

A evolução do sub-registro de mortes e causas de óbitos mal definidas em Minas Gerais: diferenciais regionais

Everton Emanuel Campos de Lima*
Bernardo Lanza Queiroz**

Este trabalho analisa a evolução da cobertura do registro de óbitos e sua relação com o número de mortes por causas mal definidas, em Minas Gerais, entre 1980 e 2007. O trabalho combina técnicas de demografia formal com técnicas de análise espacial, visando investigar se a melhoria da cobertura dos registros de óbitos caminha junto com o aumento dos registros de mortes mal definidas. Os resultados mostram que, ao mesmo tempo em que a cobertura das mortes apresentou melhorias, os focos de mortes por causas mal definidas aumentaram expressivamente. Os resultados indicam que uma morte mal definida, hoje, provavelmente substitua um óbito não registrado no passado. Uma análise complementar espacial das taxas de mortes por causas mal definidas ainda aponta para uma crescente correlação de mortes mal definidas nas direções norte e nordeste do Estado de Minas Gerais.

Palavras-Chave: Causas mal definidas. Sub-registro de óbitos. Minas Gerais.

Introdução

A população brasileira vem passando por importantes mudanças demográficas e no perfil de morbimortalidade nos últimos anos (CARVALHO; GARCIA, 2003). Também verifica-se que o perfil etário da população brasileira está se alterando de uma estrutura jovem para uma estrutura envelhecida. Ao mesmo tempo em que a estrutura etária da população passa por importantes mudanças, o perfil de mortalidade também vem se transformando (CARVALHO; GARCIA, 2003; WONG; CARVALHO, 2006; QUEIROZ et. al., 2010). Observa-se, portanto, com o aumento da esperança de vida, uma alteração no perfil

das causas de morte da população brasileira, antes caracterizado por grande prevalência de doenças infectocontagiosas e agora marcado pelo aumento da prevalência das doenças crônicas e degenerativas. Tudo isto vem a caracterizar uma mudança gradual no padrão etário da mortalidade, passando das idades mais jovens para as mais velhas, no processo conhecido como transição epidemiológica (KALACHE et. al., 1987; PRATA, 1992; SCHRAMM et. al., 2004). O estudo dessas mudanças epidemiológicas depende diretamente da qualidade das informações de mortalidade. Entretanto, no Brasil, as estimativas de mortalidade e as análises do perfil de causas de óbitos são dificultadas

* Doutor em Demografia pela Universidade Federal de Minas Gerais, pesquisador do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Cedeplar/UFMG.

** Doutor em Demografia pela Universidade da Califórnia, Berkeley, professor adjunto do Departamento de Demografia da UFMG e Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Cedeplar.

pela baixa qualidade dos registros vitais de algumas regiões (PAES, 2007).

Nos países em desenvolvimento, a estimação do padrão e o conhecimento dos níveis de mortalidade sempre estiveram comprometidos pela qualidade dos dados (HILL, 2000; 2003; HILL et al., 2009). Segundo as Nações Unidas (1997, 2000), um problema comumente pertinente entre esses países refere-se aos sub-registros de óbitos e erros de declaração de idade. A carência de tais informações acarreta ainda outro problema: o comprometimento da qualidade de classificação de óbitos. Em relação aos registros de óbitos, Laurenti et al. (2004) e Paes (2007) destacam dois principais problemas: o sub-registro dos óbitos e a má classificação das causas de óbitos. Os níveis elevados de mortes sem registro adequado de causa (mal definidas) estão sempre sujeitos a discussões sobre a qualidade das declarações dos óbitos, que podem comprometer a consistência e o devido uso do registro de óbitos das demais causas.

A imprecisão na determinação da causa de morte e o sub-registro de óbitos tornam cada vez mais difícil traçar, corretamente, o perfil epidemiológico da população e definir adequadamente políticas de saúde pública. Diante desta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo estudar a qualidade das informações de mortalidade no Estado de Minas Gerais, por meio de análises espaciais e temporais dos registros de morte e dos óbitos, cuja causa é mal definida. A preocupação deste estudo, portanto, é analisar a possível relação existente entre as mortes mal definidas e os registros de mortes¹ mineiros.

A escolha do Estado de Minas Gerais não é aleatória, pois, assim como o Brasil, é caracterizado, em sua territorialidade, por grandes desigualdades socioeconômicas (QUEIROZ et al., 2010). O norte e o nordeste mineiros – a região do Jequitinhonha e Mucuri –, por exemplo, são as áreas mais pobres do Estado, com alguns indicadores de pobreza equivalentes a países africanos

(CLAUDIO; BEATO, 1998). Por outro lado, o sul e o sudeste – a região do Triângulo Mineiro – são as localidades economicamente mais prósperas do Estado, destacando-se por elevados índices em educação e saúde (CLAUDIO; BEATO, 1998). Supõe-se, portanto, que as desigualdades socioeconômicas territoriais mineiras revelem, também, uma grande heterogeneidade das informações de mortalidade no Estado (PAES-SOUSA, 2002; QUEIROZ et al., 2010).

Como forma de análise, optou-se por estudar a relação entre mortes mal declaradas e sub-registro de óbitos, nas microrregiões de saúde do Estado de Minas Gerais, no período 1980-2007, por meio de análises espaciais da relação entre variações do grau de cobertura dos óbitos e dos registros de mortes por causas mal definidas. A hipótese central deste estudo é que a evolução da qualidade da cobertura de óbitos (registro civil), em Minas Gerais, possui relação direta com a evolução dos registros de óbitos por causas mal definidas.

Nas próximas seções apresenta-se o desenvolvimento empírico deste trabalho. Primeiramente, abordam-se, de maneira sucinta, os métodos de demografia formal, utilizados para estimar o sub-registro de óbitos em Minas Gerais. Posteriormente, são discutidas algumas medidas de correlação espacial que serviram de apoio para criação de indicadores paramétricos, usados na identificação do perfil espacial das mortes mal definidas. Por fim, são relacionadas, no espaço, as informações de sub-registro de óbitos e causas mal definidas, com o intuito de verificar se a melhoria na cobertura de mortes é seguida de uma alteração no padrão espacial dos óbitos por causas mal definidas.

Dados e métodos

Dados

Os dados de óbitos de 1980 a 2007, por causa, foram obtidos do Ministério da

¹ Esta relação entre as mortes por causas mal definidas e sub-registro de óbitos foi, previamente, sinalizada no Brasil por Paes (2007).

Saúde – Datasus. As informações de mortalidade correspondem às microrregiões de saúde do Estado de Minas Gerais. Como não ocorreram desagregações geográficas ao longo do período e a base foi mantida constante, foram analisadas as 75 regiões de saúde do Estado mineiro.

As informações de óbitos referem-se ao local de residência do indivíduo. De qualquer forma, é possível que ocorra alguma invasão de óbitos de localidades menores para algumas maiores, mas, de maneira geral, a qualidade dos dados e os procedimentos de controle do Datasus buscam minimizar esse problema. O número de eventos nas menores microrregiões, ao longo do período, é relativamente pequeno, sendo isto algo que limita o potencial de exploração dos dados. Assim, tanto as estimativas de sub-registro como as análises espaciais consideraram a população total sem desagregação por sexo, apesar de existirem importantes diferenças nos perfis de óbitos e na qualidade dessas informações por sexo (AGOSTINHO; QUEIROZ, 2008; 2010).

Os dados de óbitos registrados encontram-se no Sistema de Informações de Mortalidade, categorizados segundo a nona revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-9), que vigorou até 1995, e a CID-10, a partir de 1996. Na CID-9, os óbitos por causas mal definidas correspondem ao Capítulo XVI, denominado “Sintomas, sinais e afecções mal definidas”, e na CID-10 ao Capítulo XVIII “Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte”. É importante salientar que a implementação da nova CID pode dificultar a análise de tendências da mortalidade por causas, devido a novas classificações de determinadas doenças. No caso desse estudo, algumas doenças foram recodificadas, sendo que parte da variação (aumento ou diminuição) observada nos resultados pode ter sido influenciada também por efeito de enumeração (GRASSI; LAURENTI, 1998).

Os dados de população foram obtidos dos Censos Demográficos de 1980, 1991 e 2000. As informações de 2006 e 2007 referem-se à projeção populacional realizada pelo IBGE.

Estimativa e correção de sub-registro

O primeiro passo do estudo é avaliar a qualidade do registro de óbitos em Minas Gerais e, caso seja necessário, corrigir o sub-registro de mortes. Diversos métodos foram desenvolvidos, baseados nas equações da dinâmica populacional, para avaliar a cobertura dos óbitos em relação à população. Os métodos de distribuição de óbitos são os mais comumente usados para estimar o grau de cobertura da mortalidade adulta em populações não-estáveis (TIMAEUS, 1991). Esses métodos comparam a distribuição de óbitos por idade com a distribuição etária da população e proveem o padrão etário da mortalidade para um período de tempo definido.

De modo geral, há três principais métodos de avaliação de registro de óbitos: o da equação de balanceamento, *general growth balance* (HILL, 1987); o das gerações extintas, *synthetic extinct generation* (BENNETT; HORIUCHI, 1981); e o das gerações extintas ajustado (HILL et al., 2009). Os métodos da distribuição de óbitos têm pressupostos bastante fortes: a população é fechada; o grau de cobertura dos óbitos é constante por idade; o grau de cobertura da contagem populacional é constante por idade; e as idades dos vivos e dos óbitos são declaradas sem erros.

A metodologia utilizada nesse trabalho é baseada no modelo desenvolvido por Brass (1975) e generalizado por Hill (1987). O método da equação de balanceamento deriva da equação básica de equilíbrio demográfico, que define a taxa de crescimento da população como a diferença entre as taxas de entrada e de saída da população. Essa relação, segundo Hill (1987), também ocorre para qualquer seguimento de idade com intervalo aberto $x+$, sendo que em uma população fechada as entradas ocorrem como aniversários nas idades x . Dessa forma, a diferença entre a taxa de entrada $x+$ e a de crescimento populacional $x+$ produz uma estimativa residual da taxa de mortalidade $x+$ (HILL, 1987; HILL et al., 2005; 2009). Se a estimativa residual de mortalidade puder ser estimada a partir de dois censos populacionais e comparada com uma estimativa direta de mortalidade usando o registro de

óbitos, o grau de cobertura do registro de óbitos pode ser estimado (HILL, 1987; HILL et al., 2005; 2009).

Em outras palavras, a partir da relação entre a diferença das taxas de entrada e de crescimento e a taxa de mortalidade, em cada grupo de idade, é possível estimar um intercepto que captura qualquer variação na cobertura entre os dois censos, bem como estimar sua inclinação que serve como indicador do grau de cobertura do registro de mortes em relação à média da cobertura de ambos os censos (HILL, 1987; 2000; HILL et al., 2005; 2009). Deve-se notar que o método compara a distribuição etária dos óbitos (média no período intercensitário) com a mudança populacional entre os censos; ou seja, especificamente, a estimativa refere-se à cobertura do registro entre os censos, e não ao período final ou inicial do estudo.

Além disso, o tratamento adequado do pressuposto de população fechada para Minas Gerais e suas regiões é importante para o presente estudo (HILL; QUEIROZ, 2010). Como o método usa a informação de óbitos e taxa de crescimento acumulada a partir de uma determinada idade x , se existe uma determinada idade x , acima da qual se pode assumir que a migração líquida é negligenciável, a performance do método a partir daquela idade não será afetada (HILL et al., 2009; AGOSTINHO; QUEIROZ, 2010). Nesse artigo, como se está trabalhando com dados de microrregiões, utilizou-se o intervalo etário 35+ e 65+, seguindo a proposta de outros autores (HILL et al., 2009), para evitar problemas de migração nas idades adultas e limitar erros de declaração de idade nas idades mais avançadas, produzindo, dessa forma, melhores estimativas de sub-registro de declaração de óbitos.

As estimativas de grau de cobertura consideram apenas mortalidade adulta e ambos os sexos. É importante ressaltar que há diferenças de registro de óbitos para os grupos etários, por exemplo, quando se comparam adultos com crianças, e entre os grupos etários. Entretanto, o uso de

estimativas de sub-registro de mortalidade infantil e na infância foge do escopo desse trabalho. Em relação ao diferencial por sexo, não se observou grande diferença entre o grau de cobertura para homens e mulheres em Minas Gerais, assim como havia sido verificado por Agostinho e Queiroz (2010).

Análise espacial das causas mal definidas

A análise da distribuição espacial das causas mal definidas é feita em várias etapas. Em primeiro lugar, são estimados os riscos relativos das mortes por causas mal definidas com base nas informações de eventos e população por idade. A estimativa dos riscos relativos de mortes por causa mal definida se deu por meio da razão entre o número observado e o esperado de mortes, em cada microrregião, ajustado por uma estrutura etária de população padrão (LAI et al., 1996). O resultado é chamado de razão padronizada de mortalidade, comumente utilizada, por epidemiologistas, como *proxy* para riscos relativos. Neste trabalho, portanto, tais valores são referentes aos riscos relativos de morte por causa mal definida em cada microrregião de saúde.

Em seguida, empregou-se o método de detecção de agrupamentos espaciais, proposto por Kulldorff e Nagarwalla (1995). Os autores desenvolveram uma metodologia de análise de agrupamento espacial, na qual são consideradas não somente as informações dos riscos relativos de um evento, mas também a localização dos mesmos, determinada pelas coordenadas geográficas dos centroides.² Este método foi implementado pelo *software* R, por meio de biblioteca de análise epidemiológica DCIcluster (GÓMEZ-RÚBIO et al., 2005), que utiliza diferentes modelos e *bootstraps* estatísticos para estimar a significância dos valores observados de um evento no espaço (DAVISON; HINKLEY, 1997). A medida proposta por Kulldorff e Nagarwalla (1995) é aqui aplicada para detectar os possíveis centros de um evento no espaço, que se

² Os centroides correspondem às coordenadas centrais, latitude e longitude, de cada microrregião.

referem aos possíveis núcleos que formam um suposto agrupamento espacial do evento em questão.

O método de detecção de centros de agrupamentos espaciais segue a seguinte mecânica: primeiramente, gera um número aleatório de áreas circulares invisíveis, dentro da superfície espacial em questão; e, por conseguinte, considera, a todo instante, o agrupamento espacial mais provável ao redor de uma região qualquer, inserida numa dessas áreas circulares (BIVAND et al., 2008). Nesta região, são feitas várias comparações entre os riscos relativos do evento, fora e dentro da área circular. A hipótese central do método é de que os dois riscos relativos – dentro e fora da superfície circular – não são iguais, sendo maior o risco relativo do evento dentro da área circular do que fora dela (BIVAND et al., 2008). Antes do emprego do método, a análise espacial dos riscos relativos do evento passa por uma série de análises preliminares, apresentadas na Tabela 1.

A primeira análise estuda a condição de heterogeneidade espacial dos dados no espaço. Ou seja, é questionado se a distribuição do evento estudado é, ou não, heterogênea no Estado de Minas Gerais. Para efeito de análise, aplica-se um teste estatístico de qui-quadrado, que estima os valores observados e esperados do evento e os compara dentro de uma área geográfica. Por fim, é verificado se as diferenças,

entre as duas medidas, são estatisticamente significantes (BIVAND et al., 2008).

Os resultados são apresentados na Tabela 1. O primeiro teste mostra que, durante todo o período estudado, os riscos relativos das mortes tidas como mal definidas são heterogêneos no tempo. O teste de qui-quadrado ainda permite avaliar em que medida a heterogeneidade mudou no tempo, por meio da grandeza do valor do teste (BIVAND et al., 2008). Assim, observa-se que, com o passar dos anos, os riscos relativos de morte por causas mal definidas se tornaram mais homogêneos no espaço. Apenas em 2007 é registrado um ligeiro aumento na heterogeneidade dos riscos de mortes por causas mal definidas, em relação a 1991 e 2000.

O passo subsequente busca entender mais sobre a distribuição dos eventos, a partir do emprego de um segundo teste qui-quadrado de *bootstrap* paramétrico. Este teste considera que a heterogeneidade dos riscos relativos pode, ou não, ser compreendida por meio de uma distribuição paramétrica qualquer (BIVAND et al., 2008). Os resultados mostram que as mortes por causas mal definidas, além de heterogêneas, possuem uma distribuição espacial paramétrica ainda desconhecida.

Num terceiro momento, é empregado um teste de Pothoff-Whittinghill, com a finalidade de identificar a melhor distribuição paramétrica que descreva os dados no

TABELA 1
Simulações paramétricas para detecção de agrupamentos espaciais
Estado de Minas Gerais – 1980-2007

Anos	Teste qui-quadrado de homogeneidade dos riscos	Teste qui-quadrado para <i>bootstrap</i> paramétrico(a,b)	Teste de homogeneidade de Pothoff-Whittinghill (a,b)	Teste de Tango para detecção global de agrupamentos (c)
1980	6687,7***	6687,7***	442650957***	0,00002***
1991	5804,9***	5804,9***	307321718***	0,00002***
2000	5786,8***	5786,8***	263704940***	0,00002***
2007	6231,9***	6231,9***	231914617***	0,00003***

Fonte: Ministério da Saúde/Datasus.

Sig: * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001.

a: Simulações de intervalos de confiança através de *bootstrap* considerando uma distribuição multinomial.

b: Simulações de intervalos de confiança através de *bootstrap* considerando uma distribuição Poisson.

c: Simulações de intervalos de confiança através de *bootstrap* considerando uma distribuição binomial negativa.

espaço. Este teste analisa a homogeneidade das médias da distribuição dos óbitos, considerando que estes possam ser estimados por uma distribuição Poisson (BIVAND et al., 2008). A estatística de Potthoff-Whittinghill estuda a homogeneidade dos riscos relativos, tendo como hipótese alternativa que os riscos são espacialmente heterogêneos de acordo com uma distribuição binomial negativa. Os resultados mostram que, para todos os anos, a hipótese zero foi rejeitada, indicando que é plausível considerar o padrão espacial dos óbitos por causas mal declaradas por meio de uma distribuição paramétrica binomial negativa.

Por fim, empregou-se a estatística geral de Tango para detecção de agrupamentos globais, de acordo com a distribuição paramétrica selecionada (BIVAND et al., 2008). Com o teste de Tango, uma vez escolhido o tipo de distribuição paramétrica dos dados, é possível detectar agrupamentos espaciais. Em termos práticos, a estatística de Tango compara os valores observados e esperados dentro de cada região geográfica e estima os possíveis centros destes agrupamentos espaciais por meio de interações entre áreas geográficas vizinhas (BIVAND et al., 2008). Os resultados do teste indicam que, para todos os anos, ao se considerar uma distribuição paramétrica binomial negativa dos óbitos por causas mal definidas, é possível detectar agrupamentos espaciais destas mortes.

Uma vez conhecida a distribuição espacial dos eventos, é aplicada a estatística de Kulldorff e Nagarwalla (1995) para identificar os possíveis núcleos e os agrupamentos es-

paciais das mortes por causas mal definidas. Os resultados são apresentados no Mapa 2 e na Tabela 3, para as 75 microrregiões de saúde mineiras, entre 1980 e 2007.

Resultados

A Tabela 2 mostra as estatísticas descritivas dos fatores de correção necessários para corrigir o registro de óbitos. O grau de cobertura dos registros é simplesmente o inverso do fator de ajuste.

A avaliação da performance do método de estimação de cobertura de registro de óbitos é feita por meio de gráficos de diagnósticos (não apresentados por limitação de espaço), que mostram a relação entre os óbitos observados e os óbitos derivados como resíduos. Neste estudo seguiu-se a proposta de Bhat (1990) e foi estimada uma regressão ortogonal entre os pontos para obter a estimativa de grau de cobertura dos óbitos para cada uma das regiões estudadas, considerando-se apenas o intervalo etário mencionado anteriormente. A análise dos gráficos confirmou a preocupação em relação aos impactos dos fluxos migratórios. Os pontos para as idades mais jovens são bastante irregulares e ficam fora da curva de regressão ajustada, confirmando a necessidade de se considerar um grupo etário mais restrito na produção das estimativas. De modo geral, o ajuste das observações é bom/razoável para todas as regiões e apresenta significativas melhorias a partir do intervalo etário 35+. As estimativas indicam que a declaração de idade é boa e os pressupostos do método aplicado são observados.

TABELA 2
Estatística descritiva dos fatores de correção de óbitos
Estado de Minas Gerais – 1980-2006

Estatística	1980-1991	1991-2000	2000-2006
Média	1,3	1,12	1,11
Mediana	1,12	1,02	1,01
Erro padrão	0,37	0,25	0,22
Máximo	2,64	2,19	2,19
Mínimo	0,95	0,79	1

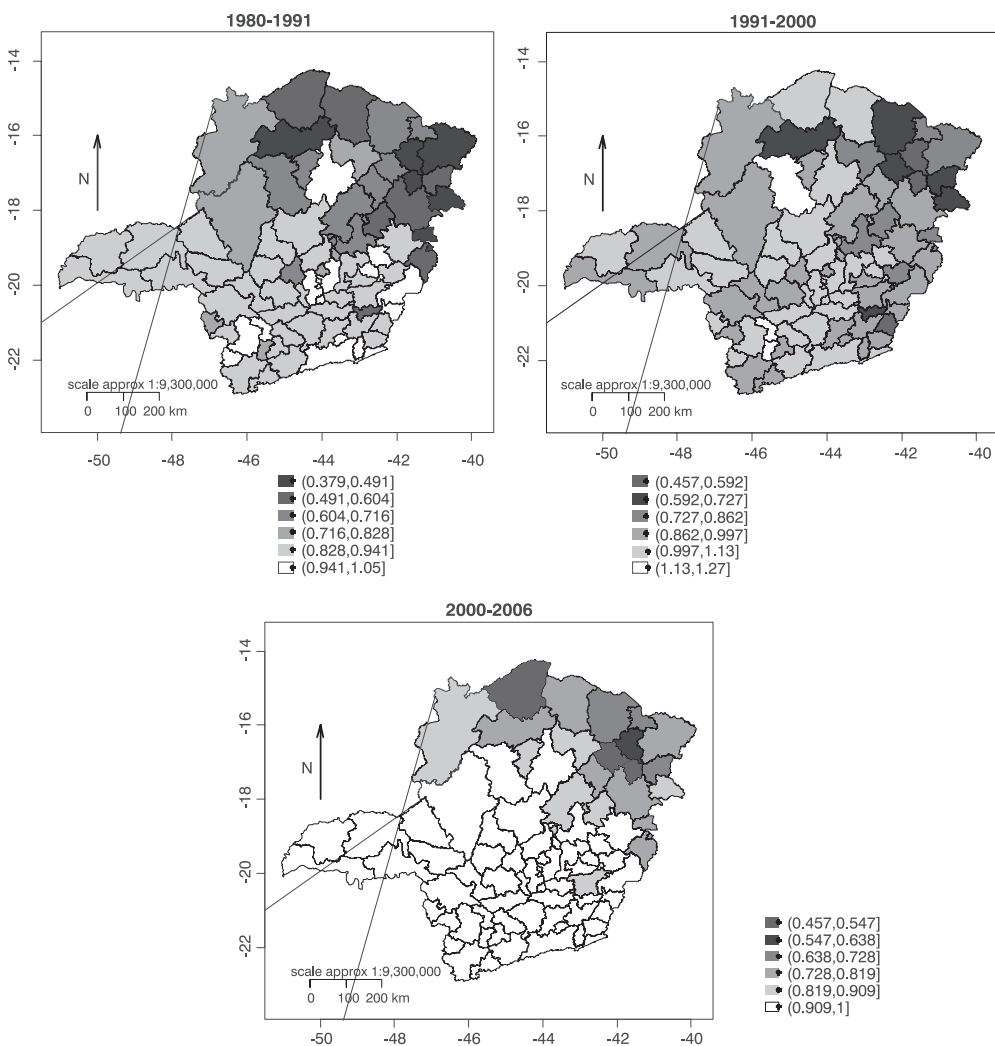
Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980-2006.

As estimativas de correção de sub-registro de óbitos em Minas Gerais apontam para uma significativa melhoria da cobertura do registro. Entre 1980 e 2007, o fator de ajuste caiu, na média, de 1,3 para 1,1, indicando uma melhoria no grau de cobertura de 77% para 91%.

Há ainda, no Estado, uma grande disparidade regional com relação à qualidade dos dados de mortalidade, como pode ser observado no Mapa 1, que apresenta a

distribuição espacial e a evolução temporal do grau de cobertura dos óbitos em Minas Gerais. Os tons escuros indicam um baixo valor de cobertura, enquanto os mais claros apontam uma melhor cobertura dos óbitos. Como observado, em termos gerais, o Estado apresentou considerável melhoria na cobertura de seus óbitos ao longo dos anos. Entre 1980 e 1991, a qualidade dos registros ficava em torno de 85% a 90%, passando para 95%, em 2000, e para qua-

MAPA 1
Estimativas do grau de cobertura dos óbitos
Microrregiões de saúde de Minas Gerais – 1980-2006



Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980 a 2006.

se 100%, em 2006. Entretanto, também verifica-se que, apesar da melhoria geral na qualidade dos registros nos últimos anos, grandes disparidades regionais, em termos de cobertura, ainda persistem. As regiões norte e nordeste de Minas Gerais, por exemplo, permanecem com níveis baixos de qualidade de registro. Em certos casos, observam-se, em 2006, microrregiões de saúde com cobertura de óbitos ao redor de 50%.

A identificação dos focos ou centros dos riscos relativos de mortes por causas mal definidas é feita a partir de *bootstraps* e simulações, considerando-se o valor dos riscos relativos e a estrutura geográfica da região (dada pelas coordenadas dos centroides entre localidades geográficas). É importante ressaltar que, por se tratar de simulações, uma computação subsequente pode indicar uma microrregião vizinha como foco do evento. Contudo, os resultados da estatística de Kulldorff e Nagarwalla (1995) também fornecem a área de abrangência do núcleo (ver Tabela 3). Assim, as áreas adjacentes ao centro – identificado numa simulação inicial – pertencem ao mesmo agrupamento, podendo, dessa forma, serem consideradas focos do evento numa simulação subsequente. De qualquer modo, o importante é compreender os resultados das simulações como indicação de possíveis “regiões espaciais”, com supostos núcleos que integram um agrupamento espacial.

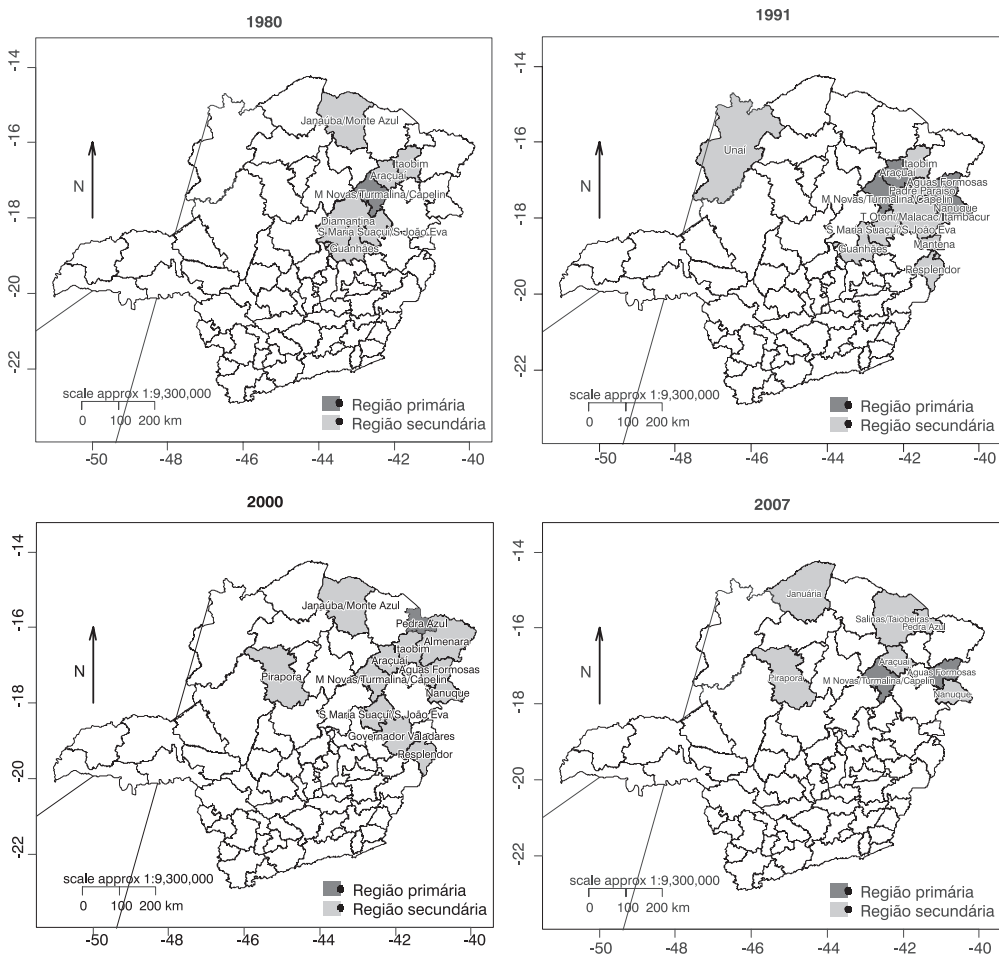
No Mapa 2 são apresentados os resultados das simulações, distinguindo os focos primários e os secundários dos agrupamentos espaciais (de causas mal definidas). Os focos primários se diferenciam dos secundários por possuírem uma maior concentração dos riscos relativos do evento no espaço (BIVAND et al., 2008). A distinção entre ambos os núcleos é determinada pelo valor da estatística *p* (ver Tabela 3). Os menores valores de *p* categorizam os focos primários, enquanto os maiores valores de *p* são tidos como focos secundários (BIVAND et al., 2008). Além do valor de significância, também são apresentadas a estatística de detecção de agrupamentos e a área de abrangência do foco espacial de morte mal

definida, ou seja, até onde se estendem as mortes mal definidas, partindo do centro espacial considerado. Por exemplo, em 2007, a microrregião de Januária possui uma área de abrangência 2. Isto implica dizer que, além desta microrregião, duas microrregiões adjacentes a Januária também apresentam grande incidência de mortes mal definidas, formando um possível *cluster* do evento no espaço.

Os resultados das simulações indicam que a configuração espacial das mortes por causas mal definidas variou muito pouco ao longo do tempo. Entre 1980 e 2007, os focos dos *clusters* permaneceram concentrados no norte e nordeste mineiros, mais precisamente na região do Vale do Jequitinhonha, uma área comumente caracterizada por precariedade na cobertura dos óbitos e baixa qualidade dos registros, além de se destacar por baixos níveis socioeconômicos (CLAUDIO; BEATO, 1998; QUEIROZ et al., 2010).

Deste modo, pode-se acreditar que a redução da má qualidade dos registros de morte no norte e nordeste mineiros pode implicar um aumento dos óbitos por causas definidas na região. Os resultados da Tabela 3 indicam que, entre 1991 e 2000, nas localidades do norte e nordeste do Estado, aumentou o número de focos espaciais de causas mal declaradas, conjuntamente com um alargamento de área de abrangência dos mesmos. Portanto, nossa hipótese de relação entre sub-registro de óbitos e classificação da causa do óbito como mal definido é bastante plausível. Já em 2007, observa-se redução na quantidade dos focos espaciais de óbitos por causas mal definidas, em relação a 1991 e 2000. No entanto, como é visto na Tabela 3, em 2007, a área de abrangência de alguns dos centros espaciais aumentou em comparação aos dois anos precedentes. Isto é verificado, por exemplo, nas áreas de M. Novas/Turmalina/Capelinha, Águas Formosas e Araçuaí. Além disso, em 2007, surgiram seis centros espaciais com área de abrangência 3, enquanto em 1991 e 2000 existiam, respectivamente, apenas dois e três focos com área de abrangência 3. Ou seja, os possíveis agrupamentos espaciais, em torno do foco, são maiores em 2007 do que em anos anteriores.

MAPA 2
Centros espaciais de mortes por causas mal definidas
Microrregiões de saúde de Minas Gerais – 1980-2007



Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980 a 2007.

Vale ressaltar que, com exceção de 1980, as microrregiões de saúde de M. Novas/Turmalina/Capelinha, Araçuaí, Nanuque e Águas Formosas despontam como focos de óbitos por causas mal definidas, apresentando *clusters* com área que abrange de duas até três microrregiões. Tais focos também integram as mesmas microrregiões onde a cobertura de óbitos ainda é bastante baixa.

A relação entre sub-registro e risco relativo de mortes mal definidas também pode ser observada no Gráfico 1. O risco de morte por causa mal definida encontra-se no eixo-x

e o grau de cobertura no eixo-y; a linha tracejada representa uma situação de perfeita cobertura dos registros de óbitos, ou seja, com grau de cobertura de 100%. Vale ressaltar que algumas áreas apresentam grau de cobertura acima de 100%, o que pode ser resultado de efeitos de fluxos migratórios e limitações advindas de pequeno número de eventos em algumas regiões do Estado. Como explicado anteriormente, buscou-se minimizar o problema da migração ao considerar um intervalo etário mais restrito na estimativa do sub-registro, mas a limitação do número de eventos pode permanecer.

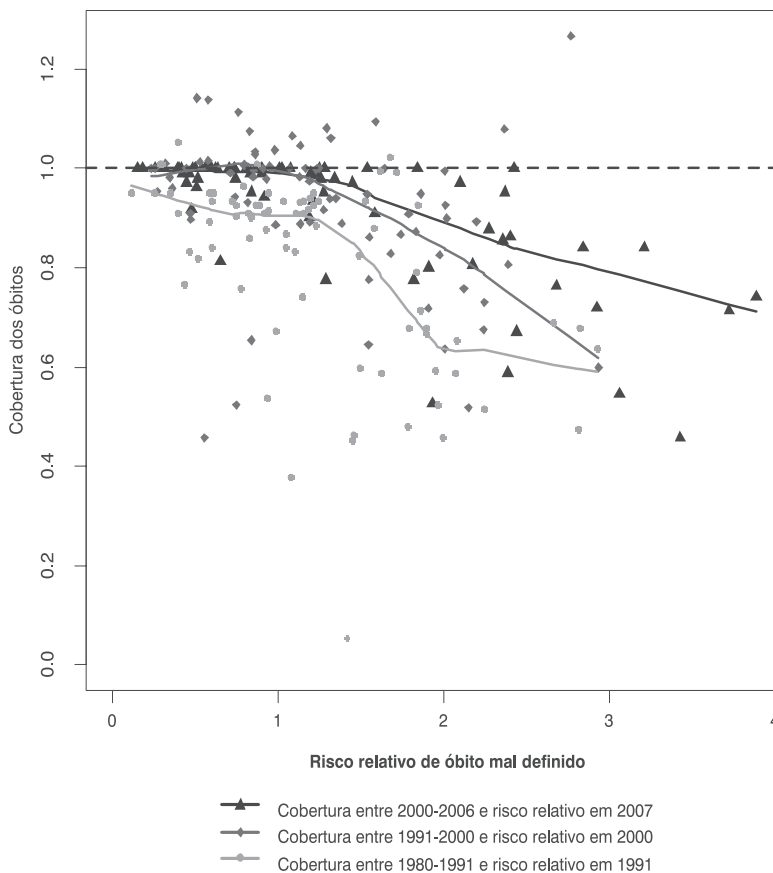
TABELA 3
Focos espaciais de causas mal definidas
Estado de Minas Gerais – 1980-2007

Microrregião	1980			Microrregião	1991		
	Estatística	Sig.	Área de abrangência do centro espacial		Estatística	Sig.	Área de abrangência do centro espacial
Guanhães	4,19E+38	*	1	Guanhães	3,59E+45	*	2
Diamantina	2,73E+47	*	1	M Novas/ Turmalina/ Capelinha	6,09E+85	***	2
M Novas/ Turmalina/ Capelinha	1,67E+106	***	2	Mantena	8,78E+28	*	2
S Maria Suaçuí/ S João Eva	2,67E+64	*	2	S Maria Suaçuí/ S João Eva	2,19E+48	*	2
Janaúba/ Monte Azul	2,33E+50	*	1	Resplendor	8,78E+28	*	2
Araçuai	1,42E+57	*	2	Unai	4,06E+37	*	2
Itaobim	1,42E+57	*	2	Águas Formosas	2,57E+38	***	2
				Araçuai	2,50E+48	***	1
				Itaobim	2,58E+42	*	2
				Nanuque	3,61E+120	***	3
				Padre Paraíso	1,75E+76	*	3
				T Otoni/ Malacac/ Itambacur	9,32E+79	*	1
Microrregião	2000			Microrregião	2007		
	Estatística	Sig.	Área de abrangência do centro espacial		Estatística	Sig.	Área de abrangência do centro espacial
M Novas/ Turmalina/ Capelinha	7,90E+27	*	2	M Novas/ Turmalina/ Capelinha	3,13E+84	***	3
S Maria Suaçuí/ S João Eva	2,00E+52	*	1	Januária	5,78E+90	*	2
Resplendor	9,83E+30	*	2	Pirapora	5,45E+62	*	3
Governador Valadares	5,20E+14	*	2	Salinas/ Tauboéiras	2,01E+67	*	1
Janaúba/ Monte Azul	1,59E+51	*	1	Águas Formosas	6,68E+77	***	3
Pirapora	3,11E+59	*	3	Araçuai	2,91E+79	*	3
Águas Formosas	7,04E+31	*	2	Nanuque	2,61E+67	*	3
Almenara	1,32E+37	*	1	Pedra Azul	1,35E+59	*	3
Araçuai	3,64E+26	*	2				
Itaobim	3,64E+26	*	2				
Nanuque	5,80E+75	*	3				
Pedra Azul	4,56E+57	***	3				

Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980 a 2007.

Sig.: p < 0.05*, p < 0.01** e p < 0.001***.

GRÁFICO 1
Relacionamento dos riscos relativos de morte por causas mal definidas e cobertura de óbitos
Microrregiões de saúde de Minas Gerais – 1980-2007



Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980 a 2007.

As linhas de tendência não-paramétricas descrevem a relação entre as duas variáveis através do tempo. É importante destacar que existe um pequeno hiato temporal entre essas duas variáveis, ao passo que as estimativas dos riscos relativos são referentes a quatro ou cinco anos posteriores às estimativas de grau de cobertura, nos diversos períodos considerados.

As linhas mostram que, no decorrer dos anos, houve considerável aumento do nível de registro de óbitos juntamente com crescimento dos riscos relativos de óbitos por causas mal definidas. A relação entre as duas variáveis, no tempo, é uma evidência

adicional para a hipótese de substituição de sub-registro por óbitos mal declarados.

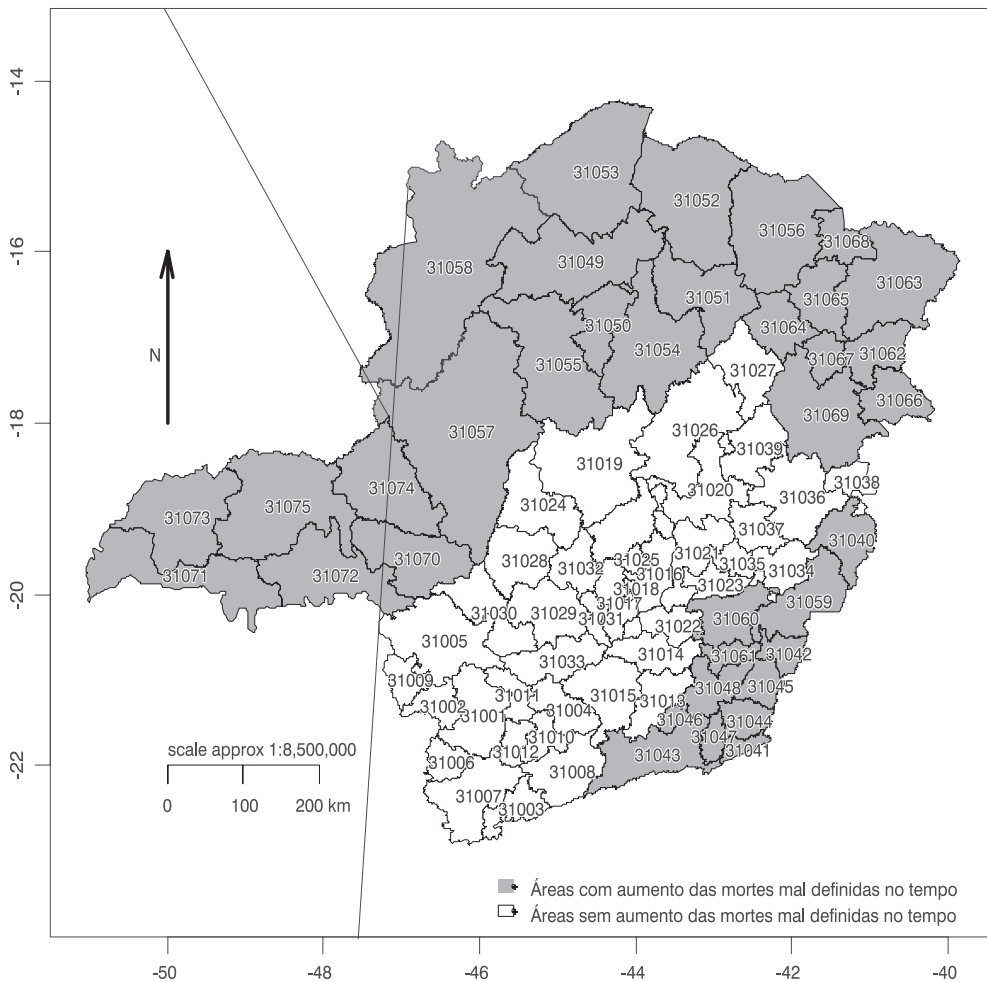
Uma segunda hipótese aponta para o aumento das mortes mal definidas no Estado mineiro como resultado das mudanças na estrutura etária da população. O processo de envelhecimento populacional pode gerar maior complexidade no diagnóstico de mortes entre a população idosa, acarretando um possível aumento de mortes classificadas como mal definidas nesta população (VASCONCELOS, 2002). Tal hipótese é parcialmente comprovada pelo Mapa 3, em que foram identificadas as áreas onde os riscos relativos de mortes mal definidas,

no grupo de 60 anos ou mais,³ aumentaram progressivamente entre 1980 e 2007.

Houve progressivo aumento nos riscos relativos de mortes mal declaradas, na população idosa, entre várias microrregiões do Estado de Minas Gerais. Mais uma vez,

o norte e o nordeste mineiros despontam como localidades onde foi identificado um sistemático crescimento de mortes cuja causa foi mal declarada. Com exceção do Triângulo Mineiro e de algumas partes do sul e sudeste do Estado, a hipótese – que

MAPA 3
Microrregiões de saúde onde houve aumento progressivo de mortes mal definidas no grupo etário de 60 anos ou mais
Estado de Minas Gerais – 1980-2007



Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980 a 2007.

³ Estas áreas foram identificadas por meio de uma série de gráficos que mostram os riscos relativos, por grupos de idade, distribuídos entre as microrregiões, durante o período 1980-2007. Os gráficos mostram que houve aumento progressivo e sistemático dos riscos relativos de mortes por causas mal declaradas, para o grupo etário de 60 anos ou mais, nas devidas áreas apontadas. Por restrições com relação ao tamanho deste trabalho, optou-se por mostrar apenas um mapa que melhor sintetiza nossos achados.

relaciona as mudanças de estrutura etária com o aumento de diagnósticos falhos na população idosa, resultando num maior número de mortes mal definidas – pôde ser parcialmente comprovada. Claro que tal interpretação merece cautela, uma vez que o norte e nordeste de Minas Gerais são áreas relativamente mais pobres e carentes do Estado (CLAUDIO; BEATO, 1998), em termos de oferta de serviços de saúde, oferecendo, conseqüentemente, menores possibilidades de adequado diagnóstico e atendimento clínico para esta parcela da população. Neste caso, o aumento de mortes mal definidas, nestas localidades, não seria resultado de uma grande concentração de população idosa nestas áreas, mas sim o reflexo de um falho sistema de saúde operando nestas áreas. No entanto, poder-se-ia melhor provar esta hipótese ao estudar a progressão de mortes mal definidas no grupo de 60 anos e mais, em áreas socioeconomicamente mais ricas do Estado, como o Triângulo Mineiro. Porém, foge do escopo deste trabalho efetuar um estudo mais regionalizado dessas causas de morte.

Como análise complementar, é explorado o padrão direcional dos agrupamentos espaciais das mortes por causas mal declaradas. A metodologia de análise baseia-se no variograma empírico-espacial das taxas de mortalidade da causa de morte (PEBESMA, 2009). O interesse é estimar o padrão das mortes, por meio de uma análise de continuidade espacial definida por diferentes direções, chamada de anisotrópica, que parte do pressuposto de que as mortes por causas mal definidas possuem uma correlação espacial que também é guiada pela direção do fenômeno no espaço. Assim, para dois pares de pontos no espaço, $Z(s)$ e $Z(s+h)$, a separação entre eles é dada pelo vetor h , que contém a informação da direção do evento, sendo classificados em quatro intervalos de direção (PEBESMA, 2009). Os variogramas direcionais espaciais, apresentados no Gráfico 2, trazem os resultados para os períodos, distribuídos em quatro direções pré-selecionadas, 0° , 45° , 90° e 135° , e interpolados por uma distribuição paramétrica exponencial.

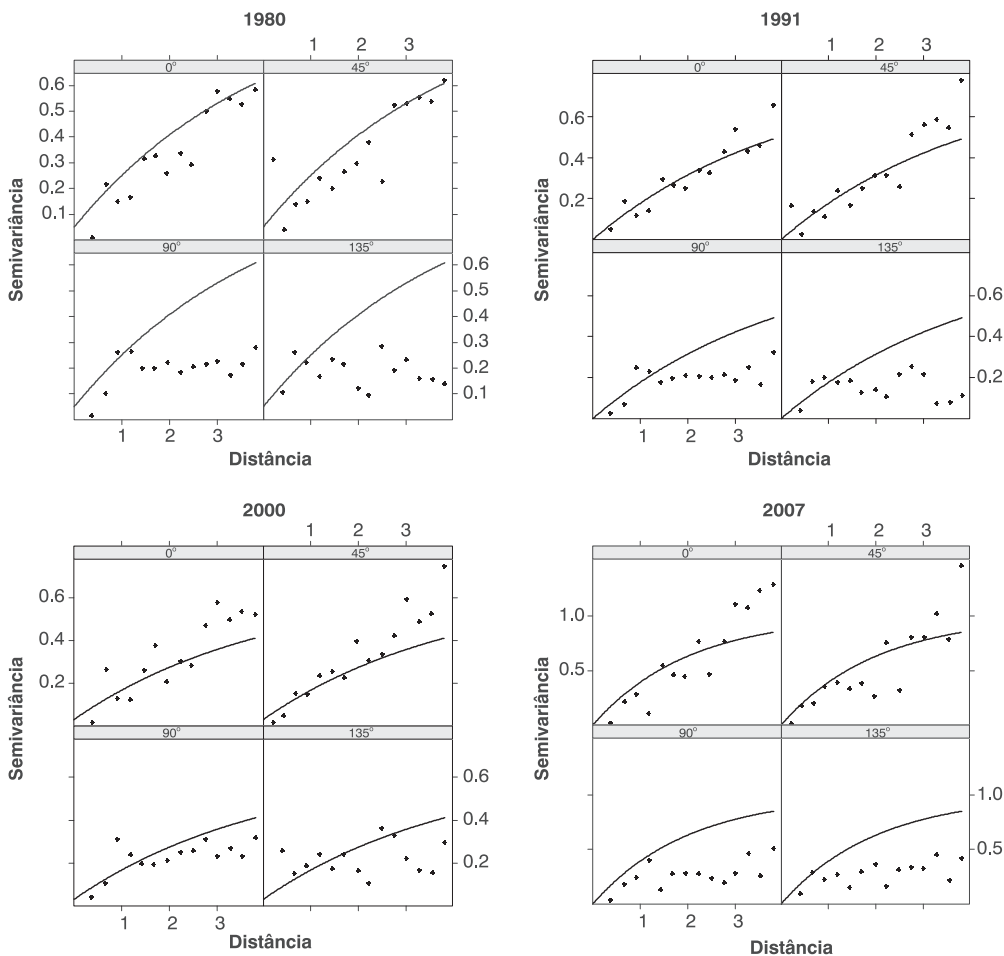
A análise anisotrópica dada pelo variograma direcional é fixada na direção 0° , a direção norte. O ângulo de 45° aponta para a região nordeste, assim como 90° corresponde à direção leste. Como padrão, os pares de pontos do variograma direcional integram também as direções adjacentes mais próximas. Neste caso, a direção norte contém informações das direções entre -22.5° e 22.5° (noroeste e nordeste). As demais direções entre 180° e 360° também são contempladas em 0° e 90° , uma vez que o variograma é simétrico (PEBESMA, 2009).

A correlação espacial no variograma direcional é indicada pelo cruzamento de informações de semivariância, no eixo-y, e distâncias, no eixo-x. Quando não existe correlação espacial, os pontos no variograma não apresentam variação em semivariância com a mudança de valores no eixo das distâncias. Por outro lado, quando se verifica a existência de autocorrelação espacial, a semivariância, normalmente, apresenta alguma tendência com a mudança das distâncias.

No caso de Minas Gerais, é observada, para todos os anos, uma expressiva correlação espacial das mortes por causas mal definidas nos quadrantes 0° e 45° , que correspondem às direções cardinais sul-norte e sudeste-nordeste do Estado. Ou seja, nestes dois quadrantes, verifica-se uma tendência crescente em semivariância com o aumento das distâncias. Em outras palavras, é constatado um padrão de autocorrelação espacial que se estende a distâncias superiores a 400 km (valores acima de 4 no eixo das distâncias no variograma). Isto implica dizer que, partindo de qualquer ponto ao sul ou sudeste do Estado e direcionando-se nos sentidos norte e nordeste mineiros, ao percorrer uma distância superior a 400km, um destacável padrão local de óbitos por causas mal definidas será encontrado. Por outro lado, nos sentidos oeste e leste mineiros, a correlação espacial é praticamente inexistente, uma vez que se observam poucas variações, em semivariância, nos quadrantes de 90° e 135° .

De forma intuitiva, as análises do variograma direcional apenas confirmam os achados da estatística de Kulldorff e

GRÁFICO 2
Análise anisotrópica das taxas de morte por causas mal definidas
Estado de Minas Gerais – 1980-2007



Fonte: Ministério da Saúde/Datasus 1980 a 2007.

Nagarwalla (1995), apontando para uma grande concentração espacial de mortes por causas mal definidas no norte e nordeste de Minas Gerais. Em contrapartida, nas demais direções do Estado, o mesmo padrão espacial não é observado.

Conclusão

A preocupação com a qualidade dos dados de mortalidade no Brasil data dos anos 1950 (PAES, 2007). Devido à sua

grande extensão territorial e imensas desigualdades, o país também é caracterizado por uma grande heterogeneidade no que tange à qualidade das informações de mortalidade (PAES, 2007). O Estado de Minas Gerais reflete bem esta carência de boas informações sobre óbitos. Mesmo situado na região mais rica do país, o Estado apresenta grandes desigualdades socioeconômicas e territoriais, que se traduzem em alta heterogeneidade com relação à qualidade de seus registros de morte.

As estimativas de sub-registro deste trabalho, para o período 1980-2006, mostraram uma melhoria expressiva na cobertura dos óbitos em todo o Estado. Contudo, as regiões norte e nordeste de Minas Gerais ainda permaneceram com um alto sub-registro de mortes. Os avanços recentes no sistema de registro de óbitos apontam para uma cobertura quase completa nos próximos anos. A qualidade dos gráficos de diagnóstico e a consistência dos resultados sugerem que os métodos estão funcionando relativamente bem. Entretanto, é importante considerar alguns pontos importantes quando aplicados os métodos para subpopulações (regiões) e países em desenvolvimento. Em primeiro lugar, os métodos parecem funcionar bem, mas com algum grau de incerteza, quer dizer, diferentes métodos e aplicações podem apresentar resultados diferentes. Assim, é importante produzir mais trabalhos e pesquisas com a aplicação da metodologia. Em segundo lugar, limitações de número de eventos, grandes fluxos migratórios e outros problemas de dados podem influenciar a aplicação dos métodos. O aumento da cobertura no Estado, assim como observado no Brasil (AGOSTINHO; QUEIROZ, 2008), permitirá a produção de melhores estimativas de mortalidade e um maior entendimento do perfil demográfico da população. Esse conhecimento amplia a capacidade de gestão e elaboração de políticas de saúde.

Todos os esforços devem ser feitos para melhorar a qualidade dos registros vitais, incluindo as causas de morte. Maiores avanços na qualidade do registro civil permitirão a produção de melhores estimativas de mortalidade e o aperfeiçoamento dos estudos sobre tendências e diferenciais de mortalidade no Brasil e suas regiões. Todavia, ainda é importante a utilização de métodos demográficos e fontes de dados alternativas para entender a dinâmica da mortalidade no Brasil. O principal é que esses métodos sejam aplicados e analisados com cuidado, já que contribuem para ampliar o conhecimento sobre a dinâmica demográfica.

A análise espacial das causas mal definidas apontou para um padrão similar ao

apresentado pelos registros de óbitos, com altas concentrações das taxas de registro de mortes por causas mal definidas na região do Jequitinhonha. Entretanto, ao passo que a cobertura das mortes registrou melhorias, ao longo dos anos, os focos espaciais de mortes mal definidas e suas áreas de abrangência aumentaram expressivamente no tempo. Isso é uma possível indicação de que a qualidade dos registros de óbitos por causas mal definidas em Minas Gerais, assim como no Brasil, ainda possui níveis não satisfatórios (PAES, 2007).

Os resultados deste estudo conduzem a duas possíveis associações entre as mortes mal definidas e o registro de óbitos. A primeira implica uma possível associação inversa entre a cobertura de mortes e os níveis de mortes por causas mal declaradas. Em outras palavras, o que antes não era captado pelas estatísticas vitais passa a ser um óbito registrado. Entretanto, o progresso na cobertura dos registros civis não significaria melhora na qualidade de registros de causas de morte. Um número maior de óbitos devido à má qualidade na coleta da informação seria, então, classificado como mortes por causas mal definidas. Vale ressaltar que tal interpretação merece cautela, uma vez que Paes e Gouveia (2010) não encontraram, em algumas partes do Brasil, uma associação clara entre esses dois componentes.

Uma segunda interpretação, com implicações nas análises das mortes mal declaradas, é a mudança na estrutura etária da população. Com o envelhecimento da população, Vasconcelos (2002) argumenta que o número de óbitos por causas mal definidas também tende a aumentar. A autora mostra que a dificuldade em estabelecer o correto diagnóstico do óbito deve-se à complexidade do processo mórbido, à falta de assistência médica, à elevada proporção de óbitos domiciliares e, também, à indiferença no conhecimento das causas, dada a inevitabilidade da morte nas faixas de idades mais avançadas. Minas Gerais tem apresentado, nos últimos anos, aumento acelerado da população idosa e, principalmente, uma mudança no perfil etário da mortalidade (QUEIROZ et al., 2010). Os dados de mortalidade, em Minas, apontam para uma maior

participação dos idosos no total de óbitos registrados no Estado a cada ano.

É importante ressaltar que mais estudos sobre a qualidade dos dados de óbito e a distribuição espacial da qualidade no espaço são fundamentais para o melhor entendimento da dinâmica demográfica da população, bem como para a construção do seu perfil epidemiológico. Os métodos tradicionais da demografia formal utilizados nesse trabalho não consideram diferenças

de registro por idade e tampouco a análise da causas mal definidas foi desagregada por idade e sexo. Há evidências, na literatura (GOMES; TURRA, 2009), sobre a baixa qualidade das informações de mortalidade da população mais idosa. Em um processo de rápido envelhecimento da população, a qualidade dessa informação será necessária para estudos em diversas áreas e elaboração de políticas de saúde adequadas.

Referências

- AGOSTINHO, C. S.; QUEIROZ, B. L. Estimativas da mortalidade adulta para o Brasil no período 1980/2000: uma abordagem metodológica comparativa. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO. **Anais...** Caxambu: Abep, 2008.
- BENNETT, N. G.; HORIUCHI, S. Estimating the completeness of death registration in a closed population. **Population Studies**; v. 47, n. 2, p. 207-21, 1981.
- BIVAND, R. S.; PEBESMA, E. J.; GÓMEZ-RUBIO, V. **Applied spatial data analysis with R**. New York, Springer, 2008.
- BRASS, W. **Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data**. Chapel Hill, NC: Carolina Population Center, University of North Carolina, 1975.
- CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003.
- CLAUDIO, C.; BEATO, F. Determinantes da criminalidade em Minas Gerais. **Rev. Bras. Ci. Soc.** [online], v. 13, n. 37, p. 74-87, 1998.
- DATASUS. Indicadores de dados básicos para saúde. **Sistema de Informações de Mortalidade (SIM)**. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <www.datasus.gov.br>.
- DAVISON, A. C.; HINKLEY, D. V. **Bootstrap methods and their application**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- GOMES, M. M. F.; TURRA, C. M. The number of centenarians in Brazil: indirect estimates based on death certificates. **Demographic Research**, v. 20, p. 495-502, 2009.
- GÓMEZ-RÚBIO, V.; FERRANDIZ-FERRAGUD, J.; LÓPEZ-QUÍLEZ, A. Detecting clusters of diseases with R. **Journal of Geographical Systems**, n. 7, p.189-206, 2005.
- GRASSI, P. R.; LAURENTI, R. Implicações da introdução da 10ª revisão da classificação internacional de doenças em análise de tendência da mortalidade por causas. **Iesus** [online], v. II, n. 3, p. 43-47, jul./set. 1998.
- HILL, K. Estimating census and death registration completeness. **Asian and Pacific Census Forum**, v. 1, n. 3, p. 8-13, 23-24, 1987.
- _____. Methods for measuring adult mortality in developing countries: a comparative review. **The Global Burden of Disease in Aging Populations** – Research Paper n. 01.13, 2000.
- _____. Metodos para estimar la mortalidad adulta en los países en desarrollo: una revision comparativa. **Notas de Poblacion**, n. 76, p. 81-111, 2003.
- HILL, K.; QUEIROZ, B. Adjusting General Growth Method to Migration. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 27, n.1, 2010.
- HILL, K.; YOU, D.; CHOI, Y. Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data

errors. **Demographic Research**, v. 21, n. 9, p. 235-254, 2009.

HILL, K., CHOI, Y.; TIMEAUS, I. M. Unconventional approaches to mortality estimation. **Demographic Research**, v. 13, n. 12, p. 281-300, 2005.

KALACHE, A.; VERAS, R. P.; RAMOS, L. R. O envelhecimento da população mundial: um desafio novo. **Rev. Saúde Pública** [online], v. 21, n. 3, p. 200-210, 1987.

KULLDORFF, M.; NARGARWALLA, N. Spatial disease clusters: detection and inference. **Statistics in Medicine**, n. 14, p. 799-810, 1995.

LAI, D.; HARDY, R. J.; TSAI, S. P. Statistical analysis of the standardized mortality ratio and life expectancy. **American Journal of Epidemiology**, v. 143, n. 8, p. 832-840, 1996.

LAURENTI, R.; MELLO JORGE, M. H. P. de; GOTLIEB, S. L. D. A confiabilidade dos dados de mortalidade e morbidade por doenças crônicas não-transmissíveis. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, dez. 2004.

PAES, N. A. Qualidade das estatísticas de óbitos por causas desconhecidas dos Estados brasileiros. **Rev. Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p. 436-45, 2007.

PAES, N. A.; GOUVEIA, J. F. Recuperação das principais causas de morte do Nordeste do Brasil: impacto na expectativa de vida. **Rev. Saúde Pública** [online], v. 44, n. 2, p. 301-309, 2010.

PAES-SOUSA, R. Diferenciais intra-urbanos de mortalidade em Belo Horizonte (1994): revisitando o debate sobre transições demográfica e epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1.411-1.421, 2002.

Resumen

La evolución del subregistro de muertes y causas de defunciones mal definidas en Minas Gerais: diferenciales regionales

Este trabajo analiza la evolución de la cobertura del registro de defunciones y su relación con el número de muertes por causas mal definidas, en Minas Gerais, entre 1980 y 2007. El trabajo combina técnicas de demografía formal con técnicas de análisis espacial, que tienen

PEBESMA, E. J. **The meuse data set: a tutorial for the gstat R package**. 2009. Disponível em: <<http://genetics.agrsci.dk/statistics/courses/Rcourse-DJF2006/day3/gstat.pdf>>.

PRATA, P. R. A transição epidemiológica no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 168-75, abr./jun.1992.

PRESTON S. H.; COALE, A. J.; TRUSELL, J.; WEINSTEIN, M. Estimating the completeness of adult death registration in populations that are approximately stable. **Population Studies**, v. 46, n. 2, p. 179-202, 1980.

QUEIROZ, B. L.; GOLGHER, A. B.; AMARAL, E. Mudanças demográficas e condições econômicas e sociais em Minas Gerais. In: OLIVEIRA, F. A. de; SIQUEIRA, W. B. (Orgs.). **As muitas Minas: ensaios sobre a economia mineira**. Belo Horizonte: Corecon, v. 1, 2010, p. 193-223.

SCHRAMM, J. M. de A. et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva** [online], v. 9, n. 4, p. 897-908, 2004.

TIMAEUS, I. Measurement of adult mortality in less developed countries: a systematic review. **Population Index**, n. 57, p. 552-568, 1991.

VASCONCELOS, A. M. N. Causas múltiplas de morte: uma análise de padrões de mortalidade entre idosos In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO. **Anais...** Ouro Preto, Abep, 2002.

WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 23, n. 1, p. 5-26, 2006.

por objetivo investigar si la mejoría de la cobertura de los registros de defunciones se produce junto al aumento de los registros de muertes mal definidas. Los resultados muestran que, al mismo tiempo en que la cobertura de las muertes presentó mejorías, los focos de muertes por causas mal definidas aumentaron de manera significativa. Los resultados indican que una muerte mal definida, hoy, probablemente substituya una defunción no registrada en el pasado. Un análisis complementario espacial de las tasas de muertes por causas mal definidas indica, incluso, una creciente correlación de muertes mal definidas en las zonas del norte y noreste del Estado de Minas Gerais.

Palabras-clave: Causas mal definidas. Subregistro de defunciones. Minas Gerais.

Abstract

The development of under-registration of deaths and causes of ill-defined deaths in Minas Gerais: regional differences

This paper analyzes the evolution of the coverage of the death counts registration system and its relation to the presence of ill-defined causes of deaths, in the state of Minas Gerais, between 1980 and 2007. The study combines formal demography techniques with spatial analysis techniques, aimed at investigating if the improvement in the death counts registration system is accompanied by an increase in the registration of ill-defined causes of death. The results show that although the coverage of deaths has improved, foci of ill-defined causes of death have increased substantially. The results indicate that ill-defined causes of death have probably currently replaced the non-registered deaths of the past. A complementary spatial analysis of rates of ill-defined causes of death also points toward a growing correlation in ill-defined deaths in the North and Northeast of the State of Minas Gerais.

Keywords: Ill-defined causes. Under-registration of deaths. Minas Gerais.

Recebido para publicação em 31/01/2011

Aceito para publicação em 06/04/2011