

Estudo comparativo da mortalidade infantil no estado do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões

Comparative study of infant mortality in the state of Rio Grande do Sul and its mesoregions

Jéssica Rodrigues da Silva^I, Ana Lúcia Souza Silva Mateus^{II},
 Augusto Maciel da Silva^{III}

RESUMO

O número de óbitos infantis vem diminuindo ao longo dos anos no mundo. O intuito deste artigo é identificar o cenário da mortalidade infantil, no Rio Grande do Sul, verificando se o mesmo se reflete em suas mesorregiões. Para isso, foram realizadas técnicas de estatística descritiva, de correlação com o teste de Spearman e de componentes principais. Os resultados obtidos na análise descritiva revelaram que em geral o Rio Grande do Sul e suas mesorregiões se comportam da mesma forma, as correlações se mostraram altas entre as variáveis, exceto com a variável, proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais. A análise de componentes principais também mostrou que as variáveis das mesorregiões e do estado são explicadas por duas componentes. Com isso, conclui-se que o cenário da mortalidade infantil se reflete em suas mesorregiões.

Palavras-chave: Óbitos Infantis; Sistema de Informação; Análise de Componentes Principais.

ABSTRACT

The number of child deaths has been decreasing over the years, in the world, in Brazil and in Rio Grande do Sul. The intuition of this article is to identify the scenario of infant mortality in Rio Grande do Sul, verifying if it is reflected in its mesoregions. For this, descriptive statistics, correlation with Spearman test and principal components techniques were performed. The results obtained in the descriptive analysis revealed that in general Rio Grande do Sul and its mesoregions behave the same way, the correlations were high among the variables, except with the variable, proportion of women who attended less than 7 prenatal consultations. Principal component analysis also showed that the mesoregion and state variables are explained by two components. Thus, it is concluded that in fact the scenario of infant mortality is reflected in its mesoregions.

Keywords: Infant Deaths; Information Systems; Analysis of Principal Components.

^I Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. E-mail: jrs8426@yahoo.com.br.

^{II} Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. E-mail: analucia.stat@gmail.com.

^{III} Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. E-mail: augustolavras@gmail.com.



1 INTRODUÇÃO

A taxa de mortalidade infantil (TMI) mede o risco de morte de crianças menores de um ano de idade sendo considerada como um dos mais importantes indicadores de qualidade de vida de uma população (VERMELHO et al., 2006), expressando, assim, os níveis de saúde e grau de desenvolvimento de uma sociedade (ANDRADE et al., 2006).

A mortalidade infantil vem diminuindo nos países desenvolvidos desde o século XX, em virtude das melhores condições de vida e saneamento das populações. A partir da década de 60, avanços tecnológicos na área da saúde e programas recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), contribuíram para uma forte redução na mortalidade de crianças no primeiro ano de vida (OLIVEIRA e MENDES, 1990).

A Cúpula do Milênio das Nações Unidas em 2000 estabeleceram metas para melhorar a qualidade das pessoas, os chamados Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) que se resumem em oito objetivos internacionais de desenvolvimento para o ano de 2015. De acordo com o relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas o Brasil conseguiu reduzir significativamente a mortalidade infantil, atingindo o Objetivo do Milênio 4 (ODM 4), reduzindo de 61% em 1990 para 16% em 2015, uma redução de 73% (ONU, 2105).

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), da mesma forma que no Brasil, no Rio grande do Sul também se observou uma redução na mortalidade infantil. Em 1990 a TMI foi de 26,2 óbitos por 1000 nascidos vivos, enquanto em 2011 foi de 11,1 óbitos por 1000 nascidos vivos. Reduzindo em 58% a TMI em 21 anos (1990 – 2011). Porém, as TMI's no Rio Grande do Sul sempre se apresentaram menores que as brasileiras, se tornando mais próximas nos últimos anos.

Mesmo com essa tendência decrescente, a mortalidade infantil é uma das principais preocupações dos governos em programas de saúde pública, pois constitui um dos indicadores de avaliação de qualidade de vida. De modo consequente, alguns autores questionam o real valor da taxa de mortalidade como indicador de qualidade de vida (AHMAD, et al. 2000; CLAESON, et al. 2000).

Estudos sobre a mortalidade infantil têm sido descritos por diversas técnicas: regressão sequencial de Poisson (HERNANDEZ et al., 2011), teste qui-quadrado de associação (BRUM et al., 2014), curva ROC (Receiver Operator Characteristic) (LOOSE et al., 2014), estatística espacial (SHIMAKURA et al., 2001; SCALON et al., 2012) e regressão logística multivariada (GEIB et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2012; SANTOS et al., 2012).

Segundo Escofier e Pages (1992), os métodos de análise de dados multivariados são muito eficazes em estudos com grande volume de informações e complexidade. As finalidades de aplicação da técnica são as mais diversas, como de reduzir a dimensionalidade dos dados ou de simplificação estrutural, de classificar e agrupar, de investigar a dependência entre variáveis, de predição e de elaborar hipóteses e testá-las (JOHNSON; WICHERN, 1992). Desta forma, este artigo tem por objetivo, analisar o comportamento da mortalidade infantil no estado do Rio Grande do Sul utilizando técnicas de estatística descritiva, de correlação com o teste de Spearman e de componentes principais. O intuito é de identificar quais as variáveis são determinantes no número de óbitos infantis dentro do estado e verificar se este comportamento reflete nas suas mesorregiões.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo é o estado do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões. Localizado ao sul do Brasil, o estado, apresenta uma extensão de 281.731,445 km², 497 municípios e 11.286.500 habitantes. Ele é dividido geograficamente em sete mesorregiões, sendo: Centro Ocidental, Centro Oriental, Metropolitana, Nordeste, Noroeste, Sudeste e Sudoeste, cada uma com 31, 54, 98, 54, 217, 25 e 18 municípios, respectivamente.

Avaliou-se um total de 10 variáveis: o número de óbitos em crianças menores de um ano de idade (OI); baixo peso ao nascer (<2500g) – (BP); duração gestacional (<37 semanas) – (DG); mulheres em idade reprodutiva (15 a 49 anos) – (MIR); parto cesariano – (PC); parto vaginal – (PV); variáveis relacionadas ao sexo do bebê: feminino – (F) e masculino – (M); óbitos ocorridos na primeira semana de vida (0 a 7 dias) – (S1) e

proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais (C6), por setor censitário (município).

Para as análises foi considerado o somatório das ocorrências de cada variável nos anos de 2009 a 2013 por município, para o estado e suas mesorregiões. Sendo a variável C6 proveniente do Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) e as remanescentes, do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). Ambos os sistemas oriundos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Foram excluídos os registros cadastrados no sistema como ignorados. Foi realizada inicialmente uma análise descritiva dos dados, visando ter maior conhecimento de suas variações. Em seguida, análise de correlação, com o intuito de identificar o grau de relação entre as variáveis e por fim a análise de componentes principais com intuito de identificar as inter-relações entre as variáveis de estudo.

Na análise de correlação utilizou-se abordagem não paramétrica de Spearman. Segundo FERREIRA (2005), o Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) exige que as duas variáveis se apresentem em escala de mensuração pelo menos ordinal, de forma que os elementos (indivíduos ou objetos) em estudo formem duas séries ordenadas. Para verificar se há correlação entre as variáveis, é realizado o teste de correlação, em que, a hipótese nula é que não existe correlação significativa entre as variáveis contra a hipótese alternativa de que existe correlação significativa. A classificação do coeficiente de correlação foi realizada conforme Dancey e Reidy (2005) sendo $r_s = 0,0$ até $0,30$ (fraco); $r_s = 0,40$ até $0,6$ (moderado); $r_s = 0,70$ até 1 (forte).

A análise de componentes principais consiste essencialmente em reescrever as coordenadas das amostras em outro sistema de eixo mais conveniente para a análise dos dados. Em outras palavras, as n -variáveis originais geram, através de suas combinações lineares, n -componentes principais, cuja principal característica, além da ortogonalidade, é que são obtidos em ordem decrescente de máxima variância, ou seja, a componente principal 1 detém mais informação estatística que a componente principal 2, que por sua vez tem mais informação estatística que a componente principal 3 e assim por diante. Esta análise também pode ser usada para julgar a

importância das próprias variáveis originais escolhidas, ou seja, as variáveis originais com maior peso (*loadings*) na combinação linear dos primeiros componentes principais são as mais importantes do ponto de vista estatístico (MOITA NETO; MOITA, 1998)

Neste artigo a análise de componentes principais foi feita via matriz de correlação. Maiores detalhes sobre o procedimento matemático para obtenção de componentes principais pode ser encontrado em Ferreira (2011). As análises foram realizadas no software R (R Development Core Team, 2015). Para as análises de correlação, foram fixados dois valores críticos para o nível de significância (α), de 1% e 5%.

3 RESULTADOS

3.1 Análise descritiva

Com os resultados obtidos na análise descritiva, verificou-se que há uma grande discrepância dentro das variáveis analisadas, conforme pode ser observado pelos valores dos coeficientes de variação. Isso acontece tanto no estado como nas mesorregiões, estes resultados estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Análises descritivas das variáveis em estudo no estado do Rio Grande do Sul e suas mesorregiões

	Medidas	OI	BP	DG	MIR	PV	PC	C6	M	F	S1
Rio Grande do Sul	Média	15,3099	9,7586	9,5453	14,4648	6,497	8,4145	0,2155	8,3662	6,8873	7,6499
	Mediana	3	2	2	3	1	2	0,2	2	1	2
	Desvio Padrão	53,2771	35,9496	34,8081	51,7589	24,4461	28,5944	0,1065	29,5468	23,7718	25,0701
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	913	621	595	897	433	474	0,566	509	402	413
	Coefficiente de Variação	347,9923	368,3912	364,6632	357,8266	376,2678	339,8232	49,4496	353,1683	345,1534	327,7181
Centro Ocidental	Média	11,6129	7,2581	6,9355	11,0323	4,7742	6,6129	0,2486	6,3226	5,1935	4,9032
	Mediana	3	2	2	2	1	2	0,2299	1	2	1
	Desvio Padrão	32,9329	23,245	22,1735	31,8282	14,4861	17,9864	0,0958	19,083	13,6977	13,1107
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0,0876	0	0	0
	Máximo	184	130	124	178	81	100	0,5602	106	76	71
	Coefficiente de Variação	283,5892	320,2648	319,7104	288,5009	303,4252	271,99	38,5283	301,8222	263,7452	267,3892
Centro Oriental	Média	8,8148	5,7222	5,6667	8,2778	3,4444	4,963	0,1936	4,8148	3,9815	3,8704
	Mediana	3	1,5	2	2,5	1	2	0,201	2	1	1
	Desvio Padrão	14,455	9,9724	9,6837	13,8406	6,2031	7,8907	0,0814	7,9148	6,8308	6,1584

	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0,0222	0	0	0
	Máximo	64	44	44	63	26	37	0,4557	30	35	24
	Coefficiente de Variação	163,985	174,2758	170,8884	167,2022	180,0889	158,9912	42,0522	164,3846	171,5646	159,1174
Metro-politana	Média	33,6327	21,3367	20,8367	31,8878	15,2755	17,6531	0,2365	18,2959	15,1735	16,1122
	Mediana	8	4	4	7,5	4	3,5	0,243	4	3	3
	Desvio Padrão	100,8648	67,8055	65,2264	98,6065	47,9026	52,3663	0,0971	55,9943	44,8339	46,1477
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	913	621	595	897	433	474	0,5342	509	402	413
	Coefficiente de Variação	299,9013	317,7876	313,0358	309,2299	313,5906	296,6414	41,0515	306,0482	295,4759	286,4135
Nordeste	Média	14,5185	9,6852	9,5185	13,6667	5,2222	8,8148	0,1767	7,8704	6,6296	7,3889
	Mediana	2	1	1	2	1	1	0,1564	1	1	1
	Desvio Padrão	50,4357	36,8714	35,6808	48,6877	19,116	30,7737	0,1059	26,8174	23,6765	24,9395
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0,0405	0	0	0
	Máximo	364	267	258	352	138	221	0,5102	194	170	179
	Coefficiente de Variação	347,389	380,6993	374,8571	356,2513	366,051	349,1136	59,9082	340,7384	357,1317	337,5269
Noroeste	Média	5,8571	3,7189	3,5806	5,553	2,2535	3,4931	0,1906	3,1889	2,6544	3,2857
	Mediana	2	1	1	2	1	1	0,1713	1	1	1
	Desvio Padrão	14,3638	9,3768	9,0786	13,914	5,9532	8,4525	0,1006	7,6149	6,9339	8,0813
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	152	98	99	149	64	86	0,566	79	73	83
	Coefficiente de Variação	245,2348	252,1407	253,5458	250,568	264,179	241,9793	52,7745	238,7921	261,2253	245,9516
Sudoeste	Média	37,9444	25,1111	24,7778	36	18,9444	18,2222	0,359	21,5556	16,2778	21,2778
	Mediana	20,5	10	11	20	9,5	9,5	0,3636	11,5	8,5	13,5
	Desvio Padrão	46,7377	31,6002	31,4447	44,5131	23,7176	22,2143	0,1253	27,184	20,1197	24,5424
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0,1592	0	0	0
	Máximo	183	123	120	174	92	87	0,5555	105	78	95
	Coefficiente de Variação	81,186	79,4649	78,7979	80,8752	79,8749	82,0291	286,4329	79,2951	80,9048	86,698
Sudeste	Média	30,24	18,24	18,2	28,48	11,96	17,36	0,3045	16,48	13,68	14,92
	Mediana	11	6	5	10	4	8	0,304	5	7	5
	Desvio Padrão	61,7976	39,4771	40,4125	58,2681	23,5062	37,9516	0,068	35,7189	26,1131	31,6556
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0,1636	0	0	0
	Máximo	276	181	186	257	88	180	0,4724	161	115	146
	Coefficiente de Variação	204,3571	216,4314	222,0465	204,5932	196,5399	218,6152	22,3397	216,7412	190,8851	212,1689

OI: óbitos infantis; BP: baixo peso ao nascer (<2500 g); DG: duração gestacional (<37 semanas); MIR: mulheres em idade reprodutiva (15 a 49 anos); PV: parto vaginal; PC: parto cesariano; C6: proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais; M: variável relacionada ao sexo masculino; F: variável relacionada ao sexo feminino e S1: óbitos na primeira semana de vida. Observações válidas nas demais tabelas.

Pelo Quadro 1, observa-se que em média, todas as variáveis estão com altos índices de ocorrência na mesorregião Sudoeste, assim como, os menores índices de ocorrência de todas as variáveis estão na mesorregião Noroeste. Com exceção da variável C6, onde a menor média encontra-se na mesorregião Nordeste.

Todas as variáveis em todas as mesorregiões possuem seus valores mínimos de ocorrência iguais a zero, exceto a variável C6, que apresenta na mesorregião Sudeste (Encruzilhada do Sul) seu valor mínimo de 0,1636. Em média, os valores máximos de ocorrência encontram-se em todas as variáveis. A se destacar na mesorregião Metropolitana no município de Porto Alegre e na mesorregião Noroeste no município de Santo Antônio das Missões, onde a variável C6 foi de 0,566.

O Ministério da Saúde preconiza ao menos seis consultas de pré-natal (BRASIL, 2000). Em média, a proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais é baixa para o estado e suas mesorregiões. Nunes et al. (2017) realizaram um estudo transversal descritivo sobre a Pesquisa Nacional de Saúde em 2013 no Brasil, concluíram que a proporção de mulheres que afirmaram haver realizado pré-natal no Brasil foi de 97,4%. E que, por mais que a região Sul tenha apresentado uma ampla cobertura do acompanhamento do pré-natal, a mesma ainda é a segunda menor região com cobertura de 96,3% e o estado do Rio Grande do Sul com 88,20%.

Avaliando o coeficiente de variação (CV), temos que todas as variáveis têm menor dispersão na mesorregião Sudoeste, ao mesmo tempo em que, todas as variáveis têm maior dispersão na mesorregião Nordeste, ainda com exceção da variável C6, que apresenta maior dispersão na mesorregião Sudoeste.

Observou-se também que, tanto no estado do Rio Grande do Sul quanto em suas mesorregiões, o número de óbitos de bebês do sexo masculino é superior ao número de óbitos de bebês do sexo feminino. Devido ao fato dos bebês do sexo feminino apresentar um amadurecimento pulmonar mais precoce, estudos descrevem que a variável sexo masculino é fortemente determinante nas mortes infantis no primeiro ano de vida (MENEZES et al., 2005; ARAÚJO et al., 2000). Quanto aos partos existem uma superioridade dos partos cesarianos sobre os vaginais, no estado e em todas as mesorregiões, exceto na mesorregião Sudoeste, onde o número de cesáreas é inferior.

3.2 Análise de Correlação

Na Tabela 1, observa-se que no estado do Rio Grande do Sul e na mesorregião Noroeste, encontraram-se correlações entre as variáveis estudadas e o número de óbitos em sua grande maioria forte, sendo todas significativas pelo Teste de Correlação de Spearman ($\alpha=0,01$).

O mesmo acontece com a mesorregião Centro Ocidental e Metropolitana, com exceção das correlações com a variável C6 que são de moderadas e significativas ($\alpha=0,05$). Nas mesorregiões Centro Oriental, Nordeste, Sudeste e Sudoeste a maioria das correlações são fortes e significativas ($\alpha=0,01$), com exceção da variável C6 que apresenta correlações fracas a muito fracas e não significativas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento et al. (2012) que encontraram as variáveis: BP, C6, M, F sendo significativas e as variáveis PV, PC, DG, MIR diferentemente do presente estudo foram não significativas em relação ao número de óbitos infantis. Os resultados encontrados para a variável C6 nas mesorregiões Centro Oriental, Sudoeste e Sudeste corroboram com os estudos realizado por Santos et al. (2012) e Brum et al. (2014), que usaram análise bivariada e teste qui-quadrado de associação respectivamente para verificar a associação entre óbitos infantis e a variável C6. Resultados adversos foram encontrados Geib et al. (2010) para a mesma variável.

Conforme Paim et al. (2011), desde 2007-2008, o número insuficiente de visitas pré-natal, já não eram um preditor da mortalidade infantil no Brasil. Melhorias no campo das políticas sociais e cuidados primários são possíveis explicações para esta conclusão.

Tabela 1– Coeficiente de Correlação e Significância do Teste de Correlação de Spearman do número de óbitos infantis no Rio Grande do Sul e mesorregiões e das demais variáveis

Variáveis	Rio Grande do Sul	Centro Ocidental	Centro Oriental	Metropolitana	Nordeste	Noroeste	Sudeste	Sudoeste
BP	0,9320**	0,8629**	0,9396**	0,9672**	0,9289**	0,8593**	0,9712**	0,9938**
DG	0,9276**	0,8676**	0,9591**	0,9671**	0,8755**	0,8511**	0,9683**	0,9860**
MIR	0,9909**	0,9777**	0,9877**	0,9937**	0,9915**	0,9561**	0,9983**	0,9995**
PV	0,8788**	0,8689**	0,9146**	0,9351**	0,8816**	0,7716**	0,8808**	0,9808**
PC	0,9173**	0,9241**	0,9522**	0,9337**	0,9103**	0,8502**	0,9029**	0,9710**
C6	0,3510**	0,4281*	0,2666 ^{ns}	0,4445*	0,2487 ^{ns}	0,1848**	0,0543 ^{ns}	0,1086 ^{ns}
M	0,9246**	0,7890**	0,9494**	0,9681**	0,9290**	0,8566**	0,9566**	0,9845**
F	0,8734**	0,9197**	0,9097**	0,9367**	0,8627**	0,7654**	0,9706**	0,9611**
S1	0,9125**	0,8394**	0,9306**	0,9388**	0,8834**	0,8757**	0,9587**	0,9886**

‘**’ significativo ($\alpha=0,01$); ‘*’ significativo ($\alpha=0,05$) e ‘^{ns}’ não significativo.

3.3 Análise de Componentes Principais

Nas Tabelas 2 a 9 são apresentados os autovalores, a proporção de explicação individual e a proporção de explicação acumulada de cada componente principal. A Análise de Componentes Principais revela que tanto o Rio Grande do Sul (Tabela 2) quanto suas mesorregiões (Tabelas 3 a 9) têm as variáveis explicadas por apenas duas componentes, pois as mesmas explicam conjuntamente, em todas as situações, mais de 99%. A primeira componente conta com a agregação das variáveis óbitos infantis, baixo peso ao nascer, duração gestacional, mulheres em idade reprodutiva, tipo de parto, sexo do bebê e óbitos ocorridos na primeira semana de vida, sendo mais explicativa que a segunda, tanto no estado quanto nas mesorregiões, explicando quase 90% da variação total das variáveis originais.

A segunda componente conta apenas com a variável proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais, explicando aproximadamente 10% da variabilidade. Os gráficos Scree-plot (Figuras 1 a 8) apontam a importância de cada componente principal para o estado e suas mesorregiões. Para o caso da Figura 1, o primeiro autovalor representa o número de variáveis explicadas pela primeira componente, desta forma, o autovalor de 8,9799 (Tabela 2) explica a variância unitária de 9 variáveis. Já o segundo autovalor, é necessário para explicar a variável C6. Esse mesmo comportamento pode ser visto nas demais figuras e tabelas.

O Quadro 2 apresenta as correlações das duas componentes principais com as variáveis originais. Corroborando com o mencionado anteriormente, a primeira componente apresenta correlações elevadas com 9 variáveis (OI, BP, DG, MIR, PC, PV, F, M, S1). A variável C6 apresentou correlação baixa com a primeira componente e alta com a segunda, indicando a importância da segunda componente.

Nascimento et al.(2012) confirmam que o baixo peso ao nascer e o sexo masculino do bebê são fatores importantes para o número de óbitos infantis. Geib et al. (2010), Loose et al.(2014) também encontraram em suas pesquisas a variável baixo peso ao nascer como relevante. Estes resultados também foram encontrados neste artigo para o estado do Rio Grande do Sul e suas respectivas mesorregiões.

Santos et al. (2012) encontraram a variável proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais como importante no número de óbitos infantis corroborando com o presente artigo. E ao contrário, os autores depararam o parto cesariano como não importante.

Tabela 2 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Rio Grande do Sul

	Componente1	Componente 2	Componente 3
OI	-0,3336	0,0193	-0,0326
BP	-0,3331	0,0317	0,0362
DG	-0,3331	0,0317	0,0794
MIR	-0,3335	0,0228	-0,0796
PV	-0,3308	0,0084	-0,7722
PC	-0,3319	0,0305	0,5592
C6	-0,0663	-0,9975	0,0147
M	-0,3328	0,021	-0,1112
F	-0,3324	0,017	0,0748
S1	-0,3323	0,0163	0,2404
Autovalor	8,9799	0,9652	0,029
% variância	89,7986	9,6523	0,2903
% da variância acumulada	89,7986	99,4509	99,7412

Figura 1 – Scree-plot das variâncias dos componentes: Rio Grande do Sul

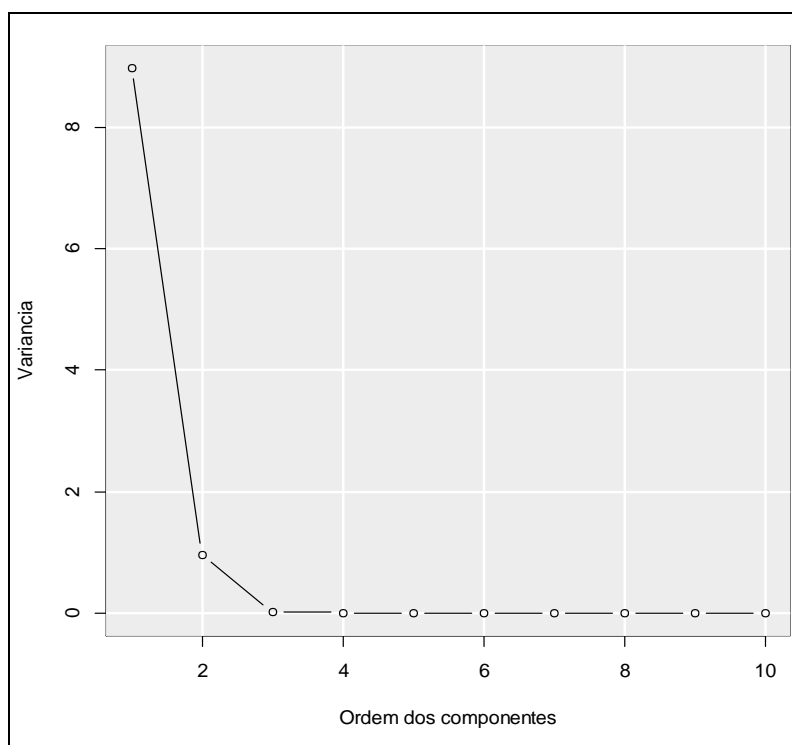


Tabela 3 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Centro Oriental

	Componente 1	Componente 2	Componente 3
OI	-0,3361	0,0214	0,0609
BP	-0,3343	0,0335	-0,09
DG	-0,3344	0,0313	-0,0205
MIR	-0,3354	0,0195	0,1516
PV	-0,3317	0,0403	-0,044
PC	-0,3325	0,007	0,2187
C6	-0,0668	-0,9972	-0,0028
M	-0,3305	0,0243	-0,4766
F	-0,3282	0,0167	0,6784
S1	-0,3301	0,0059	-0,477
Autovalor	8,8275	0,9659	0,1014
% variância	88,2751	9,6593	1,0143
% da variância acumulada	88,2751	97,9345	98,9488

Figura 2- Scree-plot das variâncias dos componentes: Centro Oriental

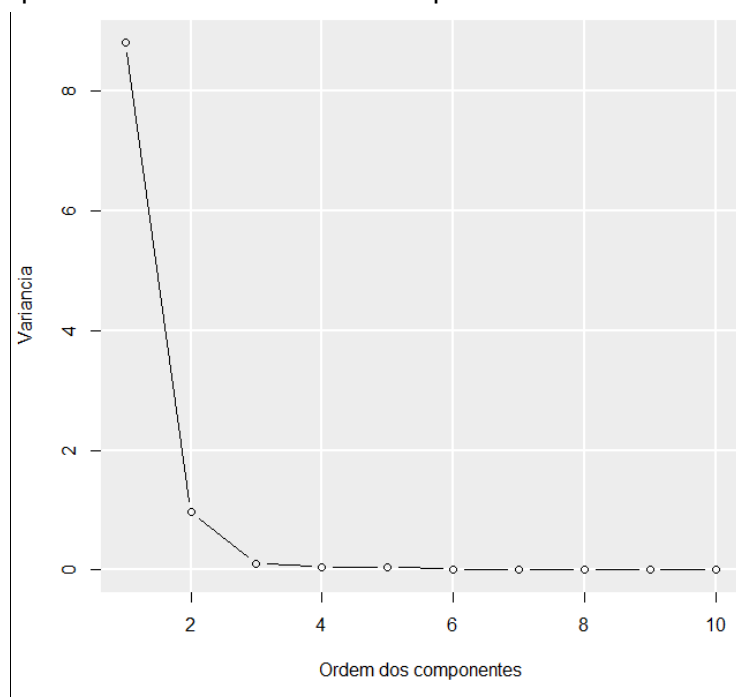


Tabela 4 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Centro Ocidental

	Componente1	Componente 2	Componente 3
OI	-0,3335	-0,0279	-0,0079
BP	-0,3329	-0,0235	0,178
DG	-0,3329	-0,025	0,0863
MIR	-0,3334	-0,028	0,0012
PV	-0,3319	-0,015	0,4749
PC	-0,3323	-0,0341	-0,3588
C6	-0,0812	0,9965	-0,0078
M	-0,3320	-0,0237	-0,3703
F	-0,3309	-0,0332	0,4831
S1	-0,3303	-0,0331	-0,4857
Autovalor	8,9836	0,9473	0,0333
% variância	89,8362	9,4732	0,3334
% da variância acumulada	89,8362	99,3094	99,6428

Figura 3 – Scree-plot das variâncias dos componentes: Centro Ocidental

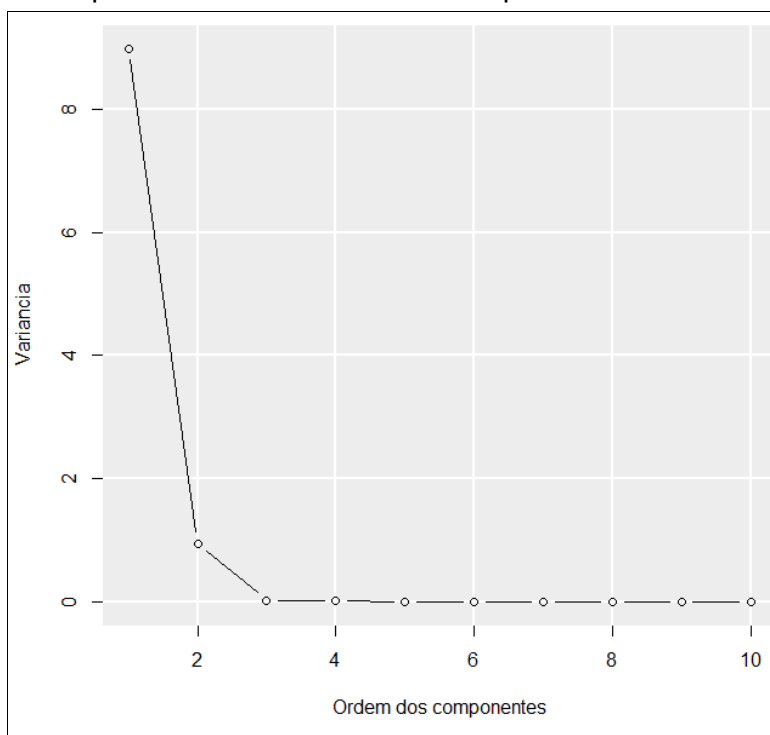


Tabela 5 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Metropolitana

	Componente1	Componente 2	Componente 3
OI	-0.3326	-0.0224	-0.0037
BP	-0.3323	-0.0400	0.1012
DG	-0.3324	-0.0361	0.1041
MIR	-0.3326	-0.0271	0.0735
PV	-0.3320	-0.0231	0.5015
PC	-0.3322	-0.0238	-0.4003
C6	-0.0812	0.9965	0.0078
M	-0.3321	-0.0272	0.4358
F	-0.3319	-0.0148	-0.5489
S1	-0.3319	-0.0289	-0.2655
Autovalor	9,0316	0,9471	0,0096
% variância	90,3165	9,4715	0,0964
% da variância acumulada	90,3165	99,7879	99,8844

Figura 4 – Scree-plot das variâncias dos componentes: Metropolitana

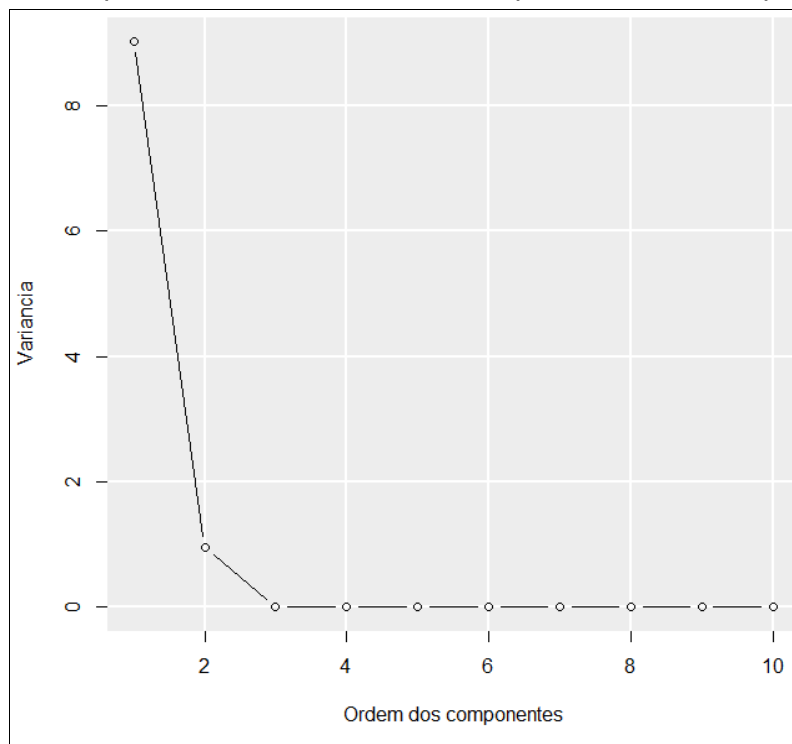


Tabela 6 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Nordeste

	Componente1	Componente 2	Componente 3
OI	-0.3338	0.0005	-0.0421
BP	-0.3336	0.0093	0.0736
DG	-0.3335	0.0135	0.1650
MIR	-0.3338	0.0006	0.0200
PV	-0.3319	-0.0161	-0.7562
PC	-0.3332	0.0098	0.4143
C6	-0.0093	-0.9996	0.0253
M	-0.3334	0.0076	0.2419
F	-0.3332	-0.0068	-0.3389
S1	-0.3334	0.0096	0.2182
Autovalor	8,9720	1,0000	0,0190
% variância	89,7201	10,0002	0,1903
% da variância acumulada	89,7201	99,7203	99,9106

Figura 5 – Scree-plot das variâncias dos componentes: Nordeste

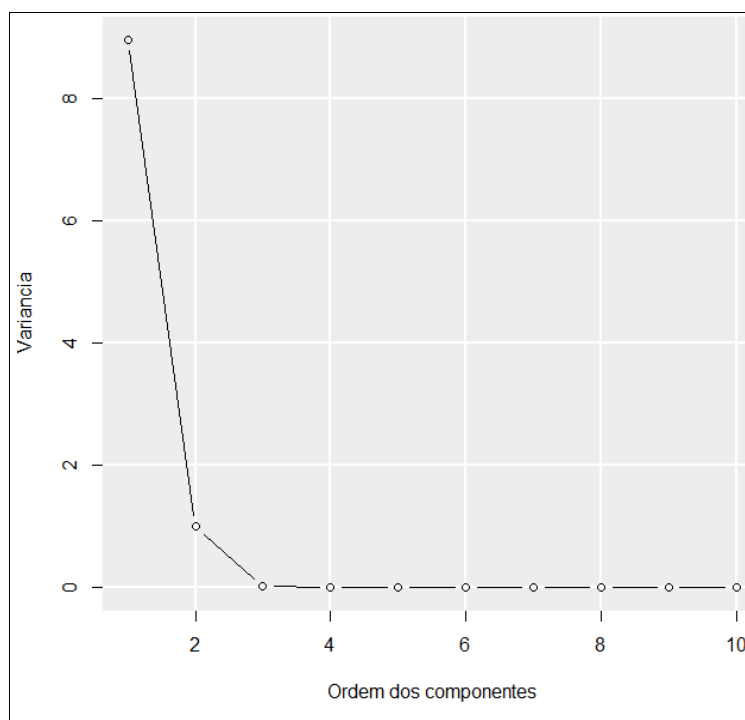


Tabela 7 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Noroeste

	Componente1	Componente 2	Componente 3
OI	-0.3356	0.0132	0.0182
BP	-0.3341	0.0332	0.1109
DG	-0.3334	0.0438	0.0499
MIR	-0.3355	0.0245	-0.0206
PV	-0.3276	-0.0149	-0.7716
PC	-0.3316	0.0476	0.5024
C6	-0.0697	-0.9961	0.0432
M	-0.3311	0.0135	-0.2380
F	-0.3306	0.0116	0.2739
S1	-0.3331	0.0358	0.0557
Autovalor	8,8554	0,9644	0,0738
% variância	88,5539	9,6438	0,7378
% da variância acumulada	88,5539	98,1977	98,9355

Figura 6 – Scree-plot das variâncias dos componentes: Noroeste

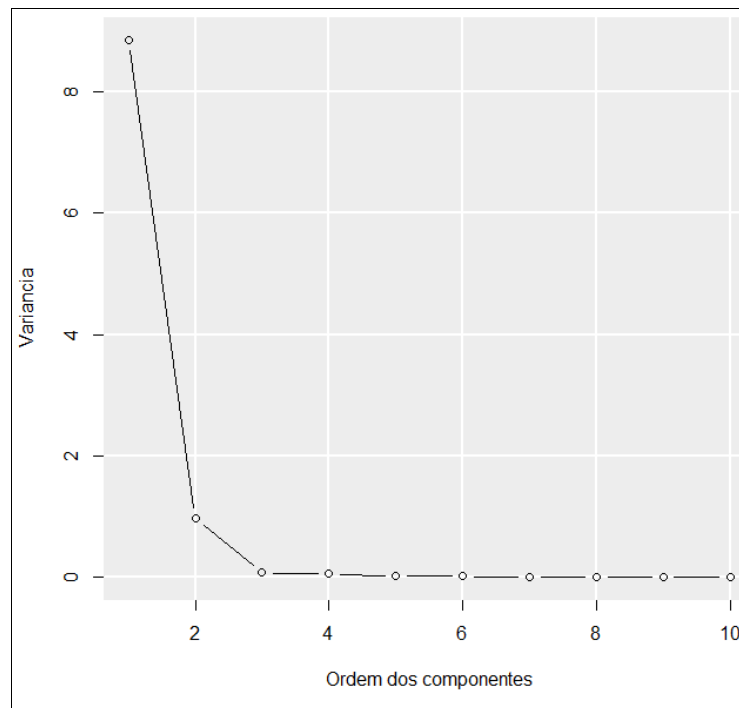


Tabela 8 – Porcentagem de variação explicada pelos componentes: Sudeste

	Componente1	Componente 2	Componente 3
OI	-0.3353	0.0133	-0.0194
BP	-0.3348	0.0078	0.1679
DG	-0.3345	0.0123	0.2089
MIR	-0.3352	0.0101	-0.0703
PV	-0.3229	0.0160	-0.8322
PC	-0.3315	0.0186	0.4611
C6	-0.0363	-0.9992	-0.0026
M	-0.3349	0.0119	0.0364
F	-0.3345	0.0172	-0.0780
S1	-0.3344	0.0021	0.1012
Autovalor	8,8897	0,9898	0,1054
% variância	88,8965	9,8978	1,0540
% da variância acumulada	88,8965	98,7943	99,8484

4 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir de um modo geral, o cenário da mortalidade infantil no Rio Grande do Sul se reflete em suas mesorregiões. A correlação entre as variáveis a nível de estado se mostram fortes, com exceção das correlações com a variável C6. Este mesmo comportamento pode ser observado na maioria das mesorregiões estudadas, com exceção das mesorregiões Centro Oriental, Sudoeste e Sudeste onde ocorrem algumas correlações não significativas com a variável C6.

Com a análise de componentes principais, tanto no estado como em suas mesorregiões a primeira componente explica aproximadamente 90% das variações totais, a segunda componente explica aproximadamente 10%. Assim, os variáveis óbitos infantis, baixo peso ao nascer, duração gestacional, mulheres em idade reprodutiva, tipo de parto, sexo do bebê, óbitos ocorridos na primeira semana de vida e proporção de mulheres que realizaram menos de 7 consultas pré-natais podem ser consideradas variáveis importantes sobre a mortalidade infantil.

REFERÊNCIAS

- AHMAD O B, LOPEZ A D, INOUE M. **The decline in child mortality: a reappraisal.** Bull WHO. 2000; 78(10):1175-91.
- ANDRADE SM, SOARES D A, MATSUO T, SOUZA R K T, MATHIAS T A F, IWAKURA M L H, Condições de vida e mortalidade infantil no Estado do Paraná, Brasil, 1997/2001. **Cad. Saúde Pública.** 2006; 22(1):181-189.
- ARAÚJO BF, BOZZETTI MC, TANAKA AC. Mortalidade neonatal precoce no município de Caxias do Sul: um estudo de coorte. **Jornal de Pediatria.** 2000; 76(3):200-206.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 569, de 1º de junho de 2000.** Estabelece o Programa de Humanização no Pré-natal e Nascimento. 2000.
- BRUM C A, STEIN A T, PELLANDA L C. Mortalidade Infantil em Novo Hamburgo: Fatores Associados e Causas Cardiovasculares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia.** 2014.
- CLAESON M, BOS E R, MAWJI T. **Reducing child mortality in India in the new millennium.** Bull WHO. 2000; 78(10):1192-1199.
- DANCEY C, REIDY J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows.** Porto Alegre, Artmed, 2005.
- ESCOFIER B, PAGÈS J. **Análisis factorialies simples y multiples: objetctivo, métodos y interpretación.** Bilbao. Ed. Universidaddel Pais Vasco, 1992.
- FERREIRA DF. **Estatística Básica.** 1 ed. Lavras: Editora UFLA: 2005.
- FERREIRA DF. **Estatística Multivariada.** 2 ed. Lavras: Editora UFLA: 2011.
- GEIB LTC, FRÉU C M, BRANDÃO M, NUNES M L. Determinantes sociais e biológicos da mortalidade infantil em coorte de base populacional em Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Ciência & Saúde Coletiva.** 2010;15(2):363-370.
- HERNANDEZ A R, SILVA H C, AGRANONIK M, QUADROS F M, GOLDANI M Z. Análise de tendências das taxas de mortalidade infantil e de seus fatores de risco na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de 1996 a 2008. **Cad. Saúde Pública,** 2011; 27(11):2188-2196.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Projeção da População do Brasil,** 2013,
- JOHSON R A, WICHERN D W. **Applied multivariate statistical analysis.** 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992.

LOOSE L H, SILVA C P, JACOBI L F, MORAES A B. A utilização da curva ROC para identificar fatores de risco associados à mortalidade infantil. **Revista Brasileira de Estatística**. 2014; 75(24):7-25.

MENEZES AM, HALLAL PC, SANTOS I S, VICTORA C G, BARROS F, C. Infant mortality in Pelotas, Brazil: a comparison of risk factors in two birth cohorts. **Rev Panam Salud Pública**. 2005; 18(6):439-46.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portal do DATASUS**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.

MOITA NETO JM, MOITA GC. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**. 1998; 21(4): 467-469.

NASCIMENTO R M, LEITE A J M, ALMEIDA N MGD, ALMEIDA PC, SILVA CF. Determinantes da mortalidade neonatal: estudo caso-controle em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. 2012;28(3):559-572.

NUNES A D S, AMADOR AE, DANTAS APQ M, AZEVEDO UM, BARBOSA IR. Acesso à assistência pré-natal no Brasil: análise dos dados da pesquisa nacional de saúde. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. 2017; 30(3): 1-10.

OLIVEIRA L, MENDES M. Mortalidade infantil no Brasil: uma avaliação de tendências recentes. In: **Minayo. Os muitos Brasis - saúde e população na década de 80**. São Paulo: ABRASCO, 1990; 24(1): 291-303.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, **Levels & Trends in Child Mortality: Estimates Developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation United**, 2015.

PAIM J, TRAVASSOS C, ALMEIDA C, BAHIA L, MACINKOJ. **The Brazilian health system: history, advances, and challenges**. Lancet. 2011;377(9779):1778-1797.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2015). **R: a language and environment for Statistical computing**. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 12 março de 2010.

SANTOS H G, ANDRADE SM, SILVA AMR, CARVALHO WO, MESAS AE. Risk factors for infant mortality in a municipality in southern Brazil: a comparison of two cohorts using hierarchical analysis. **Caderno Saúde Pública**. 2012;28(10):1915-1926.

SCALON, J. D.; JARDIM, S. S. L.; SANTOS, G. R.; NOGUEIRA, D. A. Análise do padrão espacial da mortalidade infantil utilizando geoestatística. **Revista UniVap**. 2012;18(32):149-160.

SHIMAKURA SE, CARVALHO M S, AERTS DRGC, FLORES R. Distribuição espacial do risco: modelagem da mortalidade infantil em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. 2001;17(5):1251-1261.

VERMELHO LL, LEAL AJC, KALE P L. Indicadores de Saúde, **In: Medronho, Epidemiologia**, São Paulo: Atheneu, 2006.