

## Desigualdades sociais na mortalidade cardiovascular precoce em um município de médio porte no Brasil

Social inequalities in premature cardiovascular mortality in a medium-size Brazilian city

Mário Círio Nogueira <sup>1,2,3</sup>

Luiz Cláudio Ribeiro <sup>4</sup>

Oswaldo Gonçalves Cruz <sup>5</sup>

### Abstract

*Cardiovascular diseases are the main cause of death in many countries. In Brazil, premature cardiovascular death is more frequent than in wealthy countries. The aim of this study was to analyze the relationship between premature cardiovascular death and socioeconomic conditions in urban areas. The study design was ecological, with the urban areas of a medium-size municipality in Minas Gerais State, Brazil, as the units of analysis. The relationship between standardized mortality ratio and social development index (SDI) was studied with a binomial negative generalized linear model. The urban regions with the best socioeconomic conditions had significantly lower cardiovascular mortality. The reduction of socioeconomic inequalities in medium-size cities could help decrease health inequities.*

*Cardiovascular Diseases; Mortality; Social Inequity; Ecological Studies*

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.

<sup>2</sup> Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Estatística, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.

<sup>5</sup> Programa de Computação Científica, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

### Correspondência

M. C. Nogueira  
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.  
Rua Alberto Vieira Lima 357,  
Juiz de Fora, MG  
36050-070, Brasil.  
marionog@oi.com.br

### Introdução

As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte na maioria dos países do mundo, com exceção da África <sup>1</sup>. No Brasil a mortalidade por este grupo de doenças ocorre em idades mais precoces e está associada a piores condições sócio-econômicas <sup>2,3</sup>.

Segundo Buss & Pellegrini <sup>4</sup>, a desigualdade social determina desigualdades em saúde de duas formas complementares: gerando escassez de recursos para alguns indivíduos e levando à ausência de investimentos em equipamentos comunitários de educação, transporte, saneamento, lazer, habitação, serviços de saúde e outros. Essa falta relativa de infra-estrutura comunitária influencia a saúde de toda a população daquela área, e não apenas a das famílias de baixa renda. Assim, o espaço socialmente construído é um mediador entre as condições de vida e as condições de saúde de uma população <sup>5</sup>.

O uso de geoprocessamento, especialmente com os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tem permitido a reunião de bancos de dados sócio-econômicos, de saúde e ambientais em bases espaciais contribuindo para o entendimento do contexto em que ocorrem fatores determinantes de agravos à saúde <sup>6,7</sup>. Com isso, facilita-se bastante a realização de estudos ecológicos de comparações entre situações de saúde de áreas geográficas distintas. Pode-se desta forma ir além do aspecto descritivo, tradicional-

mente associado aos estudos ecológicos, criando modelos estatísticos que incorporem o espaço como um dos fatores determinantes do processo saúde-doença nas coletividades humanas.

Estudos feitos em capitais de estados brasileiros mostraram maior risco de mortalidade cardiovascular nos estratos sócio-economicamente mais desfavorecidos<sup>8,9,10,11,12</sup>. Nenhum deles utilizou o Índice de Desenvolvimento Social (IDS), indicador composto, construído com base em dez variáveis do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Também não foram encontrados trabalhos publicados que estudem a relação entre mortalidade cardiovascular precoce e indicadores sócio-econômicos em municípios que não sejam capitais de estados, com populações menores que um milhão de habitantes. Em outros países, vários estudos também mostraram mortalidade maior relacionada a piores condições sócio-econômicas<sup>13,14,15,16,17,18,19</sup>.

Este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre a mortalidade cardiovascular precoce e as condições sócio-econômicas no espaço urbano de um município de médio porte no sudeste de Minas Gerais, utilizando o IDS como um indicador da condição sócio-econômica. Seus resultados podem contribuir para a compreensão das causas da mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e para propostas de enfrentamento do problema.

## Material e métodos

Foi feito um estudo ecológico, tendo como variável dependente a razão de mortalidade padronizada (RMP) por doenças cardiovasculares na faixa etária de 35 a 64 anos, estratificada por sexo, no triênio 1999-2001, e como variável independente o IDS, indicador composto inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). As unidades de análise foram as 81 regiões urbanas, correspondentes aos bairros do Município de Juiz de Fora.

Juiz de Fora está localizado no sudeste do Estado de Minas Gerais, com uma população de 456.796 habitantes em 2000, dos quais 99,17% em área urbana. Da população masculina em 2000 (217.411 habitantes), 33% estavam na faixa etária de 35 a 64 anos. Para a população feminina (239.385 habitantes), esta faixa etária correspondia a 35% do total. Apresentava um IDH de 0,828 em 2000, o que a colocava no grupo de cidades de alto desenvolvimento humano, embora seu Índice de Gini de 0,58 indicasse uma grande desigualdade social. A rede assistencial de saúde do município vive um processo de territorializa-

ção desde 1994, delimitando áreas sem serviços básicos de saúde, considerados prioritários para construção de novas unidades básicas de saúde (UBS). Em 2000, o município contava com ampla rede de UBS nos bairros, das quais a maioria com a estratégia de saúde da família, mas os hospitais, clínicas especializadas e policlínicas estavam concentradas quase exclusivamente nos bairros da região administrativa central<sup>20</sup>.

Os dados de mortalidade foram cedidos pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Saúde, Saneamento e Desenvolvimento Ambiental da Prefeitura de Juiz de Fora. No momento da digitação das declarações de óbito, cada registro é referido a uma região urbana, com base em seu endereço, fato que permite o georreferenciamento.

A RMP foi calculada como a razão entre os óbitos ocorridos por regiões urbanas no período 1999-2001 e os óbitos esperados por regiões urbanas no mesmo período, assumindo um risco constante no espaço. Para incorporar as diferenças de estrutura etária entre as regiões urbanas, os óbitos esperados de cada região foram calculados como a somatória dos óbitos esperados em cada faixa etária por região. Os óbitos esperados em cada faixa etária são o produto da população por faixa etária em cada região urbana pelas taxas específicas por faixa etária para o município, no ano 2000.

O IDS foi criado pelo Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos da Prefeitura do Rio de Janeiro com a finalidade de medir o grau de desenvolvimento social de uma determinada área geográfica em comparação com outras de mesma natureza<sup>21</sup>. É uma média aritmética de dez indicadores (normalizados para que todos tenham o mesmo intervalo de variação) construídos com base nas variáveis do censo demográfico do IBGE. Os indicadores são: porcentagem dos domicílios com acesso a serviços adequados de saneamento básico (abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo); número médio de banheiros por pessoa; porcentagem de analfabetismo em maiores de 15 anos; rendimento médio dos chefes de domicílio em salários mínimos; porcentagem dos chefes de domicílio com menos de quatro anos de estudo, com 15 anos ou mais de estudo, com renda até dois salários mínimos e com rendimento igual ou superior a dez salários mínimos. Seu valor varia de 0 (piores condições sócio-econômicas e ambientais) a 1 (melhores condições).

Na análise exploratória, foram calculados os estimadores bayesianos empíricos locais das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares e uma medida de autocorrelação espacial dos indicadores, o coeficiente I de Moran. O estimador

bayesiano atenua a flutuação aleatória inerente às taxas de pequenas populações, com poucos eventos e as medidas de autocorrelação espacial medem a correlação de uma variável com ela mesma no espaço<sup>22,23,24</sup>.

A relação entre as variáveis dependente e independente foi estudada por modelo linear generalizado com distribuição binomial negativa, adequado para dados de contagem (casos de óbitos) quando superdispersão está presente, ou seja, quando a variabilidade dos dados é maior do que a média, sendo detectada pela razão entre a *deviance* os graus de liberdade do modelo maior que a unidade. Inicialmente foram ajustados modelos de Poisson, mas com a presença de superdispersão, optou-se pelo modelo binomial negativo. Este último estima os parâmetros pelo método da máxima verossimilhança, mas assume que os parâmetros são variáveis aleatórias com uma distribuição de probabilidade, a distribuição Gama<sup>25,26</sup>.

Para a análise dos dados, foi usado o pacote estatístico R versão 2.6.1, projeto colaborativo disponível gratuitamente na Internet (The R Foundation for Statistical Computing; <http://www.R-project.org>), particularmente a sua biblioteca SPDEP (<http://cran.r-project.org/web/packages/spdep/index.html>). Foram usados também o sistema de informações geográficas TerraView versão 3.2.0, projeto desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e também disponível gratuitamente na Internet (<http://www.dpi.inpe.br/terraview>) e o pacote estatístico comercial SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

Os mapas temáticos foram construídos com os quintis das distribuições das respectivas variáveis e as três áreas em branco são regiões sem população residente, correspondendo ao *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e a duas áreas de reserva florestal.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF em 18 de outubro de 2007 (protocolo CEP-UFJF 1201.247.2007).

## Resultados

O preenchimento dos campos sexo, idade e região urbana de residência dos óbitos por doenças cardiovasculares no banco de dados de mortalidade em Juiz de Fora (Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM/JF) teve proporções superiores a 97% no triênio 1999-2001. Na faixa etária de 35 a 64 anos, a proporção de óbitos por causas mal-definidas foi inferior a 4% em ambos os sexos e não ultrapassou 8% em nenhuma região urbana.

No triênio 1999-2001, dos 9.710 óbitos de residentes em Juiz de Fora, 33,4% tiveram como causa básica as doenças cardiovasculares, das quais 35,6% ocorreram na faixa etária de 35 a 64 anos. Nesta faixa etária e para as doenças cardiovasculares, houve grande predomínio do sexo masculino (61,2%) e maior proporção de óbitos por doenças isquêmicas do coração (39%) do que por doenças cerebrovasculares (26,1%). A média das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares em Juiz de Fora no triênio estudado foi de 271 óbitos por 100 mil habitantes para o sexo masculino e 222 óbitos por 100 mil habitantes no sexo feminino. Considerando apenas a faixa etária de 35 a 64 anos, ocorreram 336 óbitos por 100 mil habitantes no sexo masculino e 182 óbitos por 100 mil habitantes no sexo feminino no triênio.

O IDS nas regiões urbanas variou de 0,11 a 0,91 com distribuição de frequência aproximadamente simétrica, com média de 0,57 e mediana de 0,54. Na Figura 1, verifica-se que os bairros da região central da cidade têm IDS mais elevados, com diminuição progressiva no sentido dos bairros mais periféricos. O coeficiente I de Moran do IDS foi de 0,44 ( $p = 0,000$ ), indicando autocorrelação espacial significativa. Por outro lado, as RMP por doenças cardiovasculares na faixa etária de 35 a 64 anos tiveram coeficientes I de -0,05 ( $p = 0,695$ ) para o sexo masculino e de -0,01 ( $p = 0,438$ ) para o sexo feminino, ambas não significativas. Os estimadores bayesianos empíricos locais das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares nos sexos masculino e feminino na faixa etária de 35 a 64 anos tiveram semelhanças com o IDS na sua distribuição espacial, com valores maiores nos bairros mais periféricos (Figuras 2 e 3). Estes estimadores também apresentaram autocorrelação espacial significativa, com coeficiente I de Moran de 0,35 para o sexo masculino ( $p < 0,000$ ) e de 0,51 para o sexo feminino ( $p < 0,000$ ).

Os gráficos de dispersão sugeriram correlação negativa entre IDS e RMP por doenças cardiovasculares nas regiões urbanas em ambos os sexos, com indícios de superdispersão e heterocedasticidade. Esta última foi reduzida pela transformação da RMP em seu logaritmo natural (Figura 4). Os coeficientes de correlação de Spearman entre IDS e RMP por doenças cardiovasculares foram de -0,43 ( $p = 0,000$ ) para os sexos masculino e feminino. Em função da superdispersão, foram analisados modelos lineares generalizados de quase-Poisson e binomiais negativos. Neste artigo são descritos apenas os modelos binomiais negativos, que tiveram um melhor ajuste.

Nos modelos de regressão, a variável IDS obteve coeficientes negativos e estatisticamente

Figura 1

Índice de Desenvolvimento Social (IDS) das regiões urbanas de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

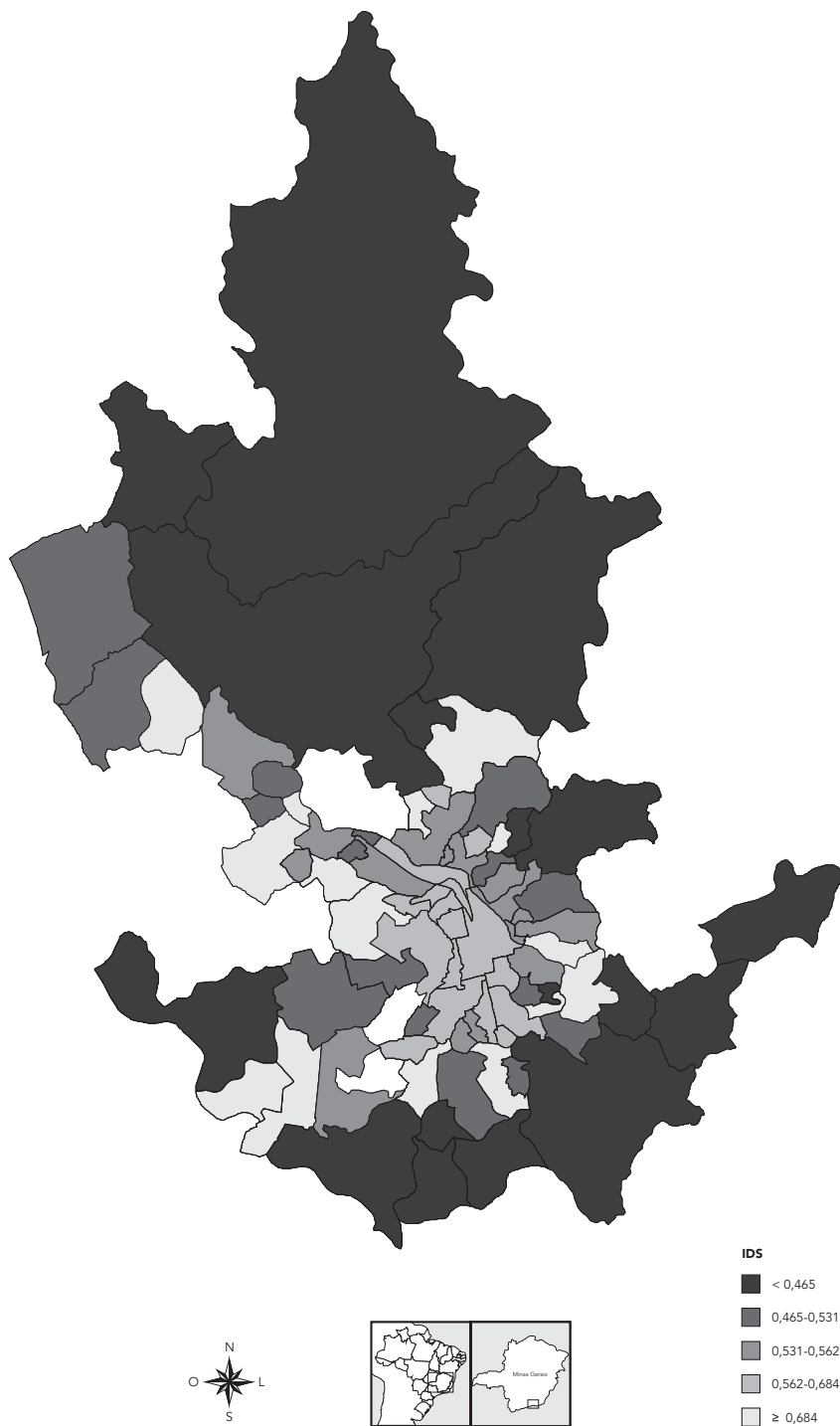


Figura 2

Estimadores bayesianos empíricos locais das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares no sexo masculino na faixa etária de 35 a 64 anos nas regiões urbanas de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 1999-2001.

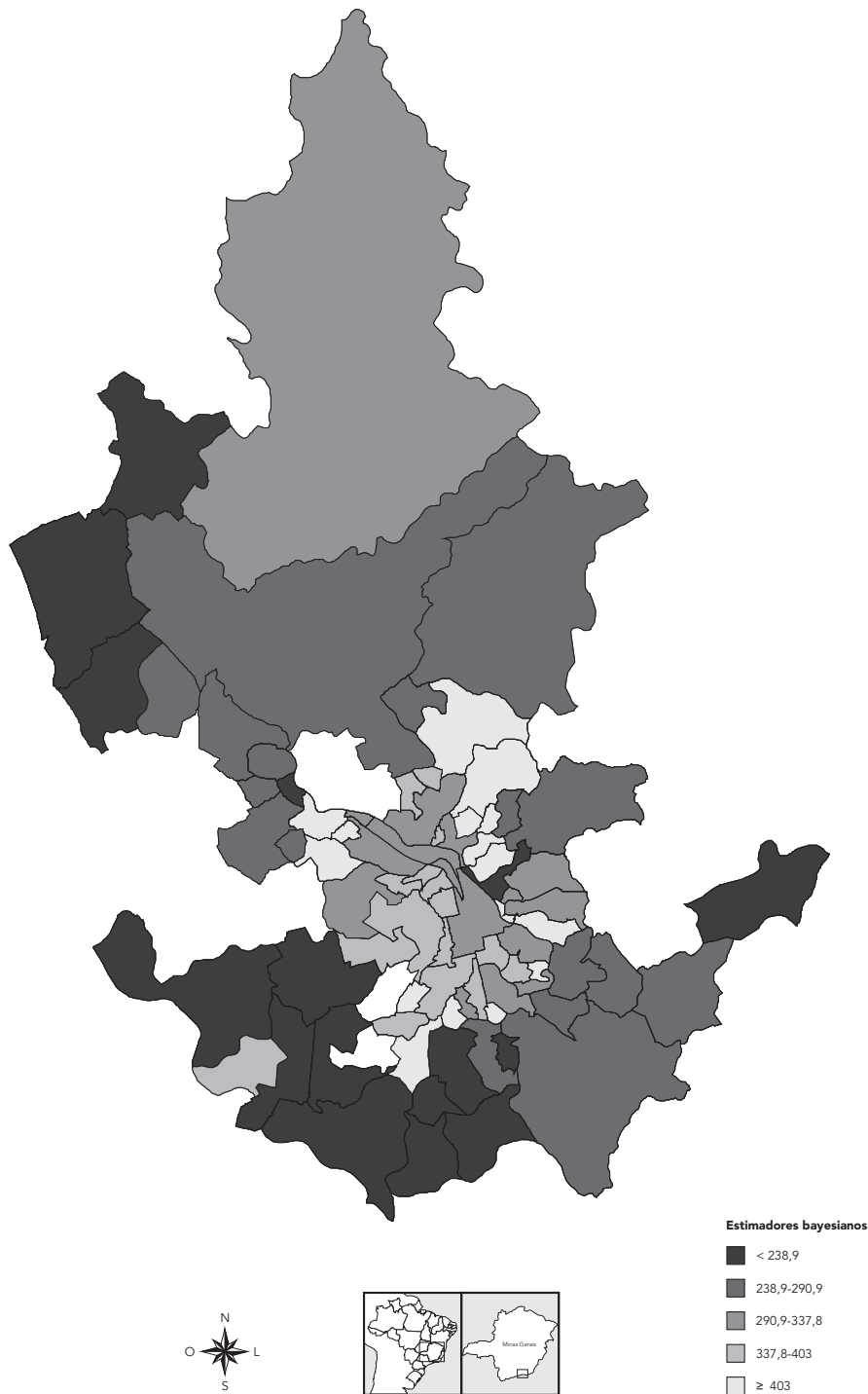


Figura 3

Estimadores bayesianos empíricos locais das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares no sexo feminino na faixa etária de 35 a 64 anos nas regiões urbanas de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 1999-2001.

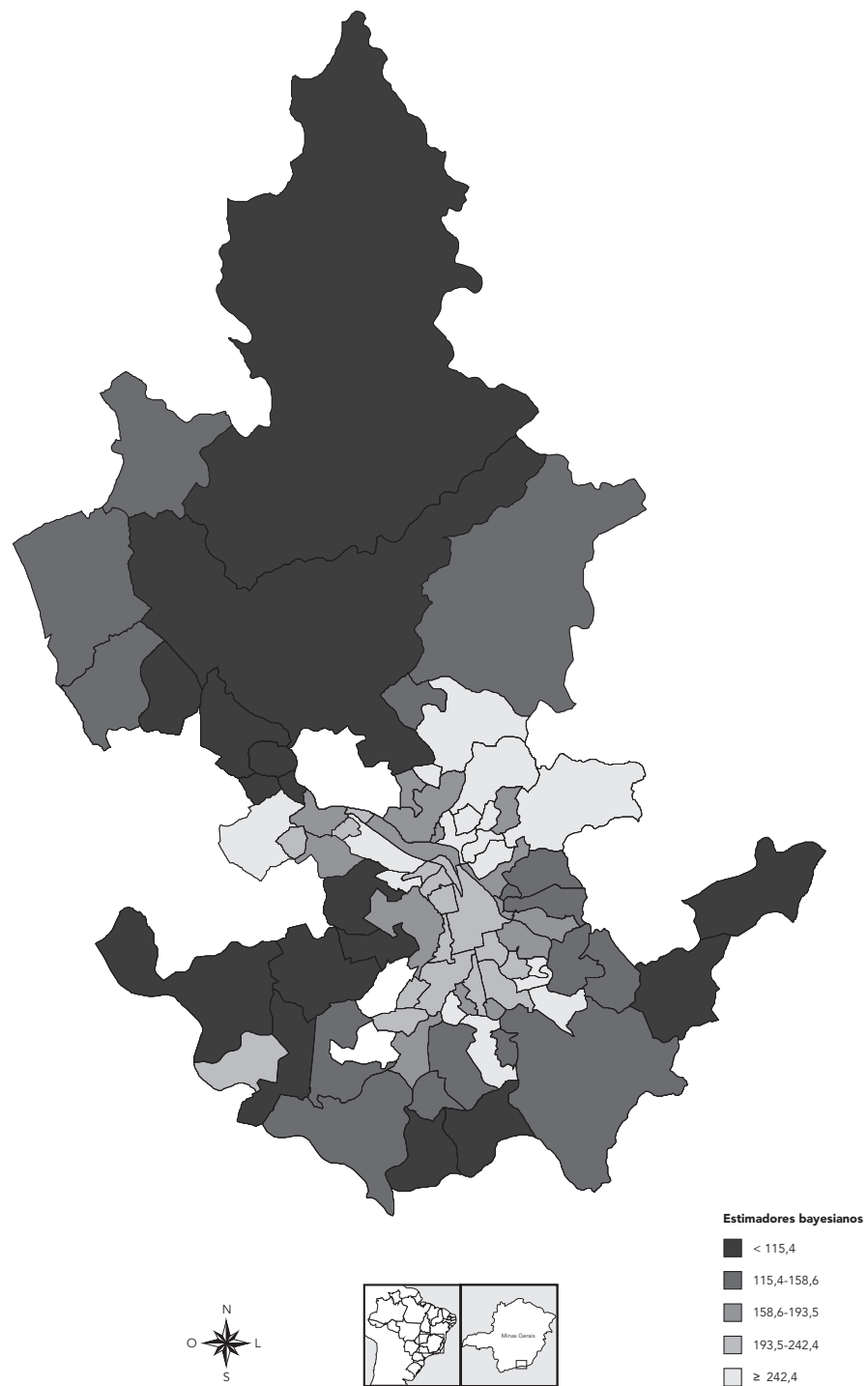
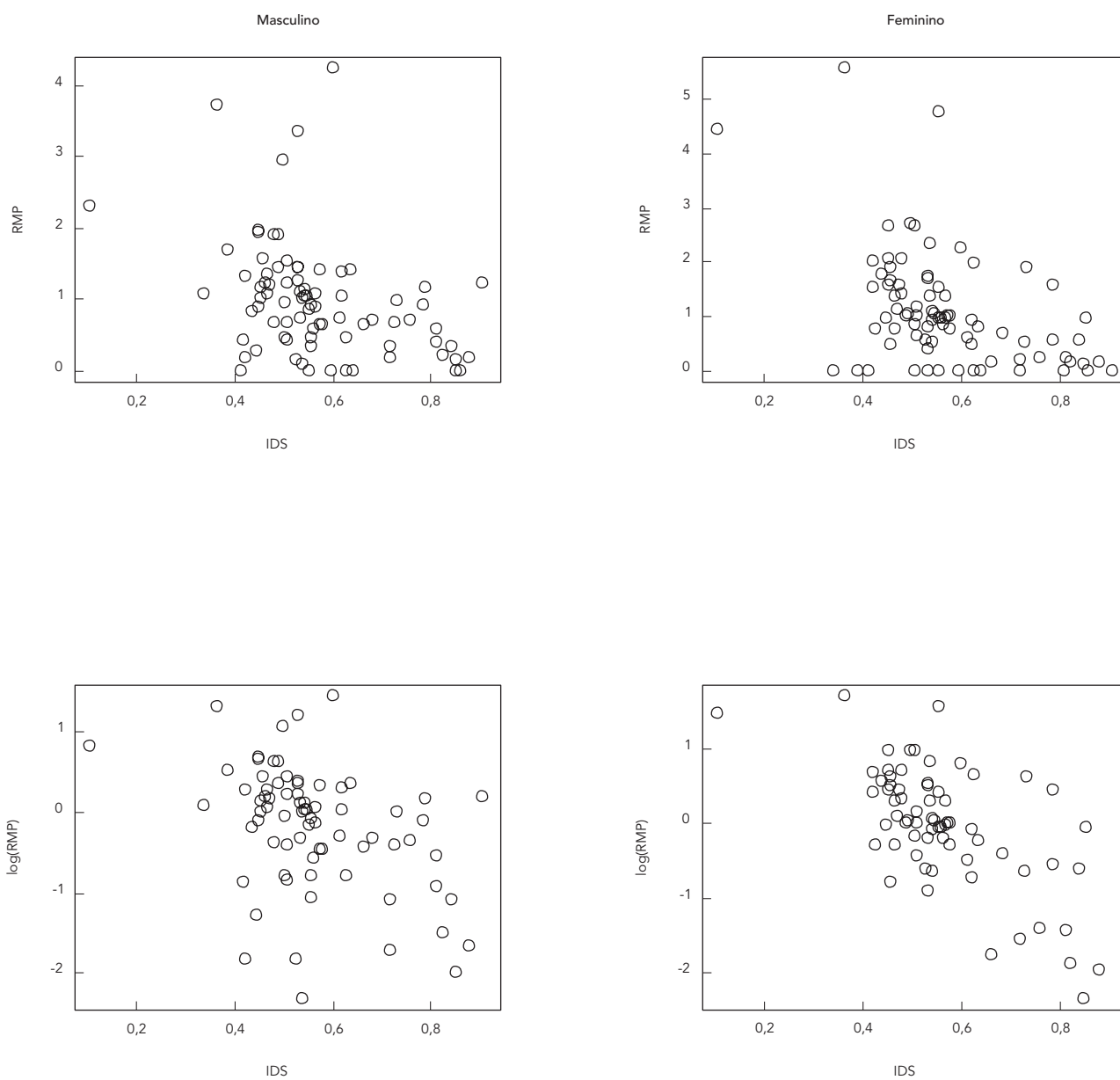


Figura 4

Gráficos de dispersão entre Índice de Desenvolvimento Social (IDS) e razão de mortalidade padronizada (RMP) por doenças cardiovasculares na faixa etária de 35 a 64 anos e seu logaritmo natural [ $\log(\text{RMP})$ ] nas regiões urbanas de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 1999-2001.



significantes para ambos os sexos, ou seja, um valor elevado de IDS (boas condições sócio-ambientais) foi fator de proteção para a mortalidade por doenças cardiovasculares nesta faixa etária nas áreas estudadas (Tabela 1).

## Discussão

Este estudo foi feito com dados secundários do SIM/JF e por isso tem as limitações inerentes a tal tipo de dado: a possibilidade de sub-registro de óbitos, de preenchimento incorreto da declaração de óbito ou de perdas no fluxo da informação desde seu preenchimento até sua disponibilização no sistema. No entanto, o SIM vem melhorando progressivamente a qualidade das informações que disponibiliza desde sua criação em 1975, com diminuição do sub-registro, diminuição das causas mal-definidas e melhora do preenchimento das informações<sup>27,28,29</sup>. Para os campos da declaração de óbitos utilizados na presente análise, o preenchimento nos anos 1999 a 2001 foi muito alto. Além disso, o percentual de óbitos por causas mal-definidas foi inferior a 4% nos anos estudados, sendo sempre inferior a 8% nos bairros, valor considerado baixo e indício de boa qualidade do sistema de registro de óbitos<sup>30</sup>. Esses dados e mais o fato de 99,2% da população de Juiz de Fora estar em área urbana, onde existe extensa cobertura de serviços de saúde, sendo muito improvável um percentual significativo de

sub-registros de óbitos, indicam uma boa confiabilidade dos dados disponíveis para análise.

A mortalidade por doenças cardiovasculares é bastante alta no Brasil, tendo uma associação significativa com piores condições de vida, seja quando se comparam municípios<sup>3</sup> ou quando se estudam os diferenciais intra-urbanos<sup>8,9,10,11,12</sup>. Nesses estudos foram utilizadas variáveis do censo demográfico com a construção de indicadores sócio-econômicos para os recortes geográficos utilizados, mas nenhum utilizou o indicador sintético IDS. A mortalidade precoce (antes dos 65 anos de idade) não foi avaliada no nível intra-municipal. Em Juiz de Fora, as doenças cardiovasculares responderam por cerca de um terço dos óbitos no período estudado e a mortalidade precoce teve associação significativa com as condições sócio-econômicas dos bairros de residência. O uso do IDS teve como vantagem sintetizar em um único indicador aspectos da situação sócio-econômica e ambiental do espaço urbano do município<sup>21</sup>.

Um resultado não esperado foi a ausência de auto-correlação espacial das RMP por doenças cardiovasculares, já que o IDS apresentou auto-correlação espacial significativa e correlação significativa com a mortalidade cardiovascular nas regiões urbanas. Provavelmente, isso se deve em parte à grande flutuação aleatória dos dados de mortalidade nas regiões urbanas com pequenas populações e, conseqüentemente, poucos óbitos. Quando são analisados os mapas temáticos dos estimadores bayesianos empíricos locais, que reduzem esta flutuação, a agregação espacial de regiões urbanas com RMP semelhantes torna-se nítida e os coeficientes de autocorrelação significativos. Este resultado nos leva a supor que se o trabalho fosse realizado com um nível maior de agregação, o que acarretaria menor efeito de flutuações aleatórias, observar-se-ia a esperada autocorrelação espacial das RMP por doenças cardiovasculares. Também é possível que possa existir um viés de informação, em relação aos óbitos por doenças cardiovasculares, associado às condições sócio-econômicas, com sub-registro de óbitos por estas causas nas regiões urbanas com piores condições. A soma desses fatores poderia estar explicando a ausência de autocorrelação espacial das RMP por doenças cardiovasculares.

Em outros países, como Estados Unidos, Austrália, Espanha e Suécia, também foram constatadas desigualdades na mortalidade cardiovascular associadas às desigualdades sociais, quer em estudos ecológicos<sup>13,15,16,17</sup>, quer em estudos em que a unidade de análise foram os indivíduos<sup>18,19</sup>, com resultados coerentes: maior risco de morte sempre nos grupos com piores condições

Tabela 1

Características dos modelos binomiais negativos da relação entre razão de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares e Índice de Desenvolvimento Social (IDS) na faixa etária de 35 a 64 anos nas regiões urbanas de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, 1999-2001.

Características	Sexo masculino	Sexo feminino
Coeficiente intercepto	1,32	1,80
Erro-padrão	0,30	0,29
Valor de p	0,000	0,000
Coeficiente IDS	-2,47	-3,26
Erro-padrão	0,52	0,51
Valor de p	0,000	0,000
Null-deviance	113	143
Residual-Deviance	92	101
Valor de p	0,000	0,000
AIC	423	358
Parâmetro Theta	6,00	14,9
Erro-padrão	2,00	10,4



sócio-econômicas, mesmo em países mais ricos, situação que revela a importância da desigualdade – ou pobreza relativa – como fator de risco, e não apenas da pobreza absoluta.

Por ser um estudo ecológico em que foram utilizados na análise dados agregados por bairros, não se tem a disponibilidade dos dados dos indivíduos e, portanto, a inferência desses resultados para o nível individual deve ser feita com bastante cautela, sob pena de se incorrer na falácia ecológica. Tal falácia decorre de não se poder ter certeza da magnitude e direção da associação entre exposição e desfecho no nível individual, quando não se dispõe de dados neste nível<sup>31,32</sup>. No entanto, a inferência para o nível populacional permanece válida, vale dizer, os resultados deste e de outros estudos são compatíveis com a associação entre condições de vida e situações de saúde de coletividades. Alguns autores afirmam a importância dos estudos ecológicos para se avaliar efeitos estruturais, contextuais e sociológicos no comportamento humano e no desenvolvimento de doenças, por ser este o nível mais logicamente apropriado para a questão<sup>33,34</sup>.

Estudos feitos nos Estados Unidos demonstram que o uso de indicadores sócio-econômicos baseados em espaços geográficos para estudar os efeitos da desigualdade sócio-econômica nos níveis de saúde de populações têm resultados na mesma direção e com magnitudes aproximadamente semelhantes aos resultados de estudos feitos no nível individual. As áreas baseadas nas divisões do território para o censo demográfico têm uma melhor confiabilidade do que as áreas baseadas em outros critérios de divisão. O uso desses indicadores de área, amplamente disponíveis pelo acesso aos dados dos censos demográficos, podem facilitar o monitoramento das iniquidades de saúde no nível populacional<sup>35,36,37</sup>.

Para Diez-Roux<sup>38</sup>, devem ser considerados os vários níveis da realidade para se compreender tanto os problemas de saúde dos indivíduos quanto das populações, pois os contextos social, cultural, econômico e ambiental afetam a saúde individual e podem ser estudados como variáveis ecológicas, enquanto, por outro lado, para os problemas de saúde das populações, variáveis do nível individual podem trazer informações im-

portantes e complementares. O fato de que em estudos multinível persiste um efeito dos indicadores sócio-econômicos da área de residência sobre os níveis de saúde das pessoas, independente do efeito dos indicadores sócio-econômicos individuais, revela que o ambiente (físico e social) onde a pessoa vive tem uma importância na determinação de sua saúde, o que tem implicações para as políticas públicas, não apenas do setor saúde, pois vários dos fatores estudados dizem respeito à atuação de outros setores como educação, saneamento e planejamento urbano<sup>39</sup>.

As condições sócio-econômicas precárias em que vive a maioria da população podem ter reflexos na dificuldade de acesso a informações sobre saúde e de aquisição de alimentos mais saudáveis, na indisponibilidade de locais adequados para a prática de atividade física e no acesso e/ou consumo de tecnologias de assistência à saúde. Os hábitos alimentares e de atividade física e o tabagismo, mais que estilo de vida livremente escolhido pelas pessoas, têm também determinação social, o que é mostrado pela associação significativa com a condição sócio-econômica da área onde o indivíduo vive, mesmo controlando para características individuais<sup>14</sup>.

Considerando que as diferenças sistemáticas na saúde das populações, quer entre países, quer entre subgrupos dentro dos países, têm determinantes conhecidos e podem ser evitadas ou diminuídas mediante ações razoáveis, sua existência é injusta e sua redução um imperativo ético. Embora a desigualdade no acesso a bons serviços de saúde seja um determinante de saúde, as condições de vida dos subgrupos da população, que resultam da estrutura econômica e social, são determinantes mais fortes. A Comissão sobre Determinantes Sociais de Saúde, criada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em seu relatório final em 2008 tem entre suas recomendações principais: (a) melhorar as condições de vida das populações, incluindo condições de moradia, trabalho, estudo, segurança, acesso a serviços de saúde e ambiente saudável; (b) reduzir a desigualdade na distribuição de poder, dinheiro e recursos e (c) medir e compreender o problema das iniquidades em saúde, além de avaliar os resultados de ações para enfrentá-la<sup>40</sup>.

## Conclusão

Conhecer as desigualdades em saúde, compreender suas origens, propor formas de reduzi-las e monitorar as mudanças ao longo do tempo e em diferentes espaços geográficos, tudo isso está entre os principais objetivos da epidemiologia. Por mais que a compreensão plena e as ações mais efetivas, que devem estar focadas na mudança da estrutura social injusta, só sejam possíveis em uma escala nacional e global, por envolver determinantes macro-econômicos e macro-políticos,

os diagnósticos e as ações locais (municipais) têm também a sua importância. Políticas setoriais poderiam ter um papel complementar, ao serem focadas nos mecanismos pelos quais as desigualdades sociais geram piores condições de saúde, por exemplo, em um planejamento urbano que facilite o acesso a alimentos saudáveis e a locais adequados para a prática de atividade física próximos ao local de moradia.

## Resumo

*As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em muitos países. No Brasil, a mortalidade por doenças cardiovasculares ocorre prematuramente em maior proporção do que em países ricos. Este estudo objetivou analisar a relação entre a mortalidade cardiovascular precoce e as condições sócio-econômicas no espaço urbano. Realizou-se um estudo ecológico, e as unidades de análise foram as regiões urbanas de um município da região sudeste de Minas Gerais. A relação entre a razão de mortalidade padronizada por doenças cardiovasculares e o Índice de Desenvolvimento Social (IDS) foi estudada por modelo linear generalizado com distribuição binomial negativa. Os bairros com melhores condições sócio-econômicas tiveram mortalidade por doenças cardiovasculares significativamente menor. A redução das desigualdades sócio-econômicas em cidades de médio porte pode contribuir para a redução das iniquidades em saúde.*

*Doenças Cardiovasculares; Mortalidade; Iniquidade Social; Estudos Ecológicos*

## Colaboradores

M. C. Nogueira participou da concepção do projeto, da análise e interpretação dos dados e da redação do artigo. L. C. Ribeiro contribuiu com a concepção do projeto, análise e interpretação dos dados e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. O. G. Cruz realizou análise e interpretação dos dados e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), no qual a pesquisa foi conduzida como parte da dissertação de mestrado de um dos autores (M.C.N.). Às professoras doutoras Marília Sá Carvalho, da Fundação Oswaldo Cruz, e Isabel Cristina Gonçalves Leite, da UFJF, pelas valiosas sugestões feitas no momento da banca de defesa da dissertação. Aos pareceristas anônimos, que contribuíram para dar maior clareza ao relato de nosso trabalho. Aos pesquisadores da área da saúde coletiva que generosamente tornam públicos os frutos de seus trabalhos, contribuindo para que outros pesquisadores possam realizar suas investigações. Por fim, um agradecimento especial a Letícia de Castro Martins Ferreira, pelo apoio na realização deste trabalho.

## Referências

- World Health Organization. The global burden of disease: 2004 update. Geneva: World Health Organization; 2008.
- Lotufo PA. Mortalidade precoce por doenças do coração no Brasil. Comparação com outros países. *Arq Bras Cardiol* 1998; 70:321-5.
- Ishitani LH, Franco GC, Perpétuo IHO, França E. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2006; 40:684-91.
- Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis (Rio J.)* 2007; 17:77-93.
- Barata RB. Desigualdades sociais e saúde. In: Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Drumond Jr. M, Carvalho YM, organizadores. *Tratado de saúde coletiva*. São Paulo: Editora Hucitec/Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2006. p. 457-86.
- Barcellos C, Bastos FI. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? *Cad Saúde Pública* 1996; 12:389-97.
- Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad Saúde Pública* 2005; 21:361-78.
- Melo ECP, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no Município do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2006; 22:1225-36.
- Drumond Jr. M, Barros MBA. Desigualdades socioespaciais na mortalidade do adulto no Município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 1999; 2:34-49.
- Santos SM, Noronha CP. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais sócio-econômicos na cidade do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública* 2001; 17:1099-110.
- Silva LMV, Paim JS, Costa MCN. Desigualdades na mortalidade, espaço e estratos sociais. *Rev Saúde Pública* 1999; 33:187-97.
- Ishitani LH, França E. Desigualdades socioespaciais e mortes precoces de adultos na região centro-sul do município de Belo Horizonte em 1996. *Inf Epidemiol SUS* 2000; 9:229-39.
- Wing S, Barnett E, Casper M, Tyroler HA. Geographic and socioeconomic variation in the onset of decline of coronary heart disease mortality in white women. *Am J Public Health* 1992; 82:204-9.
- Lee RE, Cubbin C. Neighborhood context and youth cardiovascular health behaviors. *Am J Public Health* 2002; 92:428-36.
- Singh GK, Siahpush M. Increasing inequalities in all cause and cardiovascular mortality among US adults aged 25-64 years by area socioeconomic status, 1969-1998. *Int J Epidemiol* 2002; 31:600-13.
- Lynch JW, Kaplan GA, Pamuk ER, Cohen RD, Heck KE, Balfour JL, et al. Income inequality and mortality in metropolitan areas of the United States. *Am J Public Health* 1998; 88:1074-80.
- Turrell G, Mathers C. Socioeconomic inequalities in all-cause and specific-cause mortality in Australia: 1985-1987 and 1995-1997. *Int J Epidemiol* 2001; 30:231-9.
- Kilander L, Berglund L, Boberg M, Vessby B, Lithell H. Education, lifestyle factors and mortality from cardiovascular disease and cancer: a 25-year follow-up of Swedish 50-year-old men. *Int J Epidemiol* 2001; 30:1119-26.
- Borrel C, Regidor E, Arias LC, Navarro P, Puigpinós R, Domínguez V, et al. Inequalities in mortality according to educational level in two large Southern European cities. *Int J Epidemiol* 1999; 28:58-63.
- Tavares GM, organizador. *Atlas social – Juiz de Fora: diagnóstico*. Juiz de Fora: Prefeitura de Juiz de Fora; 2006.
- Cavallieri F, Lopes GP. Índice de Desenvolvimento Social – comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro. *Armazém de Dados*; 2008. [http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/2247\\_índice%20de%20desenvolvimento%20social%20\\_%20ids.PDF](http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/2247_índice%20de%20desenvolvimento%20social%20_%20ids.PDF) (acessado em 15/Out/2008).
- Souza WV, Carvalho MS, Cruz OG, Ragoni V. Análise espacial de dados de áreas. In: Santos SM, Souza WV, organizador. *Introdução à estatística espacial para a saúde pública*. Brasília: Ministério da Saúde/Fundação Oswaldo Cruz; 2007. p. 60-79.
- Carvalho MS, Câmara G, Cruz OG, Correa V. Análise de dados de área. In: Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AVM, organizadores. *Análise especial de dados geográficos*. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; 2004. p. 157-209.
- Bivand R. Introduction to the North Carolina SIDS data set. <http://cran.r-project.org/web/packages/spdep/vignettes/sids.pdf> (acessado em 26/Out/2008).
- Mendes CC. Modelos para dados de contagem com aplicações [Dissertação de Mestrado]. Campinas: Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade Estadual de Campinas; 2007.
- Zeileis A, Kleiber C, Jackman S. Regression models for count data in R. <http://cran.r-project.org/web/packages/pscl/vignettes/countreg.pdf> (acessado em 28/Dez/2008).
- Jorge MHPM, Laurenti R, Gotlieb SLD. Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. *Ciênc Saúde Coletiva* 2007; 12:643-54.
- Paes NA. Qualidade das estatísticas de óbitos por causas desconhecidas dos Estados brasileiros. *Rev Saúde Pública* 2007; 41:436-45.
- Jorge MHPM, Gotlieb SLD, Laurenti R. O sistema de informações sobre mortalidade: problemas e propostas para o seu enfrentamento: I - mortes por causas naturais. *Rev Bras Epidemiol* 2002; 5:197-211.
- Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopes AD. Counting the dead and what they died from: an assessment of the global status of cause of death data. *Bull World Health Organ* 2005; 83:171-7.
- Morgenstern H. Ecologic studies. In: Rothman KJ, Greenland S, Lash TL, editors. *Modern epidemiology*. 3rd Ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2008. p. 511-31.

32. Medronho RA. Estudos ecológicos. In: Medronho RA, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL, organizadores. *Epidemiologia*. São Paulo: Editora Atheneu; 2006. p. 191-8.
  33. Susser M. The logic in ecological: II. The logic of design. *Am J Public Health* 1994; 84:830-5.
  34. Shwartz S. The fallacy of the ecological fallacy: the potential misuse of a concept and the consequences. *Am J Public Health* 1994; 84:819-24.
  35. Rehkopf DH, Haughton LT, Chen JT, Waterman PD, Subramanian SV, Krieger N. Monitoring socioeconomic disparities in death: comparing individual-level education and area-based socioeconomic measures. *Am J Public Health* 2006; 96:2135-8.
  36. Subramanian SV, Chen JT, Rehkopf DH, Waterman PD, Krieger N. Comparing individual- and area-based socioeconomic measures for the surveillance of health disparities: a multilevel analysis of Massachusetts births, 1989–1991. *Am J Epidemiol* 2006; 164:823-34.
  37. Krieger N, Chen JT, Waterman PD, Soobader M, Subramanian SV, Carson R. Geocoding and monitoring of US socioeconomic inequalities in mortality and cancer incidence: does the choice of area-based measure and geographic level matter? *Am J Epidemiol* 2002; 156:471-82.
  38. Diez-Roux AV. Bringing context back into epidemiology: variables and fallacies in multilevel analysis. *Am J Public Health* 1998; 88:216-22.
  39. Diez-Roux AV. Invited commentary: places, people, and health. *Am J Epidemiol* 2002; 155:516-9.
  40. Marmot M, Friel S, Bell R, Houweling TAJ, Taylor S; on behalf of the Commission on Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *Lancet* 2008; 372:1661-9.
- 
- Recebido em 02/Abr/2009  
Versão final reapresentada em 03/Jul/2009  
Aprovado em 20/Jul/2009