

Aplicação de "path analysis" à modelagem de determinantes da mortalidade em menores de um ano.

Ana Glória Godoi Vasconcelos¹, Renan M. V. R. Almeida², Flávio F. Nobre²

¹ Escola Nacional de Saúde Pública /FIOCRUZ; ² Programa de Engenharia Biomédica COPPE/UFRJ.
² Programa de Engenharia Biomédica CT/UFRJ - Caixa Postal 68510 Ilha do Fundão 21945-970 Rio de Janeiro/RJ
E-mail: renan@serv.peb.ufjf.br

Resumo - Neste trabalho utilizaram-se técnicas de *path analysis* para descrever as interrelações entre alguns determinantes da mortalidade em menores de um ano. Para estimar os coeficientes, efeitos indiretos e efeitos totais do modelo, utilizou-se o programa LISREL. Os resultados indicam que a área per capita de terra cultivada em cada município possui o maior efeito direto na mortalidade analisada, mesmo controlando-se os efeitos das variáveis de "renda" e "leitos". O maior efeito indireto é exercido pela variável de "alfabetização".

Abstract - In this work path analysis technics were used to describe the interrelations among some mortality determinants in under one year old children. To estimate the model's coefficients, indirect and total effects the software LISREL was used. The results indicate that per capita area of cultivated land has the higher direct effect on the analyzed mortality, even controlling for the confounding effects of the "income" and "beds" variables. The strongest indirect effect was due to the "literacy" variable.

Introdução

A técnica de análise mais comumente empregada em estudos dos determinantes da mortalidade é a regressão multivariada, a qual não fornece informações sobre as interrelações entre as variáveis independentes. A "path analysis"¹ é uma técnica que permite, dado um conjunto de variáveis consideradas determinantes de outra, não só testar associações entre cada um desses determinantes e a variável dependente, mas também associações entre aqueles. Nesse sentido, representa uma melhoria em relação a regressão multivariada, devido a possibilidade de testar hipóteses sobre padrões de efeitos diretos e indiretos entre os indicadores². Neste trabalho é mostrado que a aplicação da técnica de *path analysis* à modelagem dos determinantes da mortalidade em menores de um ano torna possível a análise dessas relações.

Metodologia

Os dados utilizados neste estudo referem-se a 59 municípios do Brasil em 1980. Na seleção dos indicadores utilizados, foram levadas em conta as considerações de pesquisas anteriores com o mesmo banco de dados³. Além disso, uma condição imposta a todos os indicadores foi que apresentassem uma associação, no mínimo, marginalmente significativa ($p < 0,10$) com a taxa de mortalidade em menores de um ano. Esses indicadores encontram-se na Figura 1. A especificação de caminhos no modelo foi realizada com o auxílio de técnicas de correlação parcial. Para isso, calcularam-se as correlações parciais de primeira ordem de cada indicador com a variável dependente, controlando-se o efeito de cada um dos

outros indicadores; e comparou-se o resultado com a correlação de ordem zero. Segundo esse critério, um indicador estaria no caminho causal do outro se essa diferença em valor absoluto for estatisticamente significantes. As diferenças estatisticamente significantes, mas implausíveis sob ponto de vista lógico não foram incluídas no modelo. O método de estimação dos parâmetros foi o da máxima verossimilhança. O modelo foi avaliado e modificado pelos índices de qualidade de ajuste e modificação propostos pela literatura⁴.

Desenvolvimento do modelo

Observando-se os resultados da Tabela 1, têm-se diferenças estatisticamente significantes apresentadas pelos indicadores "alfabetização" e "empregos" quando controlados por "renda", sugerindo que o efeito desses indicadores na "mortalidade" se dá através da "renda". Os resultados também indicam que o efeito do indicador "proporção de pessoas com 8 ou mais anos de estudo" na mortalidade se dá através das variáveis "leitos" e "terra cultivada". Entretanto sendo área per capita de terra cultivada um indicador da estrutura agrário/ rural do município, iremos considerar que as causas que explicam suas variações relacionam-se com a política de desenvolvimento agro-pecuário e estão fora desse estudo. As variáveis "leitos" e "renda", excluídas da Tabela 1, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. O efeito dessas variáveis na mortalidade é suposto se dá diretamente.

A ligação entre proporção de pessoas com 8 ou mais anos de estudo e "renda" foi incluída após a análise de "índices de modificação"⁵.

Discussão e Conclusão

O efeito do nível de alfabetização na mortalidade já é conhecido, e tende a ser indireto e negativo. Neste estudo, foi possível quantificar esse efeito, suposto se dá através de sua capacidade de reduzir a concentração de renda, medida pela proporção da população com renda declarada abaixo de um salário mínimo. Esse é o efeito indireto mais significativo do modelo. Os impactos provocados pelas variáveis *taxa de alfabetização* e *proporção da população com 8 ou mais anos de estudo* na proporção da população com renda declarada abaixo de um salário mínimo são estatisticamente significantes e com sinais inversos, o mesmo acontecendo em relação aos efeitos indiretos desses indicadores na mortalidade em menores de um ano. Possivelmente, taxa de alfabetização representa um indicador indireto do acesso da população à educação, renda e infraestrutura urbana; enquanto a proporção de pessoas com 8 ou mais anos de estudos relaciona-se à proporção de pessoas de maior renda na sociedade³. O efeito direto do indicador de serviço de saúde (*leitos per capita*) na mortalidade em menores de um ano não é estatisticamente significativo, porém essa variável é interveniente do efeito de proporção de pessoas com 8 ou mais anos de estudo, ou seja, uma parte do efeito total (0,26) de proporção de pessoas com 8 ou mais anos de estudo na mortalidade se dá indiretamente através do seu efeito em "leitos".

Alguns trabalhos encontraram associação positiva e estatisticamente significativa de leitos com a mortalidade⁵. Entretanto, no presente estudo, essa associação foi estatisticamente não significativa, provavelmente devido ao efeito de confundimento da concentração de renda, o qual foi levado em consideração no presente estudo através da variável *proporção de pessoas com renda declarada abaixo de 1 salário mínimo*. O sinal positivo para "leitos" provavelmente revela uma tendenciosidade no uso dos leitos, devido a uma maior concentração de renda nos municípios com maior número de leitos per capita. O indicador de área per capita de terra cultivada exerce a influência direta mais dominante na mortalidade em menores de um ano, levando a conclusão de que, mesmo tratando-se de populações predominantes urbanas, o desempenho do setor agrícola se revela como um importante determinante da mortalidade em menores de um ano, devido a maior disponibilização e preços menores dos alimentos em municípios que possuem uma maior área per capita de terra cultivada.

Idealmente, é necessário que se estabeleça a ordem cronológica entre os eventos representados

em um modelo, para chegar-se a conclusões a nível de causalidade. Entretanto, no presente trabalho, importantes associações foram identificadas, particularmente entre taxa de alfabetização, proporção de pessoas com mais de 8 anos de estudo, "renda", leitos per capita e mortalidade em menores de um ano.

Referências

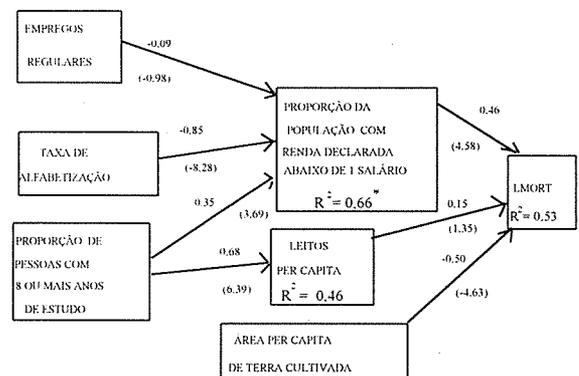
- ¹ PEDHAZUR. E.J. *Multiple Regression in Behavioral Research*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1982.
- ² KLINE. R.B. *Latent Variable Path Analysis in Clinical Research: a Beginner's Tour Guide*. *J. of Clin. Psych.*, v. 47, p. 471-484, 1991.
- ³ ALVES. M.J.M. *Análise Multivariada no Estudo da Dinâmica de Determinantes de Saúde*. PEB/COPPE/UFRJ, 1995. Tese de Mestrado.
- ⁴ JORESKOB. K.G. SORBOM, D. *LISREL 7*. Scientific Software Inc. 1989.
- ⁵ VICTORA. C.G.; GRASSI. P.R.; SCHMIDT, A.M. Situação de saúde da criança em área da Região SUI do Brasil, 1980-1992. *Rev. Saúde Pùb.* 28(6): 423-432, 1994.

TABELA 1 - Coeficientes de correlação parcial de primeira ordem e de ordem zero dos indicadores sócio-econômicos com a taxa de mortalidade em menores de 1 ano - 59 municípios do Brasil 1980.

efeito controlado	A taxa de alfabetização	E emprego	T área per capita de terra cultivada	P pessoas com 8 ou mais anos de estudos
A		-.93	-.65	.48
L	-.45	-.32	-.49	.06*
R	-.02**	-.13*	-.60	.29
E	-.27		-.51	.26
T	-.55	-.28		-.05**
P	-.29	-.31	-.19**	
mortalidade	-.35	-.30	-.53	.25

** 2 σ - 3 σ * 1 σ - 2 σ

Figura 1 - modelo de caminhos estimado



coeficiente de determinação do modelo = 87%

LMORT - LOGARITMO DA TAXA DE MORTALIDADE EM MENORES DE UM ANO
os valores acima das setas referem-se as estimativas dos coeficientes de caminho e abaixo das setas são os valores da estatística "t"

*R² - coeficiente de determinação múltiplo

Agradecimentos:

Parte da presente pesquisa foi realizada com recursos CAPES/CNPq, a quem os autores agradecem.