

Método de estimação de grau de cobertura em pequenas áreas: uma aplicação nas microrregiões mineiras

Estimating death counts completeness and mortality in small areas: an application to Minas Gerais microregions

Everton Emanuel Campos de Lima¹, Bernardo Lanza Queiroz², Diana Oya Sawyer³

Resumo

O artigo tem como objetivo principal apresentar uma metodologia simples para estimar o grau de cobertura dos registros de óbitos e obter estimativas de mortalidade para pequenas áreas, usando Minas Gerais como exemplo. A metodologia proposta combina a padronização indireta da estrutura de mortalidade de áreas menores com base nas funções de mortalidade de áreas maiores, e depois a aplicação dos métodos de distribuição de mortes para obter estimativas mais robustas de mortalidade para áreas menores. Os resultados obtidos são robustos e adequados quando comparados com estimativas oficiais e usando outros métodos. As estimativas em dois estágios foram tão robustas que elas reduziram o sobre-registro de óbitos em alguns casos e melhorou as estimativas de mortalidade adulta em algumas áreas onde os dados são menos confiáveis.

Palavras-chave: mortalidade; sub-registro; demografia.

Abstract

This article aims to present a simple methodology to estimate the coverage of registration of deaths and obtain estimates of mortality for small areas, using the example of Minas Gerais. The proposed methodology combines the structure of indirect standardization of mortality of smaller areas based on the functions of mortality of larger areas and then applying the methods of distribution of deaths for more robust estimates of mortality for smaller areas. The results are robust and suitable compared to government estimates, and using other methods. The estimates produced using the two stages procedure, were robust and reduced cases of over- registration of deaths counts and improved estimates of adult mortality in some areas where data are less reliable.

Keywords: mortality; underregistration; demography.

Trabalho realizado no Núcleo de Estudos de População – Elza Berquó – Campinas (SP), Brasil; Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional – Belo Horizonte (MG), Brasil.

¹Professor do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas e Pesquisador do Núcleo de Estudos de População – Elza Berquó, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) – Campinas (SP), Brasil.

²Professor Adjunto do Departamento de Demografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pesquisador do CEDEPLAR. Bolsista de Produtividade do CNPq – Belo Horizonte (MG), Brasil.

³Pesquisadora Senior do International Policy Centre for Inclusive Growth (IPC-IG) – Brasília (DF), Brasil.

Endereço de correspondência: Everton Emanuel Campos de Lima – Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Cidade Universitária Zeferino Vaz – Avenida Albert Einstein, 1.300, Caixa Postal 6166 – CEP: 13081-970 – Campinas (SP), Brasil – E-mail: everton.emanuel@gmail.com

Fonte de financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

O conhecimento adequado dos níveis e do padrão etário da mortalidade num país é necessário para um planejamento eficiente e eficaz das políticas públicas de saúde, bem como para a realização de trabalhos de pesquisa em diferentes áreas do conhecimento, como saúde pública, epidemiologia, economia, sociologia, demografia, entre outras. No entanto, diferentemente das pesquisas relacionadas à mortalidade infantil¹⁻⁷, os estudos sobre a mortalidade adulta e de idosos, em países em desenvolvimento, são limitados principalmente pela falta de informações de boa qualidade (população, óbitos e correta declaração da idade do indivíduo durante a ocorrência do óbito).

Assim, nos países em desenvolvimento, um dos principais entraves aos estudos de mortalidade adulta é o sub-registro dos óbitos⁸. Do mesmo modo, a fim de obter estimativas adequadas do nível e do padrão da mortalidade, além de melhores estimativas de medidas sumárias (como a esperança de vida ao nascer), é fundamental avaliar e, quando necessário, corrigir a qualidade das informações de óbitos.

A literatura demográfica apresenta uma série de métodos que permitem estimar os níveis de mortalidade utilizando métodos indiretos e/ou métodos baseados na distribuição etária dos óbitos⁹⁻¹³. De forma geral, os métodos demográficos funcionam razoavelmente bem para grandes áreas geográficas, como países e estados. Contudo, eles apresentam piores ajustes — causados muitas vezes por limitações e quebra de pressupostos dos métodos — quando aplicados em pequenas áreas, regiões e/ou subgrupos populacionais^{8,12,14,15}. Um segundo problema, em especial para estudos de pequenas áreas, é a questão das flutuações aleatórias e dos problemas derivados de pequenos números. Normalmente, as estimativas de taxas em pequenas áreas sofrem com a pequena contagem de eventos, o que posteriormente se reflete em taxas instáveis ao longo da distribuição etária^{16,17}. Este problema é ampliado na medida em que reduzimos a unidade geográfica de análise e consideramos a população desagregada por idade e sexo¹⁶⁻¹⁹ e, nestes casos, o número de eventos se torna ainda mais raro. Assunção et al.¹⁶ argumentam que, normalmente, em pequenas áreas, pode-se observar uma grande variabilidade nas taxas estimadas, e que não refletem o verdadeiro nível de heterogeneidade do evento na localidade geográfica.

Diante deste contexto, este artigo tem como objetivo principal apresentar uma metodologia simples para estimar o grau de cobertura dos óbitos e obter estimativas mais adequadas de mortalidade em pequenas áreas. O artigo mostra que calcular medidas de mortalidade como, esperança de vida, taxas de mortalidade e relacionadas — como Carga de Doenças —, pode gerar medidas subestimadas devido às limitações apontadas acima. Os possíveis erros nas estimativas podem ter grandes

implicações para a gestão de políticas de saúde e projeções de população em pequenas áreas. Nesse sentido, aplicar uma metodologia adequada permite obter informações mais corretas da dinâmica de mortalidade de uma população.

Como estratégia de análise, propõe-se a padronização indireta da estrutura de mortalidade de áreas menores com base nas funções de mortalidade de áreas maiores, das quais estas fazem parte. Para aplicar este procedimento metodológico, será estudado, como exemplo, o caso das microrregiões de saúde do estado de Minas Gerais entre 1991 e 2000. A escolha de Minas Gerais foi baseada nos grandes diferenciais regionais do estado que refletem o observado no Brasil^{20,21}. Seguindo essa proposta, aplicou-se uma padronização indireta da estrutura de mortalidade das microrregiões pelas funções de mortalidade das macrorregiões de saúde, onde estas áreas menores pertencem. Portanto, supõe-se que, ao tomar emprestada a estrutura de mortalidade de áreas maiores, o efeito das flutuações aleatórias nestas localidades menores seja reduzido. Deste modo, pode-se melhor analisar a qualidade dos óbitos e, por conseguinte, estimar medidas de mortalidade adulta mais robusta para estas áreas. O presente artigo compara as estimativas de mortalidade produzidas com outras que utilizam técnicas demográficas tradicionais, sem a padronização, em busca das melhores alternativas para o estudo de mortalidade em pequenas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados

Os dados de óbitos de 1991 a 2000 foram obtidos do Sistema de Informação de Saúde do Ministério da Saúde – Datasus, no endereço <http://www.datasus.gov.br>. As informações de mortalidade correspondem às micro e macrorregiões de saúde do Estado de Minas Gerais no período de 1991 a 2000. Como não ocorreram desagregações geográficas ao longo do período e a base foi mantida constante, dispomos, respectivamente, de 75 e 18 micros e macrorregiões de saúde no Estado mineiro, nos dois anos censitários. Os dados de óbitos estão organizados por idade e sexo e classificados por causas, segundo a Classificação Internacional de Doenças.

Os dados de população, por idade, foram obtidos dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. Os dados foram agregados em microrregiões de saúde e também estão classificados por idade e sexo.

Estimativas de sub-registro e mortalidade adulta

Na produção das estimativas do grau de cobertura do registro de óbitos e dos níveis de mortalidade adulta para as microrregiões de saúde em Minas Gerais, usamos uma combinação

dos métodos de distribuição de mortes com a padronização indireta. Como os dados de mortalidade de pequenas áreas apresentam flutuações aleatórias e podem apresentar outros problemas devido ao pequeno número de observações, esses dois elementos levam a uma grande instabilidade das taxas de mortalidade por idade. A padronização indireta é uma técnica bastante útil neste caso, pois permite estimar a função para uma população da qual não se tem dados confiáveis ou necessários para estimá-la¹³. A ideia da padronização implica em tomar uma função (ou conjunto de taxas específicas) emprestada de uma população que, a priori, adotou-se como semelhante a nossa população em estudo. No nosso caso, a função emprestada é oriunda das macrorregiões de saúde mineira das quais as microrregiões fazem parte. Desta forma, utilizando-se das taxas específicas de mortalidade das áreas maiores, reconstitui-se o número esperado de óbitos para as áreas menores entre os anos de 1991 e 2000, através da equação (1).

$${}_n\bar{O}_{xi}^t = {}_nN_{xi}^t \times {}_n\tilde{m}_{xj}^t \quad (1)$$

Onde:

${}_n\bar{O}_{xi}^t$ Corresponde ao número esperado de óbitos entre as idades x e $x+n$ no tempo t na microrregião i , pertencente a macrorregião j ;

${}_nN_{xi}^t$ Corresponde a população entre as idades x e $x+n$ no tempo t e microrregião i ; e

${}_n\tilde{m}_{xj}^t$ Corresponde as funções de mortalidade entre as idades x e $x+n$ no tempo t da macrorregião j .

A partir das taxas específicas tomadas padronizadas, estima-se o número de óbitos de cada uma das microrregiões multiplicando as taxas pela população sob o risco de morte no período em análise. Os óbitos estimados são, então, utilizados na aplicação dos métodos de distribuição de óbitos para avaliar a qualidade das informações em cada região e estimar o nível da mortalidade adulta em cada localidade. Logo em seguida, foram efetuadas análises das qualidades dos registros de óbitos e, posteriormente, estimadas medidas de mortalidade adulta.

Os métodos de distribuição de óbitos (MDM) são os mais comumente usados para estimar o grau de cobertura da mortalidade adulta em populações não-estáveis^{22,23}. 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. Há três principais métodos de avaliação de registro de óbitos: *general growth balance* (GGB)¹¹, *synthetic extinct generation* (SEG)²⁴ e *adjusted synthetic extinct generation* (SEG-adj)¹². Os métodos de distribuição de mortes têm pressupostos bastante fortes, a destacar: a população estudada é fechada, o grau de cobertura dos óbitos

nesta população 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.

O método GGB é derivado da equação básica de equilíbrio demográfico, que define a taxa de crescimento da população como a diferença entre a taxa de entrada e a taxa de saída da população. Essa relação, segundo Hill²⁵, também ocorre para qualquer seguimento de idade com intervalo aberto $x+$. Em outras palavras, em uma população fechada as entradas ocorrem como aniversários nas idades x . Dessa forma, a diferença entre a taxa de entrada $x+$ e a taxa de crescimento populacional $x+$ produz uma estimativa residual da taxa de mortalidade $x+$ ²⁶. 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 ou enumeração de óbitos do censo demográfico, o grau de cobertura do registro de óbitos pode ser estimado relacionando essas duas observações²⁶.

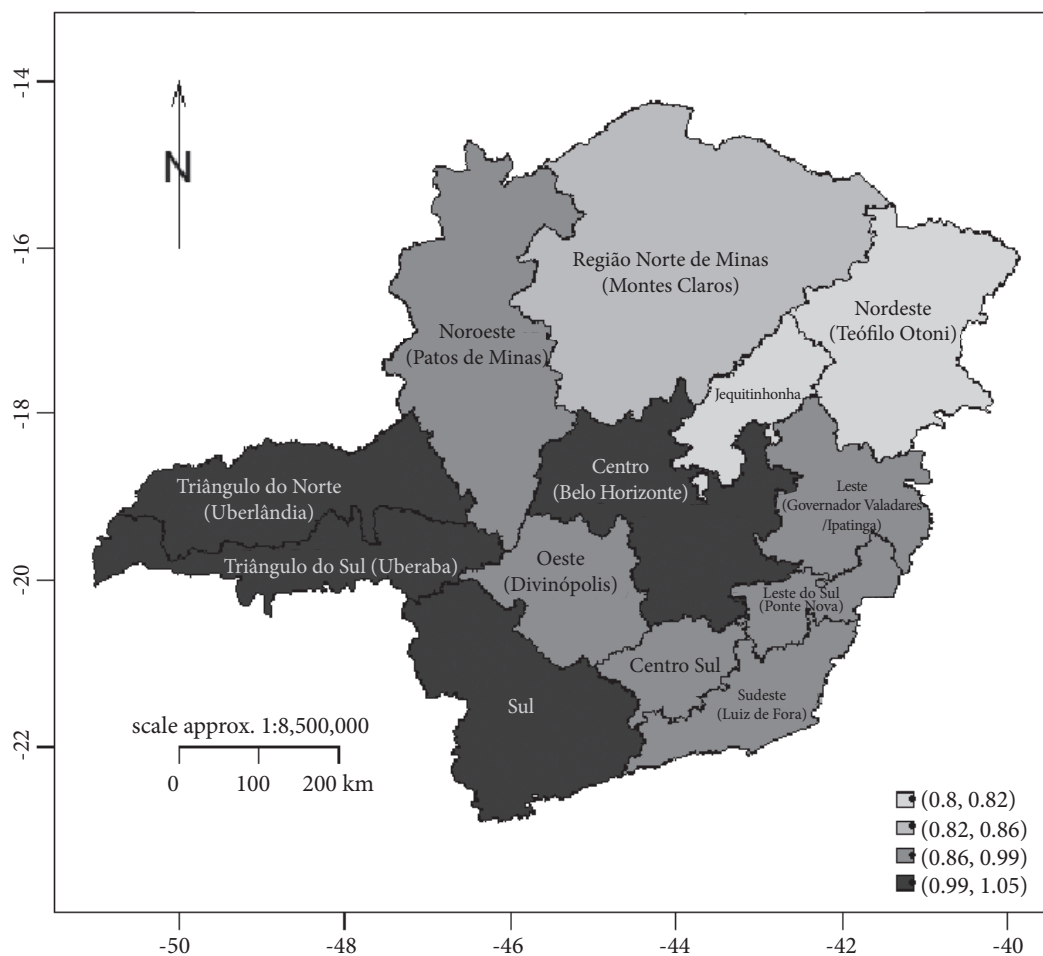
O método de Bennett e Horiuchi²⁴, conhecido como método das gerações extintas (SEG), usa taxas de crescimento específicas por idade para converter uma distribuição de óbitos por idade em uma distribuição etária de uma população. Uma vez que em uma população os óbitos observados a partir de uma determinada idade x são iguais a população da idade x , ajustada pela taxa de crescimento populacional por intervalo etário, temos os óbitos de uma população de idade $x+$ que fornecem uma estimativa da população daquela idade x . O grau de cobertura do registro de óbitos será dado, então, pela razão entre os óbitos estimados pela população acima da idade x e a população observada acima da idade x .

Hill, You e Choi¹² sugerem que a combinação dos dois métodos pode ser mais robusta que a aplicação dos dois métodos separadamente. Segundo eles, o método ajustado consiste na aplicação do GGB para obter estimativas da mudança da cobertura entre os censos (k_1/k_2), e usar essa estimativa para ajustar um dos censos demográficos (enumeração de população) e depois aplicar o método SEG, usando a população ajustada, para obter o grau de cobertura dos dados de mortalidade.

RESULTADOS

Análise da qualidade de dados das macrorregiões de saúde

A Figura 1 apresenta as estimativas do grau de cobertura das macrorregiões de saúde em Minas Gerais. A estimativa de grau de cobertura dos registros de óbitos foi estimada usando a média dos métodos GGB, SEG e SEG-adj, uma vez que a literatura não indica o melhor método de correção do sub-registro de óbitos.



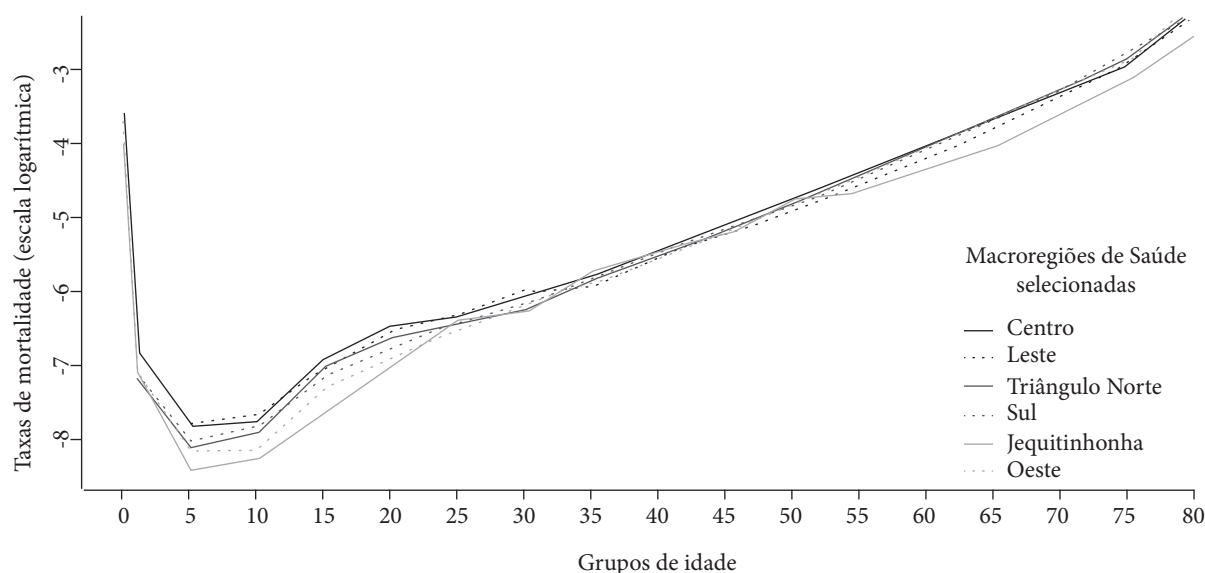
Fonte: Ministério da Saúde – Datasus e Censos Demográficos 1991–2000.

Figura 1. Estimativas do Grau de Registro dos Dados de Mortalidade, Macrorregiões de Saúde Mineiras, 1991–2000 (ambos os sexos)

Os resultados indicam que o registro de óbitos, com exceção de algumas localidades do Norte e Nordeste do estado, é de boa qualidade. As macrorregiões do Norte, Nordeste e do Sudeste apresentam um sub-registro de 14 a 20%, enquanto que nas demais localidades, o registro é praticamente completo. Antes de proceder à padronização indireta das microrregiões de saúde, os dados de mortalidade das macrorregiões com problemas de sub-registro foram corrigidos usando as estimativas produzidas. Caso contrário, ao se estimar o número esperado de mortes nas microrregiões, com base nas funções de mortalidade das macrorregiões, estar-se-ia carregando o problema de registro dessas áreas maiores para as localidades menos populosas. Dessa forma, estamos corrigindo possíveis problemas de flutuação aleatória e sub-registro nas áreas menores.

Mais à frente, observou-se que, no período intercensitário, a estrutura de mortalidade das seis macrorregiões de saúde selecionadas apresentou grande estabilidade (Figura 2). Apenas nas macrorregiões do Jequitinhonha, Leste e Sul se encontram pequenos sinais de instabilidade na estrutura de mortalidade, entre as idades de 25–55 anos (principalmente no Jequitinhonha), porém de pouca expressividade.

Dessa forma, é possível assumir que as funções de mortalidade das áreas maiores, entre os anos de 1991 e 2000, são bastante confiáveis e estáveis, podendo ser usadas como o padrão para as microrregiões pertencentes à sua área. Importante ressaltar que, é preciso assumir o pressuposto de que não há grande variação no padrão de mortalidade observado entre as microrregiões de saúde dentro de uma mesma macrorregião,



Fonte: Ministério da Saúde – Datasus e Censos Demográficos 1991-2000.

Figura 2. Distribuição das Taxas de Mortalidade, Macrorregiões de Saúde Mineiras Selecionadas, 1991–2000 (ambos os sexos)

pois caso existam diferenças marcantes, a padronização proposta pode não ter os resultados esperados.

Análise da qualidade de dados das microrregiões de saúde

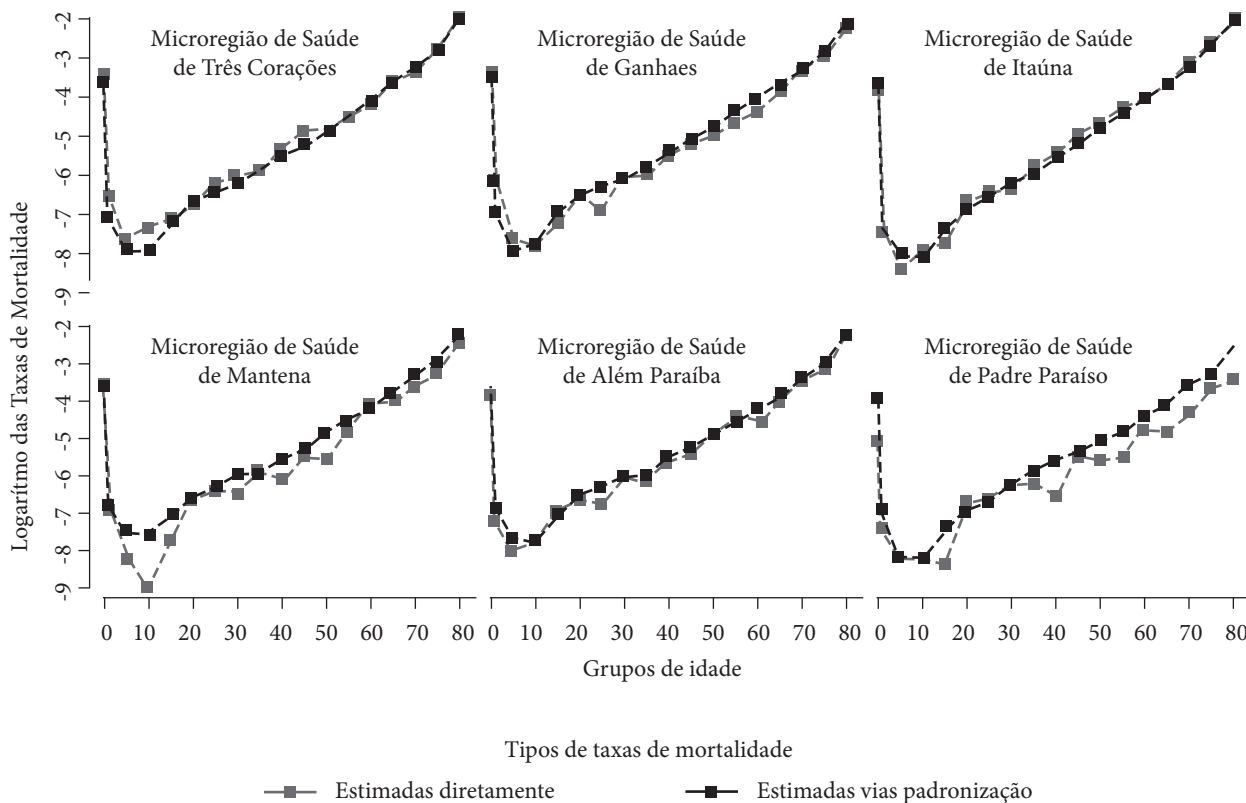
A aplicação da proposta metodológica passa por uma avaliação cuidadosa das funções de mortalidade das microrregiões de saúde no período. A Figura 3 apresenta as taxas específicas de mortalidade por idade, observadas e padronizadas, para algumas áreas selecionadas. Estas microrregiões foram escolhidas aleatoriamente dentro das seis macrorregiões de saúde apresentadas na Figura 2. Independente da microrregião de saúde selecionada, o ponto principal é mostrar como simples ajustes na distribuição dos óbitos por idade, através de uma padronização indireta, podem afetar medidas sumárias de mortalidade, como esperança de vida e/ou probabilidade de morte. Além disso, essas seis microrregiões de saúde representam bem a heterogeneidade espacial das mortes no estado.

Quando considerados os dados observados, tem-se que praticamente todas as microrregiões de saúde apresentaram estruturas de mortalidade bastante instáveis no período (Figura 3). Em geral, as microrregiões apresentam grandes oscilações em sua estrutura de mortalidade após a idade de dez anos, com fortes variações nas taxas específicas de mortalidade entre os sucessivos grupos de idade. Em algumas localidades, como é o caso de Padre Paraíso e Mantena, encontram-se fortes instabilidades nos grupos etários mais jovens e, em certos casos, observa-se taxas de mortalidade iguais a zero. Por outro lado,

as microrregiões de saúde de Itaúna e Três corações são mais estáveis e bem mais similares às taxas padronizadas, estimadas indiretamente através das funções de mortalidade das macrorregiões de saúde do estado. Estas últimas, por sua vez, apresentam menor oscilação na estrutura de todas as localidades selecionadas.

Deve-se ressaltar, contudo, que as taxas padronizadas não se diferenciam em nível e estrutura das funções de mortalidade estimadas diretamente. Ganhos adicionais da aplicação dessa metodologia é a produção de estimativas mais suavizadas de mortalidade e com preenchimento de lacunas de óbitos, visíveis em alguns grupos de idade. Portanto, os resultados sugerem que a instabilidade nas taxas específicas de mortalidade pode comprometer as estimativas diretas de mortalidade, devido ao problema do pequeno número de óbitos registrados nessas pequenas localidades, bem como na aplicação dos métodos de distribuição de mortes, ao quebrar uma série de pressupostos básicos dos modelos. Ao suavizar as funções de mortalidade, podemos obter estimativas mais consistentes de mortalidade. Mesmo com a padronização, a avaliação da qualidade de dados e as estimativas de nível de cobertura de mortalidade são importantes, pois a suavização corrige apenas a forma da função, porém não o seu nível, e este último pode se diferenciar em cada uma das microrregiões em relação às macrorregiões às quais pertencem.

As Figuras 4 e 5 apresentam, para seis microrregiões, estimativas de grau de probabilidade de morte adulta e permitem



Fonte: Ministério da Saúde – Datasus e Censos Demográficos 1991–2000.

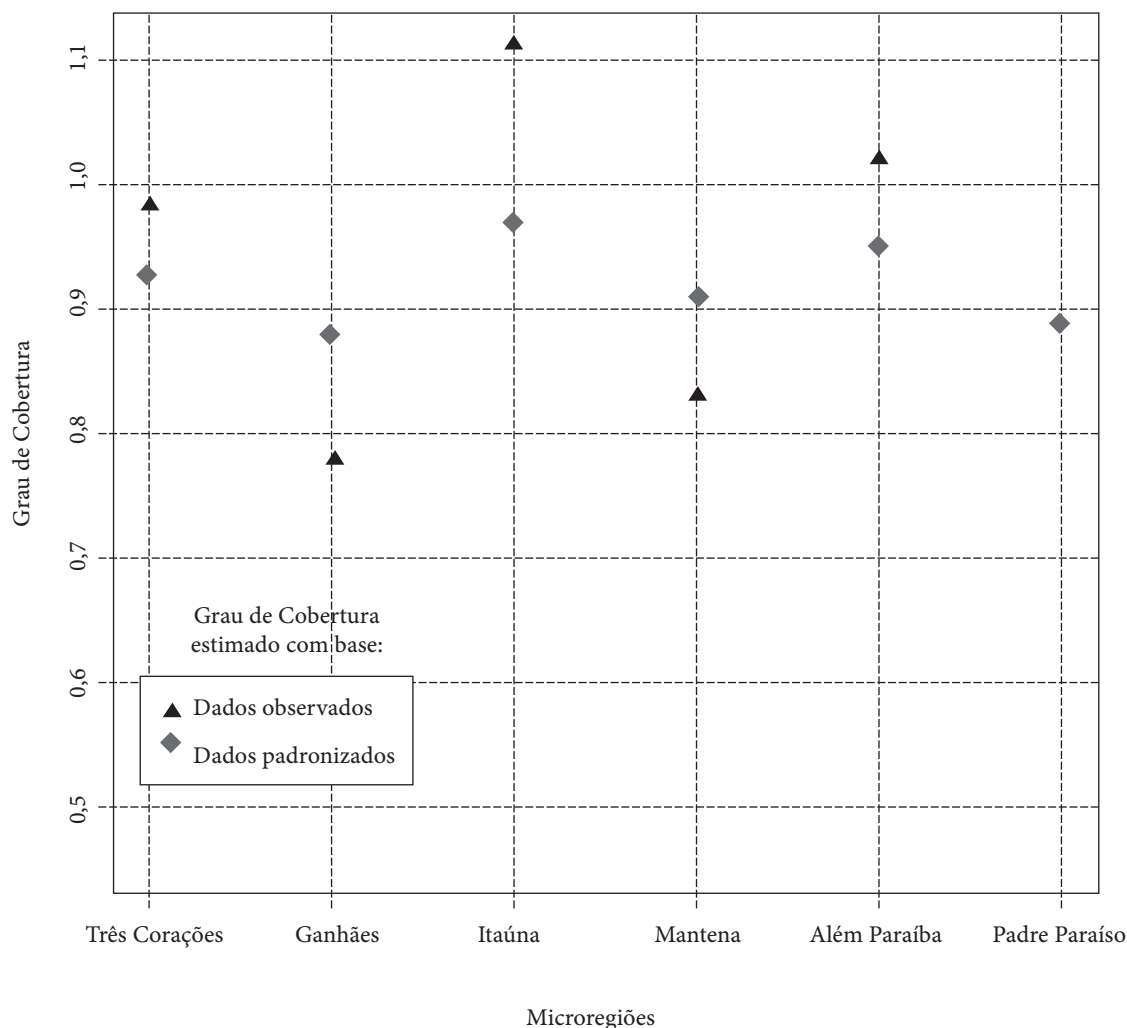
Figura 3. Taxas Específicas de Mortalidade, Estimadas Diretamente e através uma Padronização Indireta. Microrregiões de Saúde de Minas Gerais, 1991–2000

avaliar em que medida as flutuações na estrutura de mortalidade afetam os indicadores de mortalidade. A Figura 4 apresenta as estimativas de grau de cobertura do registro de óbitos, estimados através dos métodos de distribuição de mortes, usando dois tipos dados, diretamente observados e padronizados. Os resultados mostram que as localidades, com uma maior instabilidade em sua estrutura de mortalidade, apresentam um menor grau de cobertura e as microrregiões com taxas mais estáveis geralmente apresentam maior grau de cobertura. Os efeitos da instabilidade nas taxas específicas também podem ser observados na aplicação dos diferentes métodos. Nos casos de grande instabilidade nas taxas, as estimativas de grau de cobertura são bastante distintas, uma vez estimadas diretamente e em relação à estimação após a padronização indireta. Assim, vê-se que, em Padre Paraíso por exemplo, o grau de cobertura varia entre 0,46 a 0,89, dependendo do dado utilizado nas estimativas dos métodos de distribuição de morte. Nos casos dos quais há maior estabilidade da função de mortalidade, encontram-se pequenas diferenças entre a aplicação dos métodos de distribuição de mortes diretamente e às estimativas feitas combinando a padronização indireta com os métodos de

distribuição de mortes (por exemplo, Três Corações, Itaúna e Além Paraíba). Mais adiante, nota-se que a variabilidade das estimativas de grau de cobertura, utilizando os dados observados, é bem maior, se comparada às funções de mortalidade padronizadas. As estimativas de grau de cobertura variam de 0,46 a 1,11. Enquanto que, com os dados padronizados, obtêm-se estimativas entre 0,88 a 0,97.

Outra vantagem adicional, proporcionada por uma prévia padronização das taxas específicas, foi à redução do sobre-registro nas estimativas de grau de cobertura, como é o caso de Itaúna. Deste modo, os resultados apontam para a importância de se corrigir as taxas de mortalidade específicas para pequenas áreas, antes de aplicar os métodos demográficos. Mais ainda, as estimativas possivelmente indicam que produzir medidas de mortalidade diretamente, sem nenhuma correção dos dados, pode levar a resultados bastante insatisfatórios.

Observa-se, portanto, que estimativas produzidas com a aplicação direta dos métodos de distribuição de mortes, sem a padronização e/ou suavização das taxas de mortalidade específicas, geram valores mais dispersos de grau de cobertura; apresentando, de um lado, microrregiões com sobre-registro



Fonte: Ministério da Saúde – Datasus e Censos Demográficos 1991–2000.

Figura 4. Estimativas do Grau de Cobertura do Registro de Óbitos, Microrregiões de Saúde, Minas Gerais, 1991–2000

de óbitos, mas bastante baixo, — como é o caso de Itaúna — e, do outro lado, microrregiões, situadas na parte Norte de Minas com baixíssimos níveis de cobertura de registro de óbitos. Importante destacar que, há uma série de limitações que podem influenciar os resultados obtidos: irregularidade das taxas de mortalidade, deficiência do registro de óbitos, impactos dos fluxos migratórios, problemas de pequenos números, entre outros, como destaca a próxima figura.

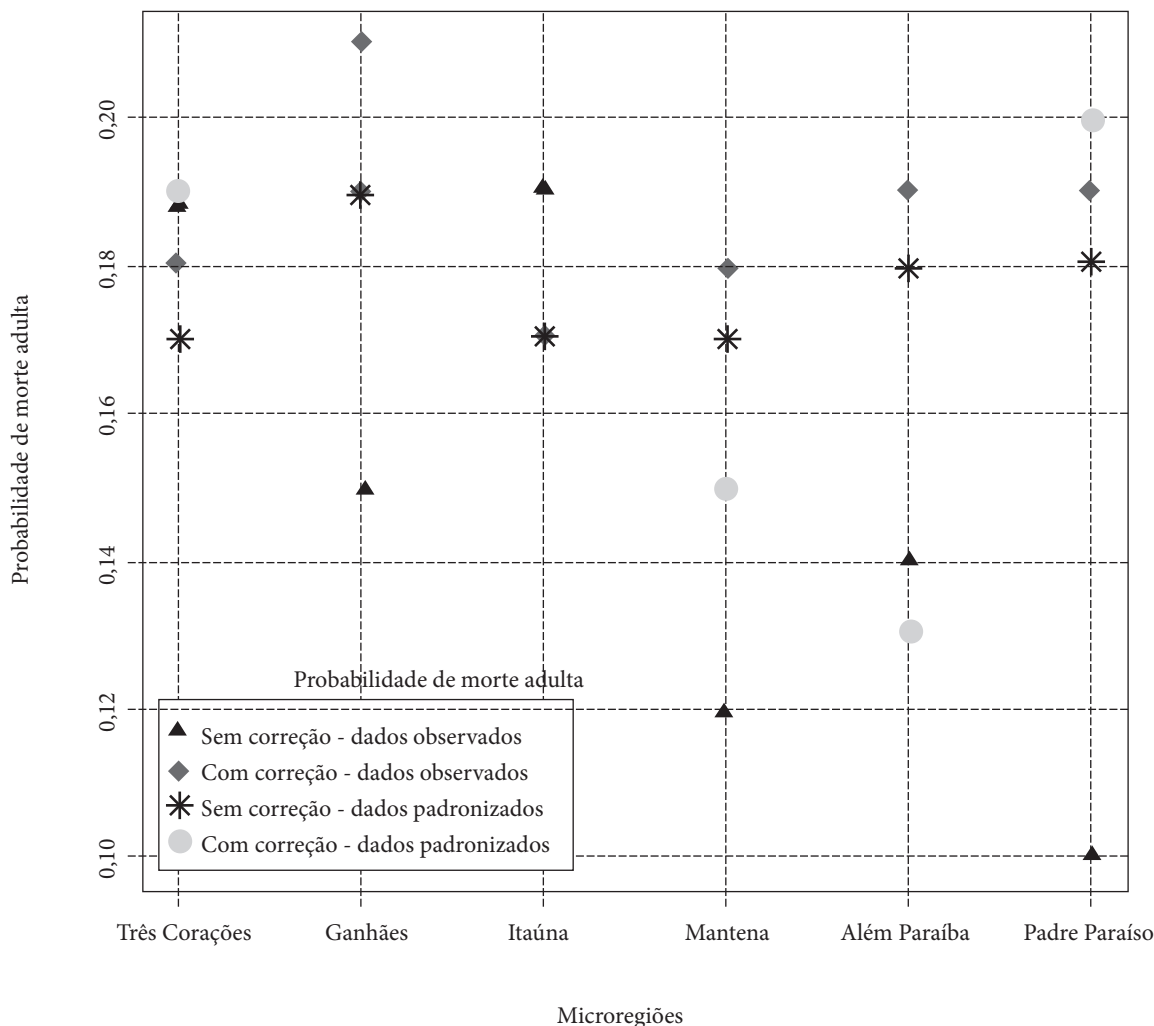
Estimativa de mortalidade adulta nas microrregiões de saúde

A aplicação de diferentes métodos permitiu a estimativa de diferentes indicadores de mortalidade e, em especial de mortalidade adulta. A Figura 5 apresenta a probabilidade de morte entre as idades 15 e 60 (45q15) para cada uma das localidades

estudadas. Essa medida indica a probabilidade que um indivíduo, que sobreviveu aos 15 anos, venha a morrer antes de completar os 60 anos de idade. Ou seja, ela indica a probabilidade de morte entre essas duas idades, sendo considerada uma importante medida resumo da mortalidade adulta.

Os resultados são apresentados com base em quatro estimativas distintas: diretamente — sem correção dos dados; aplicando os métodos de distribuição de mortes; via padronização indireta — sem correção dos dados; e aplicando os métodos de distribuição de mortes após padronização.

Os resultados apresentam estimativas distintas de mortalidade de acordo com o padrão observado nas estimativas de grau de cobertura de óbitos. Embora, estas variações sejam, em média, relativamente pequenas. As maiores diferenças, em



Fonte: Ministério da Saúde – Datasus e Censos Demográficos 1991–2000.

Figura 5. Estimativas de Probabilidade Morte entre as idades 15 e 60, 45q15, Microrregiões de Saúde, Minas Gerais, 1991–2000

termos de mortalidade adulta, encontram-se nas microrregiões situadas na macrorregião do Nordeste de Minas Gerais, como é o caso de Pedra Paraíso, aquelas que apresentam a pior qualidade dos dados básicos, tanto em termos de população como de óbitos. A região do Nordeste de Minas Gerais é também a área que apresenta maiores limitações de dados para a macrorregião, o que indica uma pior qualidade das informações nas microrregiões que a pertencem. As localidades que apresentam taxas mais estáveis por idade e estão em macros com melhor qualidade de dados, apresentam resultados bastante similares de 45q15, como observado em Itaúna (Macrorregião Oeste) e Três Corações (Macrorregião Sul).

Observa-se que estruturas estáveis de mortalidade têm um papel importante na estimativa das probabilidades de morte

adulta. A microrregião de Itaúna, por exemplo, apresentou estrutura de mortalidade bastante estável no período estudado e obteve estimativas de 45q15 entre 17 e 19%, ou seja, uma probabilidade de morte de 17 a 19% entre as idades 15 e 60 anos. Por outro lado, em Pedra Paraíso, esta estimativa variou entre 10 a 20%. Não obstante, a padronização indireta da estrutura de áreas menores, por padrões mais estáveis de mortalidade, proporciona ganhos adicionais nas estimativas de 45q15. Ao considerar os óbitos padronizados, observa-se que a variação das probabilidades de morte adulta nas seis microrregiões (com e sem correção pelo MDM) ficou na ordem de 0 a 2%. Quando considerados os óbitos não padronizados, as estimativas oscilaram na ordem de 1 a 10%. A instabilidade da estrutura de mortalidade afetou também a estimativa dos níveis de sobrevivência.

Com os dados observados, por exemplo, temos situações em que as estimativas de 45q15, sem correção de nível pelos métodos MDM, são maiores que as probabilidades de mortes corrigidas, como é o caso de Itaúna e Além Paraíso. Todavia, com os óbitos padronizados em nenhum dos casos se observada este problema. Deste modo, é possível argumentar que as estimativas de 45q15 — baseadas no método de dois estágios (padronização e MDM) — apresentam valores mais robustos, uma vez que a padronização indireta da estrutura de mortalidade de pequenas áreas se ajusta bem a dados bons, e não se ajusta tão erradamente quando os dados são ruins.

DISCUSSÃO

O conhecimento dos níveis e padrões de mortalidade no Brasil tem sido limitado pela qualidade dos dados de óbitos e de população. De modo geral, os problemas de qualidade dos dados se referem ao grau de cobertura do registro de óbitos e a problemas de declaração de idade tanto para óbitos como para população²⁷. Nos últimos anos, todavia, diversos estudos têm mostrado que os registros de óbitos para o Brasil e seus estados têm melhorado substancialmente, o que permite uma gama de estudos de mortalidade e saúde para o país como um todo e suas regiões. Contudo, nos últimos anos, observa-se uma demanda cada vez maior por medidas demográficas para pequenas áreas²⁸. As estimativas de níveis e padrões de mortalidade para pequenas áreas apresentam problemas ainda maiores do que os observados para o Brasil como um todo. Além de limitações da qualidade dos registros e da declaração de idade, existem as limitações derivadas do baixo número de observações e flutuações aleatórias, comumente presente em pequenas localidades. Neste sentido, esse trabalho apresenta uma nova proposta simples de estimação de grau de cobertura e, por conseguinte, mortalidade adulta usando metodologias alternativas. Os resultados confirmam as limitações de se estudar mortalidade em pequenas áreas sem realizar nenhuma avaliação da qualidade dos dados. A instabilidade e flutuações das taxas específicas de

mortalidade impossibilitam a estimativa adequada dos níveis e padrões de mortalidade para as pequenas áreas. Isto ficou bem claro nas microrregiões do Norte e Nordeste de Minas Gerais, as quais apresentaram maiores divergências em termos de estimativas de mortalidade adulta. Somem-se a isso, as limitações conhecidas sobre o grau de cobertura do registro de óbitos e possíveis erros de declaração de idade. Apesar de existirem métodos demográficos para avaliar a qualidade dos dados, estimar o grau de cobertura e produzir estimativas de mortalidade, eles possuem pressupostos bastante fortes que podem não ser adequados para aplicação em pequenas áreas^{12,15}. Dessa forma, o trabalho propõe a combinação de uma padronização indireta com os métodos de distribuição de óbitos a fim de se obter estimativas mais adequadas de mortalidade. Além disso, o trabalho compara as estimativas produzidas pelo método proposto com os resultados obtidos via aplicação de modelos de estatística bayesiana.

A análise foi feita para as microrregiões de saúde de Minas Gerais no período 1991–2000. Os resultados indicam que há uma grande deficiência nos dados básicos de mortalidade e população nas pequenas áreas, o que impossibilita o uso direto dessas fontes. A aplicação dos métodos demográficos também parece ser limitada, para a maior parte das localidades, devido à quebra dos pressupostos básicos dos modelos. A solução proposta para melhorar tais estimativas foi uma padronização indireta das funções de mortalidade das microrregiões através das informações de mortalidade de macrorregiões de saúde e, logo em seguida, a aplicação dos métodos de distribuição de mortes. Os resultados gerados por esta forma de estimação em duas etapas parecem ser robustos e adequados. As estimativas em dois estágios foram tão robustas que elas reduziram o sobre-registro de óbitos em alguns casos e melhorou as estimativas de mortalidade adulta em algumas áreas onde os dados são menos confiáveis. De uma maneira geral, estes resultados indicam a necessidade de maiores estudos comparativos entre as estimativas bayesianas e ao método de dois estágios (padronização + MDM), aqui apresentado.

REFERÊNCIAS

1. Wood CH, Carvalho JAM. A demografia da desigualdade no Brasil. The demography of inequality in Brazil. 1994.
2. Szwarcwald CL, Leal MC, Castilho EA, Andrade CLT. Mortalidade infantil no Brasil: Belíndia ou Bulgária? Cad Saúde Pública. 1997;13:503-16.
3. Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, Tomasi E. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. The Lancet. 2000;356:1093-8.
4. Wagstaff A. Socioeconomic inequalities in child mortality: comparisons across nine developing countries. Bull World Health Organ. 2000;78:19-29.
5. Lansky S, França E, Leal MC. Mortalidade perinatal e evitabilidade: revisão da literatura. Rev Saúde Pública. 2002;36:759-72.
6. Sastry N. Trends in socioeconomic inequalities in mortality in developing countries: The case of child Survival in São Paulo, Brazil. Demography. 2004;41:443-64.

7. Duarte CMR. Reflexos das políticas de saúde sobre as tendências da mortalidade infantil no Brasil: revisão da literatura sobre a última década. *Cad Saúde Pública*. 2007; 23:1511-28.
8. Luy M. A classification of the nature of mortality data underlying the estimates for the 2004 and 2006 United Nation's World Population Prospects. *Comp Popul Stud*. 2010;35:315-34.
9. Brass, W. (Org.) *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data, based on seminars held 16-24 September 1971 at the Centro Latinoamericano de Demografia (CELADE) San José, Costa Rica. Chapel Hill, N.C. : International Program of Laboratories for Population Statistics, Dept. of Biostatistics, School of Public Health, Carolina Population Center, University of North Carolina at Chapel Hill, 1975.*
10. Preston S, Coale AJ, Trussell J, Weinstein M. Estimating the Completeness of Reporting of Adult Deaths in Populations That Are Approximately Stable. *Popul Index*. 1980;46:179.
11. Hill K. Estimating census and death registration completeness. *Asian Pac Census Forum*.1987;1:8-24.
12. Hill K, You DZ, Choi YJ. Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data errors. *Demogr Res*.2009;21:235-54.
13. Preston S, Heuveline P, Guillot M. *Demography: Measuring and Modeling Population Processes*. Wiley-Blackwell; 2000.
14. Ahmed S, Hill K. Maternal mortality estimation at the subnational level: a model-based method with an application to Bangladesh. *Bull World Health Organ*.2011;89:12-21.
15. Queiroz BL. Estimating maternal mortality differentials using census data: experience in Honduras. *J Popul Res*. 2011;28:75-87.
16. Assunção RM, Schmertmann CP, Potter JE, Cavenaghi SM. Empirical bayes estimation of demographic schedules for small areas. *Demography*. 2005;42:537-58.
17. Bernardinelli L, Montomoli C. Empirical bayes versus fully bayesian analysis of geographical variation in disease risk. *Stat Med*.1992;11:983-1007.
18. Cavalini LT, Ponce de Leon ACM. Correção de sub-registros de óbitos e proporção de internações por causas mal definidas. *Rev Saúde Pública*. 2007;41:85-93.
19. Agostinho CS, Queiroz BL. Estimativas da mortalidade adulta para o Brasil no período 1980/2000: uma abordagem metodológica comparativa. ABEP; 2008.
20. Beato FCC. Determinantes da criminalidade em Minas Gerais. *Rev Bras Ciências Sociais*. 1998;13:74-87.
21. Paes-Sousa, R. Intra-urban mortality differentials in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil, 1994: revisiting the debate on demographic and epidemiological transitions. *Cad Saúde Pública*. 2002;18:1411-21.
22. Lima EEC, Queiroz BL. The development of under-registration of deaths and causes of ill-defined deaths in Minas Gerais: regional differences. *Rev Bras Estud Popul*. 2011;28:303-20.
23. Timaeus IM. Measurement of Adult Mortality in Less Developed Countries: A Comparative Review. *Popul Index*. 1991;57:552.
24. Bennett NG, Horiuchi S. Estimating the Completeness of Death Registration in a Closed Population. *Popul Index*. 1981;47:207.
25. Hill K. Estimating census and death registration completeness. *Asian Pac Popul Forum East-West Popul Inst East-West Cent*. 1987;1:8-13,23-24.
26. Hill K, Choi Y, Timaeus I. Unconventional approaches to mortality estimation. *Demogr Res*. 2005;13:281-300.
27. Paes NA, Albuquerque MEE. Evaluation of population data quality and coverage of registration of deaths for the Brazilian regions. *Rev Saúde Pública*. 1999;33:33-43.
28. Potter JE, Schmertmann CP, Assunção RM, Cavenaghi SM. Mapping the Timing, Pace, and Scale of the Fertility Transition in Brazil. *Popul Dev Rev*. 2010;36:283-307.

Recebido em: 03/11/2014
Aprovado em: 15/12/2014