

Associação entre Renda Per Capita e Mortalidade por Doença Cardiovascular

Artigo Original

Association between Per Capita Income and Mortality by Cardiovascular Disease

4

Bernardo Rangel Tura, Nelson Albuquerque de Souza e Silva, Basílio de Bragança Pereira

Instituto Nacional de Cardiologia Laranjeiras, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Objetivo: Avaliar a hipótese de associação entre o PIB per capita do Brasil e a mortalidade por Doença isquêmica cardíaca (DIC) no Estado do Rio de Janeiro.

Métodos: Foi avaliada a correlação cruzada entre duas séries temporais. A primeira composta da renda per capita de 1947 a 2004 e a segunda da mortalidade por doença isquêmica cardíaca entre 1980 a 2002. Procedeu-se à análise de correlação cruzada para avaliar a associação teorizada.

Resultados: Tanto para o sexo masculino quanto para o sexo feminino foi detectada uma correlação entre o PIB per capita e a mortalidade por DIC, de -0,68 e -0,55, respectivamente, com uma diferença de 20 anos.

Conclusões: Os achados deste estudo fornecem evidência favorável sobre a associação entre o PIB per capita e a mortalidade por DIC no Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Determinantes sociais, Fator de risco, Medicina baseada em evidências, Doença isquêmica cardíaca

Objective: To evaluate the hypothesis of association between Brazil's per capita GDP and mortality by Cardiac ischemic disease (CID) in the State of Rio de Janeiro.

Methods: Cross correlation between two temporal series was evaluated. The former comprised per capita income from 1947 to 2004 whereas the latter comprised the mortality by cardiac ischemic disease from 1980 to 2002. The analysis of cross correlation was then performed in order to evaluate the theorized association.

Results: A correlation between per capita GDP and mortality by CID of -0.68 and -0.55, respectively, with a 20 years difference was detected.

Conclusions: The findings of this study provide supporting evidence of association between per capita GDP and mortality by CID in the State of Rio de Janeiro.

Key-words: Social determinants, Risk factors, Evidence-based medicine, Cardiac Ischemic disease

Apesar de ser a principal causa de mortalidade no Brasil e no mundo, as doenças do aparelho circulatório (DAC) têm apresentado um comportamento instigante¹. As DAC possuem duas importantes subdivisões: as doenças cerebrovasculares (DCBV) e as doenças isquêmicas do coração (DIC) e, com o passar dos anos, observa-se uma progressiva redução de sua mortalidade. Este fato ocorreu em todo o mundo, em épocas diferentes: nos EUA, na Inglaterra e no Canadá nos anos de 1960; na Itália, França e Suécia nos anos de 1970^{2,3}. No Brasil, esta redução foi detectada em momentos diferentes nos diversos estados da federação, mas a partir de 1985, as DAC cursaram

com redução de seus índices de mortalidade em todo o Brasil e fato semelhante ocorreu nos países da Europa Oriental, na Grécia e na Espanha⁴.

Em recente artigo, um grupo de pesquisadores analisa este fenômeno em um estudo dos efeitos de idade, geração e período e concluem que a melhoria das condições de vida da população fomentada pelo crescimento econômico no período de 1930 a 1980 pode ter contribuído para o declínio das taxas de mortalidade por DIC⁵.

Essa interessante hipótese merece uma investigação mais detalhada, pois, ao contrário do que possa

Endereço para correspondência: tura@centroin.com.br

Bernardo Rangel Tura | Rua Belisário Távora, 211/304 | Laranjeiras, Rio de Janeiro - RJ | 22245-070

Recebido em: 12/05/2006 | Aceito em: 26/05/2006

parecer, não é desprovida de base científica. Pelo contrário, cada vez mais surgem trabalhos que relacionam a exposição a doenças na infância com um estado inflamatório de longa duração e o desenvolvimento de aterosclerose, logo, por conseqüência, a melhoria das condições de vida poderiam reduzir esta exposição e aumentar a sobrevivência da população^{6,7}.

O objetivo deste artigo é justamente analisar a hipótese levantada de que o crescimento econômico determina uma redução da mortalidade por DIC no Estado do Rio de Janeiro de 1980 a 2002.

Metodologia

O presente artigo é um estudo ecológico, que está baseado em duas séries temporais: a primeira série abrange a mortalidade por DIC, englobando os anos de 1980 a 2002 no Estado do Rio de Janeiro; a segunda série abrange o desenvolvimento econômico de 1947 a 2004 no Brasil. Em ambos os casos os períodos correspondem ao mais amplo intervalo de tempo possível para cada série.

Para analisar a mortalidade durante o tempo de 23 anos é necessário corrigir o efeito do aumento da população. Para isto a mortalidade foi medida utilizando o coeficiente de mortalidade por 100.000 habitantes (equação 1).

$$CM = \frac{\text{Número de óbitos no período}}{\text{Total de pessoas com risco de óbito no meio do período}} \times 100.000$$

Para se construir tal medida foram utilizados dados sobre a população obtidos no IBGE⁸ e os dados sobre mortalidade do SIM¹. A DIC foi definida segundo o

CID vigente no ano. Assim sendo, entre os anos de 1980 e 1995 foi utilizada a faixa de 410 a 414, e de 1996 a 2001 foi utilizada a faixa de I20 a I25, correspondentes à 9ª e à 10ª revisões, respectivamente⁹. Como a DIC possui uma apresentação clínica muito diferente para cada sexo, estes serão analisados em separado, constituindo duas apresentações da série temporal de mortalidade por DIC: DIC-FM (doenças isquêmicas do coração no sexo feminino) e DIC-MS (doenças isquêmicas do coração no sexo masculino).

Para analisar o desenvolvimento econômico no tempo de 23 anos é necessário corrigir o efeito do aumento da população. Para isto, este parâmetro foi medido utilizando o PIB per capita. Este teve o seu valor anual padronizado pelo preço médio do dólar americano comercial para venda em 2004¹⁰.

Para analisar a associação entre as duas séries foi usada a correlação cruzada, que calcula a correlação – utilizando o R de Pearson - entre duas séries estacionárias com um intervalo de k anos. Para garantir que a série em questão é estacionária (pressuposto do método) foi utilizado o recurso do trabalhar com a diferença entre os anos. Depois de realizados os cálculos de todas as correlações foi criado um gráfico com o registro do valor R de cada correlação em cada valor k de intervalo e também foram traçados os limites superiores e inferiores do intervalo de 95% de confiança destas correlações (indicado no gráfico com linhas tracejadas). Assim, toda correlação que suplantou o traçado foi considerada significativa, com um valor de $p < 0,05$.

Toda a análise foi realizada utilizando o software R 2.3.1¹¹.

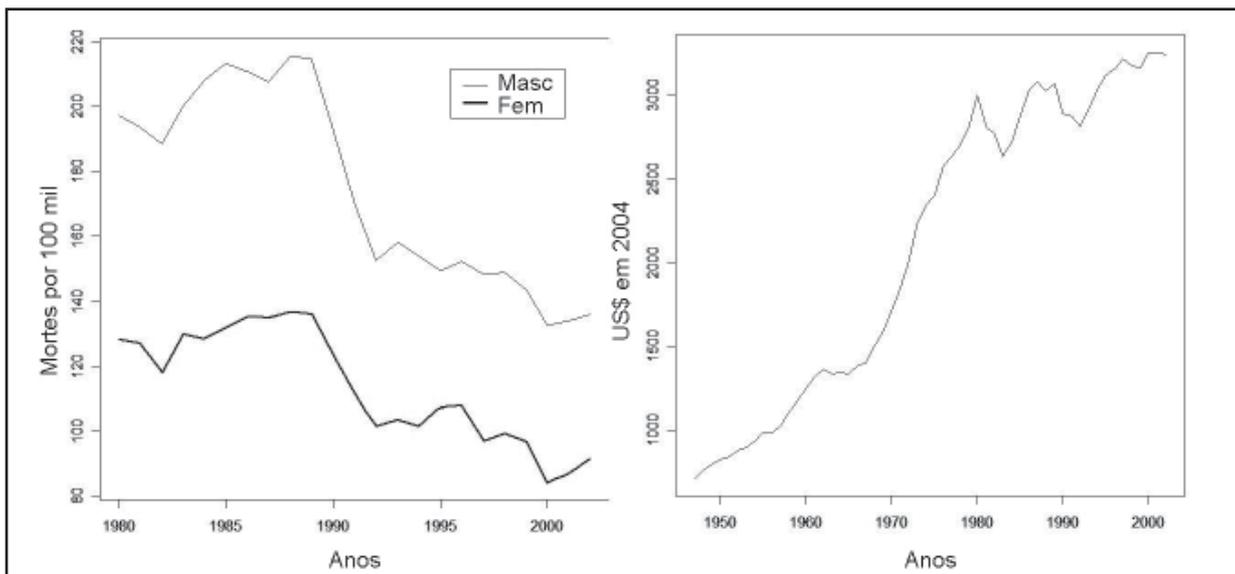


Figura 1

Mortalidade por DIC no Estado do Rio de Janeiro (esquerda) e aumento do PIB per capita (direita) no Brasil

Resultados

Analisando-se os dados representados pela Figura 1 é possível observar que de fato houve uma redução da mortalidade por DIC, a partir de 1980, tanto no sexo feminino quanto no sexo masculino, e que houve um aumento progressivo do PIB per capita de 1950 em diante. É possível ver claramente que a mortalidade ocorrida no sexo masculino é maior do que no sexo feminino.

Como existe um intervalo de 30 anos, é razoável supor que exista uma associação entre a mortalidade por DIC de 1980 a 2002 e o PIB per capita de 1950 a 1972. Esta hipótese foi testada pelo procedimento descrito e o resultado se encontra sintetizado na Figura 2.

Ao examinar a Figura 2, chama a atenção o fato de que em ambas as séries a maior correlação ocorreu com um intervalo de 10 anos. De fato, na série feminina, apenas uma correlação foi considerada significativa com $R=-0,55$; já na série masculina, três correlações foram consideradas significativas, porém a de 10 anos ($R=-0,68$) foi a mais expressiva.

Isto significa que existe uma associação entre a mortalidade por DIC e PIB per capita com um intervalo de 20 anos entre os dois, ou seja, a mortalidade por DIC de 2006 está associada ao PIB per capita de 1986.

Discussão

O presente artigo sugere a existência de uma associação entre os fatores socioeconômicos e a mortalidade por DIC com um intervalo temporal de 20 anos. A importância dos fatores socioeconômicos na DIC é bem documentada¹²⁻¹⁵ e existem fortes evidências de sua influência na mudança da longevidade populacional^{7,16}.

Sobre este achado, algumas considerações devem ser feitas. A primeira é que a técnica utilizada em questão é robusta e faz parte da metodologia habitual de análise de séries temporais, sendo por isso consagrada pelo uso.

A segunda é quanto ao valor da correlação encontrada, apesar de ser considerada como moderada por muitos autores, deve-se utilizar o coeficiente de determinação (R^2) nesta análise. Assim, o PIB per capita determinaria, 20 anos após, 30,3% e 46,2% da mortalidade por DIC em mulheres e em homens, respectivamente. Mesmo sendo considerada pouca a capacidade de explicação, é de chamar atenção que uma única variável possa isoladamente influenciar tanto um fenômeno tão complexo e intrincado com a mortalidade por DIC. Considerando apenas os fatores de risco clássicos para DIC (sexo, idade, história familiar, diabetes mellitus, hipertensão, tabagismo, dislipidemia e sedentarismo) e o conhecimento sobre eles, é muito pouco

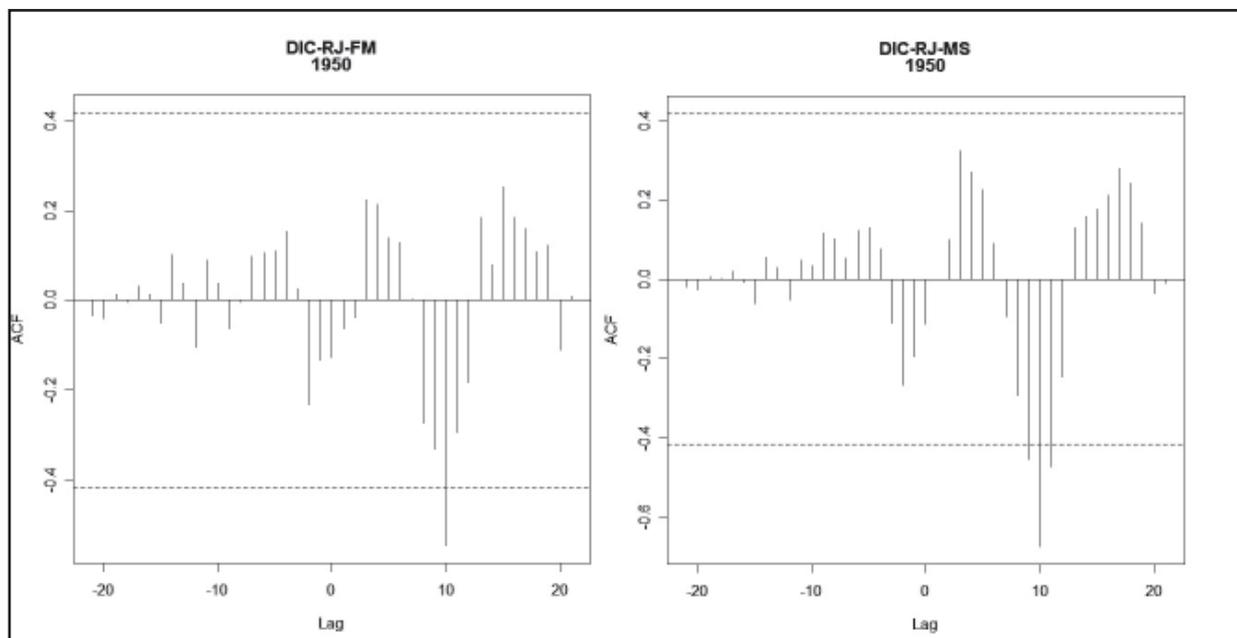


Figura 2

Gráfico da correlação cruzada entre a mortalidade por DIC de 1980 a 2002 e o PIB per capita de 1950 para os sexos feminino (esquerda) e masculino (direita) – Estado do Rio de Janeiro

verossímil que alguns destes tenham influência, em termos populacionais, mais importante do que a apresentada neste trabalho.

Por fim, este resultado explica uma observação perturbadora associada à mortalidade por DIC no Estado do Rio de Janeiro - o aumento da mortalidade a partir o ano 2000. De fato, nenhuma das explicações clássicas para a redução da mortalidade por DIC consegue explicar de forma satisfatória este fato. Entretanto, a associação com o PIB per capita fornece um explicação consistente: observando a série temporal em questão nota-se que em 1980 houve uma queda do PIB per capita. Como a associação é inversa, isto significaria um aumento da mortalidade por DIC no ano 2000. O fato de este comportamento poder ser predito pelo modelo proposto confirma a robustez desta associação.

Conclusão

Este trabalho vem trazer mais uma contribuição sobre a importância dos aspectos sociais e o surgimento de doenças. Em síntese pode-se afirmar que existem evidências de qualidade mostrando a associação com um intervalo de 20 anos entre o PIB per capita a mortalidade por DIC no Estado do Rio de Janeiro, tanto para homens quanto para mulheres.

Referências

1. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Secretaria Executiva. Datasus [acesso em janeiro 2006]. Sistema de Informações sobre Mortalidade. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>
2. Frova L, Capocaccia R, Giampaoli S, et al. Estimating population-based incidence and prevalence of major coronary events. *J Clin Epidemiol*. 1997;50(5):507-15.
3. Giampaoli S, Palmieri L, Capocaccia R, et al. Estimating population-based incidence and prevalence of major coronary events. *Int J Epidemiol*. 2001;30(Suppl 1):S5-10.
4. Mansur AP, Souza MF, Timermann A, et al. Trends of the risk of death due to circulatory, cerebrovascular, and ischemic heart diseases in 11 Brazilian capitals from 1980 to 1998. *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(3):269-84.
5. Oliveira GMM, Klein CH, Souza e Silva NA. Efeitos de idade, geração e período na mortalidade por doenças isquêmicas do coração e por causas mal definidas nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul nos anos de 1980, 1990 e 2000 - Brasil. *Rev SOCERJ*. 2005;18(2):101-12.
6. Costa DL. Understanding the twentieth-century decline in chronic conditions among older men. *Demography*. 2000;37(1):53-72.
7. Finch CE, Crimmins EM. Inflammatory exposure and historical changes in human life-spans. *Science*. 2004;305(5691):1736-739.
8. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Secretaria Executiva. Datasus [acesso em jan. 2006]. População residente - Brasil. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>
9. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Secretaria Executiva. Datasus [acesso em jan. 2006]. Mortalidade - Brasil. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>
10. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [homepage na internet]. Ipeadata [acesso em janeiro 2006]. Dados macroeconômicos e regionais. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>
11. R Development Core Team. R. A language and environment for statistical computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2005.
12. Oliveira GM, Klein CH, Souza e Silva NA. Mortality from cardiovascular diseases in three Brazilian states from 1980 through 2002. *Rev Panam Salud Pública*. 2006;19(2):85-93.
13. Araya MR, Padilla SG. Trends in mortality from ischemic heart disease and acute myocardial infarction in Costa Rica, 1970-2001. *Rev Panam Salud Pública*. 2004;16(5):295-301.
14. Alter DA, Chong A, Austin PC, et al. Socioeconomic status and mortality after acute myocardial infarction. *Ann Intern Med*. 2006;144(2):82-93.
15. Alter DA, Venkatesh V, Chong A. Evaluating the performance of the global registry of acute coronary events risk-adjustment index across socioeconomic strata among patients discharged from the hospital after acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2006;151(2):323-31.
16. Bengtsson T, Lindstrom M. Airborne infectious diseases during infancy and mortality in later life in southern Sweden 1766-1894. *Int J Epidemiol*. 2003;32(2):286-94.