup>tos apresentam quatro bons coeficientes de correlação;

V06 - Mortalidade Proporcional por Doenças Infecciosas e Parasi<sup>u</sup>tárias e V09 - Coeficientes de mortalidade masculina de 15 a 29 anos por causa externa apresentam dois bons coeficientes de cor<sup>u</sup>relação;

V08 - Percentagem de óbitos da população masculina de 15 a 29 a<sup>u</sup>nos por causas externas apresenta apenas um bom coeficiente de correlação;

As variáveis V07 e V10 não apresentam nenhum bom resultado de correlação(são as menos discriminantes);

Através da Análise Fatorial, obtivemos as cargas fatoriais, o que nos permite analisar e interpretar os fatores. Procurando uma melhor interpretação dos fatores, fizemos as seguintes rotações: VARIMAX, QUARTIMAX, EQUIMAX e OBLIQUE, entretanto julgamos que a interpretação dos fatores sem rotação(NOROTATE ) permite-nos uma razoável explicação para os nossos fins.

## 11 - FATORES

Obtivemos quatro fatores associados às raízes características maiores do que a unidade (Tabela 3).

TABELA 3

Fatores associados às raízes características maiores do que a unidade:

FATOR	RAÍZES CARACTERÍSTICAS	% DA VARIANÇA TOTAL EXPLICADA PELO FATOR	% ACUMULADA DA VARIANÇA TOTAL EXPLICADA
1	3,61912	36,2	36,2
2	1,39973	14,0	50,2
3	1,18919	11,9	62,1
4	1,03074	10,3	72,4

Observamos que 72,4% da variância total das dez variáveis são explicadas por apenas quatro fatores (variáveis hipotéticas) preservando um alto grau de informações das variáveis originais.

## 12 - INTERPRETAÇÃO DOS FATORES

Destacamos aqui que a interpretação de fatores (o nome dado ao fator) é subjetiva e nem sempre é uma prática fácil, embora para cada Fator apresentado no presente trabalho tenham sido consideradas apenas as variáveis com relação acima de 0,60, todas as variáveis contribuem na formação dos Índices.

### Fator I

Variáveis originais com as mais altas correlações (cargas fatoriais) com o Fator 1:

Variáveis	Carga Fatorial
V02 - Coeficiente de Mortalidade Infantil	0,76635
V03 - Coeficiente de Mortalidade Infantil Tardia	0,84242
V04 - Mortalidade Proporcional para Menores de 5 anos .....	0,85998
V05 - Mortalidade Proporcional para Maiores de 50 anos .....	-0,73895
V11 - APVP por doenças infec. e parasitárias por óbitos .....	0,76372

O fator 1 é uma componente que contém variáveis que indicam o nível de saúde de um município, representando a parte comum mais importante das variáveis analisadas. As variáveis que apresentam mais alta carga fatorial neste fator são todas referentes a óbitos. Chamamos este fator de "Índice do Nível de Saúde".

### Fator 2

Variáveis originais com mais altas correlações (carga fatorial), com o Fator 2

Variáveis	Carga Fatorial
V08 - Percentagem de Óbitos da pop. masculina de 15 a 29 anos por causas externas .....	-0,70897
V09 - Coeficiente de mortalidade masculina de 15 a 29 anos por causas externas .....	-0,73828

Denominamos este fator de "Índice de Mortalidade Masculina de 15 a 29 anos por Causas Externas".

#### Fator 3

Variáveis originais com as mais altas correlações (carga fatorial) com o Fator 3

Variáveis	Carga Fatorial
V07 - Percentagem de Óbitos Mal Definidos	-0,64719
V10 - Número de leitos hospitalares por 1000 habitantes .....	0,75120

Neste fator as cargas fatoriais apresentam sinais contrários o que é muito razoável, pois quanto mais alta for a percentagem de óbitos mal definidos, pior é o nível de assistência médica e quanto mais alto for o número de leitos por 1000 habitantes, melhor é o nível de disponibilidade. Denominamos este fator de "Índice de Assistência Médico-Hospitalar".

#### Fator 4

Variáveis originais com as mais altas correlações (carga fatorial) com o fator 4

Variável	Carga Fatorial
V06 - Mortalidade Proporcional por Doenças Infecciosas e Parasitárias .....	-0,68663

O programa liberado pelo computador fornece os escores fatoriais de cada componente para cada município através de uma matriz onde cada escore é padronizado tendo média zero e variância unitária.

### 13 - HIERARQUIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS PELOS ESCORES FATORIAIS

Utilizando o Fator 1, passou-se a trabalhar com os valores do Índice do Nível de Saúde para cada município onde quanto mais elevado é o valor de escore, mais baixo é o nível de saúde do município, segundo o índice proposto. A partir dos valores encontrados no Índice do Nível de Saúde, procedemos à ordenação rigorosa dos municípios seguindo uma ordem crescente dos escores e decrescente do nível de saúde dos municípios.

Exemplo:

Código	Município	Escore Fatorial
066	Iraí	4,241285
115	Santo Augusto	3,160705
096	Porto Alegre	-0,044834
207	Nova Bassano	-2,441219

Ordenação dos Municípios em ordem decrescente (rigorosa) do nível de saúde:

Nova Bassano, Aratiba, Nova Petrópolis, Tramandaí, Roca Sales, Cruzeiro do Sul, Vera Cruz, Selbach, David Canabarro, Veranópolis, Jaguari, Victor Graeff, Catuípe, Muçum, Carlos Barbosa, Estrela, Garibaldi, Bom Retiro, Formigueiro, Santo Antonio das Missões, Restinga Seca, Ajuricaba, Arroio do Meio, Sananduva, São Martinho, Crissiumal, Colorado, Boa Vista do Buricá, Arvorezinha, Flores da Cunha, Taquari, Encantado, Caibatê, Guaporá, Salvador do Sul, Gravataí, Putinga, Herval do Sul, Gaurama, Chapada, Ciríaco, Três de Maio, Campinas das Missões, Condor, Marau, Marcelino Ramos, Guarani das Missões, Paraí, Miraguaí, Bento Gonçalves, Constantina, Nova Prata, Santa Bárbara do Sul, Santo

Antonio da Patrulha, Dom Feliciano, Anta Gorda, Barra do Ribeiro, Tapejara, Csaca, Independência, Campo Novo, Rolante, Ibitubá, São Sebastião do Caí, São Paulo das Missões, Rondinha, Campinas do Sul, Nova Araçá, Tucunduva, Giruá, Feliz, Dona Francisca, Ibiaçá, Serafina Corrêa, Pedro Osório, Braga, Porto Lucena, Jacutinga, Agudo, Gramado, São Luiz Gonzaga, Torres, Uruguaiana, Antonio Prado, Bossoroca, Encruzilhada do Sul, Panambi, Cachoeira do Sul, Arroio dos Rator, Horizontina, Santa Maria, Ijuí, Pelotas, Arroio do Tigre, Barão do Cotegipe, Dois Irmãos, Venâncio Aires, Cambará do Sul, São Pedro do Sul, Piratini, Palmeira das Missões, Coronel Bicaco, Caiçara, Nova Brésia, Liberato Salzano, Santa Vitória do Palmar, São Vicente do Sul, Ilópolis, Candelária, Osório, Paim Filho, São Sepé, Esteio, São Lourenço, Canguço, Porto Xavier, Cerro Largo, Ivoti, São Francisco de Assis, Taquara, São Jerônimo, Lajeado, Tupanciretã, Novo Hamburgo, Porto Alegre, Três Coroas, Triunfo, Vacaria, Mostardas, Tenente Portela, Esmeralda, Getúlio Vargas, Rio Pardo, Caxias do Sul, Roque Gonzales, Santa Rosa, Nonoai, Caçapava, Nova Palma, Barros Cassal, Faxinal do Soturno, Vicente Dutra, São Valentim, General Câmara, Mata, Ronda Alta, Farroupilha, Santa Cruz do Sul, Pejuçara, Butiá, Augusto Pestana, Humaitá, Ibiraiaras, Carazinho, Quaraí, Sarandi, Tuparendi, Arroio Grande, Campo Bom, Cruz Alta, Sapucaia do Sul, Sertão, Lavras do Sul, Santo Ângelo, Santo Cristo, Soledade, Canoas, Jaguarão, Cacique Doble, Pinheiro Machado, Sapiranga, Cachoeirinha, Portão, Redentora, Erval Grande, Maximiliano de Almeida, Santiago, Ervar Seco, Canela, Alpestre, Palmitinho, Três Passos, Machadinho, Itatiba do Sul, Lagoa Vermelha, Espumoso, Rodeio Bonito, São José do Ouro, Erechim, Igrejinha, Viamão, Seberi, Planalto, Estância Velha, Tapes, Campo Real, Passo Fundo, Rio Grande, São Leopoldo, Rosário do Sul, Barracão, Júlio de Castilhos, Bagé, Bom Jesus, Cândido Godói, Dom Pedrito, São Francisco de Paula, Uruguaiana, Alvorada, Cacequi, Frederico Westphalen, Camaquã, Chaipeta, Mariano Moro, Sobradinho, São Borja, Santana do Livramento, Viadutos, Alegrete, Itaqui, Severiano de Almeida, São José do Norte, Santo Augusto e Iraí.

14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - CAMINHA, J.A. et alii. Indicadores de Saúde. Rev. Med. ATM Porto Alegre, 9:25-9, 1974.
- 2 - FACHEL, F. M. G. Análise Fatorial. São Paulo, [Dissertação de Mestrado - Instituto de Matemática e Estatística da USP]
- 3 - LAURENTI, R. Proporções, Coeficientes e Índices mais usados em Estatísticas de Saúde [polígrafo]
- 4 - MORETTIN, P. A. & TOLOI, C.M.C. Modelos para previsão de séries temporais. Rio de Janeiro, IMPA, 1981.
- 5 - POSSOLI, S. Técnicas de análise multivariada para avaliação das condições de saúde dos municípios do Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 18: 288-300, 1984.
- 6 - POSSOLI, S. & GUAJARDO, J. Análisis factorial: una proposición [polígrafo]
- 7 - Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente. Unidade de Informática. Estatística de Saúde: Mortalidade 1970-1984. Porto Alegre, 1970.1984.
- 8 - VEJA. Ed. Abril. Revista nº 947, de 29 de outubro de 1986.

15 - ANEXOS

ANEXO 1 (A1)

ESTATÍSTICA VITAL

Coeficientes e Índices

- 1 - Coeficientes de Mortalidade Geral (Por 1000 habitantes)

$$\frac{\text{nº de óbitos em uma área em determinado ano}}{\text{população total da mesma área em 1º de julho}} \times 1000$$

- 2 - Coeficiente Específico de Mortalidade por determinada causa (por 10.000 ou 100.000 habitantes)

$$\frac{\text{nº de óbitos pela doença em determinada área ou ano}}{\text{população total da mesma área em 1º de julho}} \times \begin{matrix} 10.000 \\ \text{ou} \\ 100.000 \end{matrix}$$

- 3 - Coeficiente específico de Mortalidade por causa e idade (10.000 ou 100.000 habitantes da idade considerada)

$$\frac{\text{nº de óbitos por determinada causa de determinada idade (ou grupo etário), área e ano}}{\text{população da idade (ou grupo etário considerado) existente na mesma área em 1º de julho}} \times \begin{matrix} 10.000 \text{ ou} \\ 10.000 \end{matrix}$$

- 4 - Coeficiente de Mortalidade Infantil (por 1000 nascidos vivos)

$$\frac{\text{nº de óbitos de crianças menores de 1 ano em certa área e ano}}{\text{nº de nascidos vivos na mesma área e ano}} \times 1000$$

- 5 - Coeficiente de Mortalidade Neonatal (por 1000 nascidos vivos)

$$\frac{\text{nº de óbitos de crianças menores de 28 dias em certa área a ano}}{\text{nº de nascidos vivos na mesma área e ano}} \times 1000$$

- 6 - Coeficiente de Mortalidade Infantil Tardia (por 1000 nascidos vivos)

$$\frac{\text{nº de Óbitos de crianças de 28 dias a 1 ano em certa área e ano}}{\text{nº de nascidos vivos na mesma área e ano}} \times 1000$$

7 - Mortalidade Proporcional por idade (%)

$$\frac{\text{nº de Óbitos de determinada idade (ou grupo etário) área e ano}}{\text{nº total de Óbitos na mesma área e ano}} \times 100$$

8 - Mortalidade Proporcional por Determinada Causa (%)

$$\frac{\text{nº de Óbitos de determinada causa em certa área e ano}}{\text{nº total de Óbitos na mesma área e ano}} \times 100$$

## ANEXO 2 (A2)

### TESTES PARA TENDÊNCIA

Seja  $Z_t$ ,  $t=1, \dots, N$  uma série temporal.

#### Testes de Cox e Stuart para tendências ("TREND")

Agrupamos as observações em pares  $(Z_1, Z_{2+c}) \dots (Z_{n-c}, Z_n)$  onde  $c = \frac{N}{2}$ , se  $N$  é par e  $c = \frac{N+1}{2}$  se  $N$  é ímpar. A cada par  $(Z_i, \dots, Z_{i+c})$  associamos o sinal  $+$  se  $Z_i < Z_{i+c}$  e o sinal  $-$  se  $Z_i > Z_{i+c}$ , eliminamos os empates. Seja  $n$  o número de pares onde  $Z_i \neq Z_{i+c}$ .

Queremos testar:

$H_0 : P(Z_i < Z_{i+c}) = P(Z_i > Z_{i+c}), \forall i$ : não existe tendência;

$H_0 : P(Z_i < Z_{i+c}) \neq P(Z_i > Z_{i+c}), \forall i$ : existe tendência.

Este é um teste bilateral. Um teste inilateral para testar  $H_0$ : não existe tendência positiva contra  $H_1$ : existe tendência positiva, é obtido substituindo  $=$  por  $\leq$  e  $\neq$  por  $>$ , respectivamente, em  $H_0$  e  $H_1$  acima.

Seja  $T_2 =$  número de pares com o sinal  $+$

Então, para  $n \leq 20$ , a regra de decisão é baseada na distribuição binomial e para  $n > 20$  podemos usar a aproximação normal.

Considere o teste unilateral mencionado acima. Valores grandes de  $T_2$  indicam que  $+$  é mais provável que  $-$ , portanto, rejeitamos  $H_0$  se  $T_2 \geq n-t$ , onde  $t$  é encontrado numa tabela da distribuição binomial, com parâmetros  $p = \frac{1}{2}$  e  $n$ , para um dado nível  $\alpha$ .

#### Teste baseado no Coeficiente de Correlação de Spearman

Este teste é, em geral, mais poderoso que o teste de Cox-Stuart. Chamemos de  $R_t$  o posto de  $Z_t$  dentre as  $N$  observações. Se houver observações empatadas, use postos médios.

$$\text{Seja } T_3 = \sum_{t=1}^N [R_t - t]^2 \text{ onde } t = 1, 2, \dots, \text{ são os postos "naturais" dos instantes de tempo.}$$

rais" dos instantes de tempo.

Rejeitamos a hipótese de que não existe tendência se  $T_3$  for grande ou pequeno.

A distribuição de  $T_3$  é tabelada: ver por exemplo Tabela 9, de Conover(1971). O teste pode ser feito também em função do coeficiente de correlação de Spearman, dado por:

$$\rho = 1 - \frac{6 T_3}{N(N^2 - 1)} \quad \text{ver, por exemplo, tabela P, de Siegel (1956)}$$

Exemplo:

Seja  $Z_t$  a série referente a Doenças do Aparelho Circulatório dada abaixo (coeficiente de mortalidade de 1970 a 1984)

t	$Z_t$	$R_t$	$[R_t - t]^2$
1	184,65	1	0
2	193,49	2	0
3	203,15	3	0
4	213,55	4	0
5	216,33	5	0
6	222,20	8	4
7	239,32	15	64
8	217,41	6	4
9	226,10	10	1
10	228,17	11	1
11	233,52	13	4
12	224,85	9	9
13	219,31	7	36
14	231,83	12	4
15	236,99	14	1

$$T_3 = 128$$

Vamos testar a hipótese

$H_0$ : Não há tendência contra

$H_1$ : há tendência positiva (crescente)

Aplicando o teste de Cox-Stuart,

teremos (184,65; 226,10) +

(193,49; 228,17) +

(203,15; 233,52) +

(213,55; 224,85) +

(216,33; 219,31) +

(222,20; 231,83) +

(239,32; 236,99) -

portanto,  $T_2 = 6$

$T_2 \geq n-t \implies 6 \geq 6-3,5 = 2,5$

$t = P(T_2 \leq 6) = 3,5$

Conclusão: Rejeita-se  $H_0$  com

$\alpha = 0,05$ , logo há tendência positiva.

$$\rho = \frac{1 \cdot 6(128)}{15^3 - 15} = 0,721$$

Pela tabela P o valor crítico para o teste é 0,441.