

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo  
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210004.supl.1>

## Proposta metodológica para redistribuição de óbitos por causas garbage nas estimativas de mortalidade para Doenças Crônicas Não Transmissíveis

Renato Azeredo Teixeira , Lenice Harumi Ishitani , Fátima Marinho , Elzo Pereira Pinto Junior,  
Srinivasa Vittal Katikireddi , Deborah Carvalho Malta

<https://doi.org/10.1590/1980-549720210004.supl.1>

Submetido em: 2020-12-15

Postado em: 2020-12-15 (versão 1)  
(AAAA-MM-DD)

**DOI: 10.1590/1980-549720210004.supl.1  
e210004.supl.1**

**Artigo original**

**Proposta metodológica para redistribuição de óbitos por causas *garbage* nas estimativas de mortalidade para Doenças Crônicas Não Transmissíveis**

Methodological proposal for the redistribution of deaths due to garbage codes in mortality estimates for Noncommunicable Chronic Diseases

Proposta para redistribuição de CG para DCNT

Methodological proposal for the redistribution of CG for DCNT

Renato Azeredo Teixeira<sup>1</sup>, Lenice Harumi Ishitani<sup>2</sup>, Fátima Marinho<sup>3</sup>, Elzo Pereira Pinto Junior<sup>4</sup>, Srinivasa Vittal Katikireddi<sup>5</sup>, Deborah Carvalho Malta<sup>1</sup>

Renato Azeredo Teixeira (<http://orcid.org/0000-0002-1259-6812>)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Belo Horizonte (MG), Brazil.

Lenice Harumi Ishitani (<http://orcid.org/0000-0002-7165-4736>)

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisas em Epidemiologia e Avaliação em Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>3</sup>Fátima Marinho (<https://orcid.org/0000-0003-3287-9163>)

Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil

<sup>4</sup> Elzo Pereira Pinto Junior (<https://orcid.org/0000-0002-6977-2071>)

Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. R. Basílio da Gama s/n, Caneta. 40110-040 Salvador BA Brasil.

Srinivasa Vittal Katikireddi (<https://orcid.org/0000-0001-6593-9092>)

<sup>5</sup>Public Health Social & Public Health Sciences Unit, University of Glasgow. Glasgow UK.

Deborah Carvalho Malta (<http://orcid.org/0000-0002-8214-5734>)

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

**Emails (authors' order):**

Renato Teixeira: [renato115@yahoo.com](mailto:renato115@yahoo.com)

Lenice Harumi Ishitani: [lenice.ishi@gmail.com](mailto:lenice.ishi@gmail.com)

Fátima Marinho: [mfmsouza@gmail.com](mailto:mfmsouza@gmail.com)

Elzo Pereira Pinto Junior: [elzojr@hotmail.com](mailto:elzojr@hotmail.com)

Srinivasa Vittal Katikireddi: [Vittal.Katikireddi@glasgow.ac.uk](mailto:Vittal.Katikireddi@glasgow.ac.uk)

Deborah Carvalho Malta: [dcmalta@uol.com.br](mailto:dcmalta@uol.com.br)

**Autor correspondente:** Renato Azeredo Teixeira. Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida Alfredo Balena, 190, sala 731, Santa Efigênia, CEP: 30130-100, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: [renato115@yahoo.com](mailto:renato115@yahoo.com)

**Contribuição dos autores:** RAT, LHI, FM e DCM conceberam e projetaram o estudo. RAT desenvolveu a gestão, exploração e análise dos dados, a elaboração e interpretação dos resultados e a discussão. EPJ auxiliou na escrita e revisão final. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e colaboraram em todo o processo. Todos os autores leram, contribuíram e aprovaram o manuscrito final.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde pelo financiamento do projeto e à Professora Elisabeth França, do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Faculdade de Medicina, pela orientação e apoio no estudo.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.

**Fonte de financiamento:** Esta pesquisa foi financiada pelo Projeto de Pequenas Áreas, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde (TED 148-2018) e National Institute for Health Research (NIHR) (GHRG / 16/137/99), usando a ajuda do governo do Reino Unido para apoiar a pesquisa em saúde global. As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente do NIHR ou do Departamento de Saúde e Assistência Social do Reino Unido. A Unidade de Ciências Sociais e de Saúde Pública é financiada pelo Medical Research Council (MC\_UU\_12017 / 13) e pelo Scottish Government Chief Scientist Office (SPHSU13).

## Resumo

**Objetivo:** propor método para melhoria das estimativas de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), incluindo a redistribuição de causas *garbage* nos municípios Brasileiros. **Métodos:** foram utilizados os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) nos triênios de 2010-2012 e 2015-2017, comparadas com as taxas padronizadas por idade, antes e após correção das DCNT (cardiovasculares, respiratória crônicas, diabetes e neoplasias). O tratamento para correção dos dados abordou dados faltantes, sub-registro e redistribuição de causas *garbage* (CG). Foram utilizados triênios e método bayesiano para estimar as taxas de mortalidade diminuindo o efeito da flutuação provocada pelos pequenos números no nível municipal. **Resultados:** a etapa de redistribuição CG mostrou maior peso nas correções, cerca de 40% em 2000 e cerca de 20% a partir de 2007, com estabilização a partir deste ano. Ao longo da série histórica a qualidade da informação sobre causas de morte melhorou no Brasil, sendo observados resultados heterogêneos nos municípios. Observou-se clusters com as maiores proporções de correção nas regiões Nordeste e Norte. O diabetes foi a causa com maior proporção de acréscimo (mais de 40% em 2000). **Conclusões:** estudos metodológicos que propõem correção e melhoria do SIM são essenciais para o monitoramento das taxas de mortalidade por DCNT em níveis regionais. A proposta metodológica aplicada, pela primeira vez em dados reais de municípios brasileiros, é desafiadora e merece maiores aprimoramentos. Apesar da melhora nos dados, o método utilizado neste estudo para o tratamento dos dados brutos mostrou um grande impacto nas estimativas finais.

**Palavras-chaves:** doenças não transmissíveis; qualidade dos dados de mortalidade; *garbage codes*, pequenas áreas.



## **Abstract**

**Objective:** to propose a method for improving mortality estimates from non-communicable chronic diseases (NCD), including the redistribution of garbage causes in the municipalities of Brazil. **Methods:** Information Mortality System (SIM) data was used in the three-year periods from 2010 to 2012 and 2015 to 2017, with comparison of age standardized rates before and after correction of NCDs (cardiovascular, chronic respiratory, diabetes and neoplasms). The treatment for data correction included missing data, under-registration and causes of garbage redistribution (CG). The trienniums and Bayesian method were used to estimate mortality rates by improving the fluctuation caused by small numbers at the municipal level. **Results:** The CG redistribution stage showed greater weight in the corrections, about 40% in 2000 and about 20% from 2007, with stabilization from this year.. Throughout the historical series, the quality of information on causes of death has improved in Brazil, with heterogeneous results being observed among the municipalities. **Conclusions:** methodological studies that propose the correction and improvement of the SIM are essential for monitoring the mortality rates due to NCDs at regional levels. The methodological proposal applied, for the first time in real data from Brazilian municipalities, is challenging and deserves further improvements. Despite the improvement in the data, the use of rates with raw data is not recommended, as the treatment in the data, the method used in this study for the treatment of raw data showed a great impact on the final estimates.

**Keywords:** noncommunicable diseases, quality of data mortality, garbage codes, small areas.

## **Introdução**

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) são responsáveis por aproximadamente 40 milhões de óbitos anuais no mundo, sendo que a grande maioria destes ocorrem em países de baixa e média renda, afetando em grande escala a mortalidade prematura, abaixo de 70 anos de idade(1). Apesar da diminuição nas taxas de mortalidade padronizada, o cenário no Brasil não é diferente do resto do mundo e as DCNT representam cerca de 75% do total óbitos ocorridos no país (2,3). Devido a magnitude das DCNT, em 2015, foi incluído no objetivo 3, saúde e bem estar dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a meta 3.4 de, até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por DCNT (diabetes, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias e neoplasias), por meio de prevenção e tratamento, e promover a saúde mental(4). Torna-se então fundamental o monitoramento destas causas de morte.

Para a vigilância das DCNT, recomenda-se o monitoramento contínuo por meio de inquéritos epidemiológicos e pelos sistemas de informação em saúde de variáveis como: fatores de risco, morbidade e determinantes sociais. As estatísticas vitais sobre causas de mortes são essenciais para o conhecimento epidemiológico da situação de saúde da população e, em especial, para a vigilância de DCNT. As informações geradas por estes dados servem de subsídio para a gestão pública por meio das análises para planejamento, monitoramento e avaliação em saúde. Mesmo tendo conhecimento sobre a relevância desses dados, poucos países de baixa e média renda apresentam sistemas de mortalidade com cobertura e qualidade desejáveis, características essenciais para gerar confiabilidade nas informações(5).

No Brasil, o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) é o responsável pela captação, armazenamento e disponibilização desses dados ocorridos no país. Criado em 1975 pelo Ministério da Saúde, apesar de ser considerado um sistema consolidado, o



SIM apresenta características heterogêneas no que se refere à qualidade de seus dados, em especial na análise dos indicadores de cobertura e das causas de óbito. Dessa forma, os usuais indicadores de subnotificação de óbitos e alta proporção de causas mal definidas e de códigos *garbage* apresentam diferentes cenários nas regiões e estados do Brasil, além de diferenças por níveis socioeconômicos e demográficos(6–8).

O óbito é resultado de uma cadeia de eventos que devem ser considerados em sua sequência lógica. Entretanto, para as estatísticas de mortalidade em saúde pública, um óbito é representado por uma causa de morte, que deve ser definida pela causa que iniciou a cadeia de eventos, denominada causa básica. A declaração da causa básica em uma Declaração de Óbito (DO) deve ser feita por um médico, profissional tecnicamente capacitado e capaz de dar acurácia na definição da causa que resultou no óbito. Por meio dela são feitas as análises sobre mortalidade nos países. Por esse motivo, a preocupação com a qualidade da informação sobre a causa de morte é um assunto amplamente discutido e nesse sentido, novas definições de causas de mortes inespecíficas têm sido abordadas(9). As causas *garbage* (CG) representam um grupo de causas inespecíficas sem relevância para a saúde pública, uma vez que não é possível identificar as ações para prevenção e controle(10). Além do capítulo XVIII da Classificação Internacional de Doenças, décima revisão (CID-10), todos os demais capítulos apresentam códigos considerados CG. Um exemplo são os óbitos por neoplasia maligna sem localização especificada (C80), que não é considerada uma causa básica de morte, uma vez que não está definida a doença que iniciou a cadeia de eventos que ocasionou o óbito.

Devido às limitações das bases de mortalidade no país, para se obter estimativas por causas mais precisas, de forma regionalizada e ao longo do tempo, recomenda-se a correção do sub-registro de óbitos, bem como a redistribuição de CG(11,12). Existem

propostas metodológicas para se trabalhar com essas causas, dentre elas a redistribuição proporcional das CMD ou o total de CG (11–13). No estudo GBD essa etapa é fundamental no tratamento das causas de morte e utiliza como base pesos gerados por modelos estatísticos e redistribuídos por algoritmos entre o grupo das causas definidos (“*target*”) (14).

Visto que não existem análises que levem em considerações métodos de correções para os dados de mortalidade em níveis municipais, o presente estudo tem por objetivo propor método para melhoria das estimativas de causas de morte por doenças crônicas não transmissíveis, incluindo a redistribuição de causas *garbage* nos municípios do Brasil, o que apoiará o esforço do país em monitorar as metas de redução de DCNT.

## **Métodos**

### **Base de dados**

Foram utilizados os dados abertos do SIM, entre 2000 e 2017, que não contêm informações pessoais, o que viabiliza a elaboração de estudos sem necessidade de aprovação de comitê de ética em pesquisas envolvendo seres humanos.

### **Tratamento da base de dados**

Visando uma padronização e melhoria na acurácia dos dados de mortalidade, o método de correção para os dados do SIM sugerido foi executado por etapas.

#### **Passo 1 - Redistribuição dos dados faltantes**

Apesar da completude do SIM ser considerada atualmente como adequada(15), em um período mais longo e em âmbito municipal, essa apresenta variabilidade entre os municípios. Sendo assim, foi feita a redistribuição proporcional entre os óbitos com informação das seguintes variáveis faltantes ou incompletas: município de residência, idade e sexo. Importante destacar que aqueles óbitos sem informação do município de residência continha a informação da UF.

#### **Passo 2 - Correção do sub-registro do SIM**

Foram utilizados os coeficientes de correção estaduais do estudo GBD 2017, segundo idade e sexo. Cada município recebeu a correção referente ao seu respectivo estado, sendo essa aplicada apenas naqueles municípios com taxa geral de mortalidade inferior a 5 óbitos por mil habitantes(2).

#### **Passo 3 – Redistribuição das CG**

As definições dos grupos de causas seguiram a lista do estudo GBD 2017(14). A classificação do GBD considera três grandes grupos de doenças, sendo elas a) doenças crônicas não transmissíveis, b) doenças transmissíveis, maternas, neonatais e nutricionais e c) as causas externas Todos os grupos são hierarquizados e podem ser

desagregados até o nível 4. Já a classificação das CG, se divide conceitualmente em 4 níveis. O nível 1 considera as CG a serem redistribuídas entre qualquer um dos três grandes grupos de causas GBD, como por exemplo a septicemia que pode ser decorrente de acidente ou até mesmo uma pneumonia. Nessa mesma linha, as CG nível 2 podem ser redistribuídas no máximo a um grupo de nível dois (por exemplo, a hemorragia do trato gastrointestinal não especificada que deve ser redistribuída dentro do grupo de doenças não transmissíveis). Já CG nível 3 refere-se a causas, como o “câncer não especificado” que será atribuída ao câncer e será redistribuída para o grupo de nível três de causas específicas de câncer. Por fim, as CG nível 4 se referem a uma causa definida de nível quatro, como é o caso do acidente vascular cerebral não especificado, que poderá ser redistribuído entre isquêmico ou hemorrágico, e da diabetes, que poderá ser redistribuído como Diabetes tipo I ou II.

O processo de redistribuição das CG seguiu esse conceito dos níveis de CG. Foi feita uma análise dos códigos para identificar quais as CG relacionadas especificamente com as DCNT (Diabetes, Doenças cardiovasculares, Doenças respiratórias crônicas e Neoplasias) e das demais causas específicas. Este processo consistiu em quatro etapas, conforme detalhado na Figura 1:

**Passo 3.1 – Definição dos códigos entre os grupos estudados:** nessa etapa foram identificados os óbitos cujas causas básicas eram códigos especificados da CID-10 e definidos pelo estudo GBD2017, considerados como as causas “*targets*”, causas para onde serão redistribuídas as CG. O presente estudo teve como foco principal as DCNT, compostas pelas quatro causas conforme utilizado na Meta 3.4, dos (ODS)(4), como mencionado acima. As análises levaram em consideração as quatro causas em conjunto e separadamente, entretanto, sem desagregação detalhada para os sub-grupos dentro das

causas consideradas. As demais causas foram agrupadas em ‘outras DCNT’, ‘Transmissíveis, maternas, neonatais e nutricionais’ e ‘causas externas’.

**Passo 3.2 – Redefinição dos grupos de causas com inclusão dos GC níveis 3 e 4:** os óbitos por CG níveis 3 e 4 foram incluídos nos grupos específicos definidos no passo 3.1, exceto as pneumonias não-especificadas, as quais foram redistribuídas 50% entre as DCNT e os outros 50 %no grupo de ‘Transmissíveis, maternas, neonatais e nutricionais’. As causas referentes aos diversos tipos. de neoplasias, como mama, fígado, próstata, entre outras, e nos demais grupos de causas analisados foram incluídos os óbitos em que a causa básica foi um CG níveis 3 e 4. Por exemplo, neoplasia maligna sem especificação da localização, um CG de nível 3, que não define a localização do tumor primário, ocultando a real causa básica de óbito, é redistribuída entre os diferentes tipos de cânceres, segundo metodologia GBD.

**Passo 3.3 – Redistribuição dos CG nível 2:** nessa etapa as CG nível dois foram redistribuídas de forma proporcional aos grupos de causas “*targets*”, definidos no passo 3.1. As exceções desse passo foram as CG hipertensão (I10 e I15), cor pulmonale (I27), aterosclerose (I70) e embolia arterial (I74) que foram classificadas como doenças cardiovasculares.

**Passo 3.4 – Redistribuição dos CG nível 1:** nessa etapa, as CG nível um foram redistribuídas de forma proporcional entre os grupos de causas estudados, a exceção da insuficiência respiratória crônica (J96.1), incluída no grupo das respiratórias crônicas. Esse passo contempla as causas mal definidas, capítulo 18 da CID-10.

A listagem das CG selecionadas para cada grupo encontra-se no Anexo 1, assim como as exceções em relação aos níveis de classificação de CG.

A unidade geográfica considerada para o estudo foram os municípios, objetivando considerar as características locais para a correção dos dados.

Visando suavizar as estimativas das taxas de mortalidade para pequenas áreas, as análises das distribuições das taxas foram baseadas no estimador bayesiano empírico local (EBS)(16–19), que considera a estrutura de vizinhança para estimar as taxas municipais. Além disso, a análise por municípios considerou triênios, 2010 a 2012 e 2015 a 2017. Todas as taxas consideradas no estudo, tanto as que utilizaram dados brutos quanto as que utilizaram dados corrigidos, foram padronizadas por idade.

## Resultados

A Figura 2-A, B e C mostram o acréscimo proporcional do número de óbitos após tratamento dos dados segundo as etapas de correção, dados faltantes, sub-registro e redistribuição dos CG, em relação ao total de óbitos brutos por DCNT no Brasil de 2000 a 2017. Observou-se que, com o passar dos anos, o Brasil apresenta uma melhora significativa em relação a qualidade dos dados de mortalidade, uma vez que em todas as etapas ocorre uma diminuição da proporção ao longo do tempo. Além disso, a etapa de redistribuição das CG é a etapa que produziu maior aumento na mortalidade após o tratamento dos dados. Notou-se que ocorre uma estabilização a partir de 2007, aproximadamente 19%, para essa etapa da correção.

O diabetes destacou-se por ser a causa com maior proporção de acréscimo, chegando a mais de 40% em 2000. É interessante destacar também que, a partir de 2006, as doenças respiratórias tornaram-se a segunda causa com maior correção, ultrapassando as cardiovasculares. As neoplasias apresentam as menores correções em todo o período (Figura 3).

A distribuição espacial das variações percentuais das taxas de mortalidade com dados corrigidos e não corrigidos, segundo triênios, está representada na Figura 4. Observou-se que, de maneira geral, ocorre um clareamento no mapa para o período mais recente, 2015 a 2017, o que mostra uma diminuição na variação. Destacam-se clusters com as maiores proporções nas regiões Nordeste e Norte. Observa-se também uma alta correção na região norte do estado de Minas Gerais.

## **Discussão**

No presente estudo, foi demonstrado o impacto nas estimativas finais de mortalidade por DCNT após aplicação de metodologia para redistribuição das CG nos dados do Brasil. As DCNT constituem a primeira causa de morte no mundo e no Brasil(20,21), com cerca de dois terços do total de óbitos. A inclusão da meta de redução das mortes prematura por DCNT em 30% até 2030, na Agenda 2030 das Nações Unidas, resulta em importante prioridade para o monitoramento destas causas em níveis mais desagregados, buscando identificar desigualdades e atuar na correção destas iniquidades(4,22,23). Para tanto, estudos metodológicos que propõem a correção e melhoria do SIM tornam-se essenciais para o monitoramento das taxas de mortalidade em diversos níveis geográficos.

O uso de metodologia adequada para análise de pequenas áreas, o que inclui métodos bayesianos e uso de triênios, permite utilizar dados em níveis geográficos mais desagregados, o que é oportuno pois permite levar em consideração informações sobre a realidade local. Dessa forma, torna-se possível minimizar as diferenças na qualidade dos dados gerados pelos sistemas de informações de óbitos em pequenas áreas e ao longo do tempo, o que possibilita obter estimativas mais precisas.

Apesar da qualidade dos dados de mortalidade ter sido aprimorado no país, este estudo mostrou a importância de se comparar as taxas antes e após correção dos dados. Observou-se que é necessário ter cautela no uso de estimativas de mortalidade provenientes de métodos diretos utilizando dados brutos, uma vez que foram observados aumentos proporcionais superiores a 20% na comparação das estimativas antes e após correção das DCNT.

Os dados aqui analisados apontaram para a melhoria da qualidade dos dados de mortalidade nos municípios do Brasil ao longo da última década, evidenciada pela



redução nas variações percentuais entre as taxas de mortalidade, com o uso dos dados brutos e corrigidos (dados faltantes, sub-registro e redistribuição das CG) ao longo. Esses avanços foram resultados de esforços do Ministério da Saúde em parcerias com as Unidades Federadas e os municípios para melhoria da captação dos óbitos pelo SIM, como o Projeto de redução das causas mal definidas no ano de 2005, o Projeto de Redução das desigualdades regionais e redução da mortalidade infantil nos estados da região Nordeste e Amazônia Legal(28). Destaca-se, ainda, o Projeto de Busca Ativa do óbito, que possibilitou definir metodologias para redistribuição de óbitos sub-registrados (29,30). Esse empenho junto às correções foram essenciais para a interpretação e comparabilidade mais adequada das séries históricas nas diferentes regiões do país.

Na análise do aumento das taxas após a correção segundo causas DCNT, o diabetes apresentou a maior proporção de correção, chegando a mais de 40% no ano de 2000, possivelmente por muitos óbitos terem sido originalmente declarados como diabetes sem especificação (CG-nível 4). Por outro lado, por se tratar de uma doença que, após diagnóstico, exige atendimento especializado e de alta complexidade, as neoplasias se mostraram com o menor incremento das taxas após a correção aplicada.

Apesar da melhoria na qualidade dos dados (31), ainda foram observadas grandes aumentos regionais nas estimativas das taxas de mortalidade por DCNT após as correções aplicadas. Além da importância na busca contínua pela melhoria da qualidade da informação, para se obter estimativas mais precisas, menos qualidade no preenchimento das causas de morte na DO pode estar sinalizando menor acesso aos serviços de saúde e qualidade da assistência médica(5,32).

A acurácia dos dados de mortalidade é fundamental, uma vez que estes servem para subsidiar o planejamento das ações em saúde, o monitoramento das tendências das

doenças, a avaliação de políticas públicas, bem como a identificação de populações mais vulneráveis, entre outros. As CG representam um indicador relevante para avaliar a qualidade do sistema de informações de óbitos, uma vez que altas proporções podem prejudicar as análises, em especial quando se trata de análises mais estratificadas, como causas específicas, segundo idade e sexo ou em pequenas áreas. A análise de séries temporais, em especial com o uso dos dados brutos, deve ser feita com cuidado, pois a qualidade pode variar ao longo do tempo, conforme apontado no presente estudo, com melhoria progressiva do SIM e conseqüente redução de CG, sub-registro de óbitos, dentre outros.

A distribuição proporcional das causas mal definidas, capítulo 18 da CID-10, é utilizada em diversos estudos de mortalidade (12,33,34). Outros métodos mais robustos estão disponíveis e possibilitam melhores estimativas. A reclassificação de óbitos baseada nas investigações de óbitos, por exemplo, é uma estratégia muito utilizada (8,35). Essa metodologia é capaz de obter informações mais precisas sobre a causa de morte do indivíduo, uma vez que utiliza informações dos prontuários médicos, cruzamentos de dados de fontes distintas e ainda inclui entrevistas domiciliares com parentes próximos. Apesar de ser considerada uma ótima estratégia, as investigações de óbitos requerem alto investimento para que bons resultados sejam obtidos.

Por outro lado, assim como o método proposto neste estudo, existem outras formas metodológicas para tratar as CG nos dados de mortalidade sem que sejam feitas investigações locais. O estudo GBD propõe a redistribuição desse grupo de causas de forma robusta, com metodologia analítica, baseada em algoritmos padronizados para todas as regiões estudadas que têm como principal etapa a redistribuição das CG considerando pesos de redistribuição gerados segundo sexo, idade e causa específica em

cada um dos locais estudados (8,35). Outras abordagens visam recuperar as informações imprecisas, desde redistribuições mais simples de forma proporcional, como é o caso do R99- Outras causas mal definidas e as não especificadas de mortalidade, até redistribuições com uso de técnicas de *machine learning*, que tem como base teórica modelos de regressão, técnicas de redistribuição de causas múltiplas, entre outras (10,36). As estimativas geradas pelo GBD têm sido utilizadas por pesquisadores de todo o mundo, entretanto, a replicação dessa metodologia é dificultada pela ausência de estrutura, recursos computacionais e humanos, e conhecimento gerado pelo grupo do IHME. Por esse motivo, torna-se importante buscar métodos alternativos aplicáveis no contexto local.

A metodologia aplicada representa avanço em relação as redistribuições de causas mal definidas de maneira pro-rata no tratamento dos dados brutos para melhoria da qualidade das estatísticas vitais. Entretanto, ainda não é o suficiente. Dentre os limites, destaca-se o sub-registro de óbitos pelo uso de bases secundárias bem como a validação dessa correção sem pesquisa de campo, tornando-se extremamente difícil a obtenção de informações reais locais. A definição da causa básica de morte é uma informação de extrema importância registrada pelos sistemas de mortalidade e, dessa forma, o ideal seria que a DO apresentasse bom preenchimento, com causas bem definidas, pelos médicos atestantes. Outro limite importante a ser mencionado é que, além das dificuldades de se trabalhar com os numeradores, ou seja, os óbitos, para pequenas áreas, as estimativas populacionais no país podem estar sujeitas a erros. Por mais robustos que sejam os métodos demográficos aplicados nas estimativas populacionais, a distância em relação ao último censo deixa as validações mais complexas, uma vez que uma série de pressupostos devem ser feitos baseados nas distâncias entre dois censos.

A proposta metodológica aplicada, pela primeira vez em dados reais de municípios brasileiros, é desafiadora e passível de maiores aprimoramentos. Comparações com outras propostas devem ser incentivadas e testadas. A aplicação dos métodos de correção do GBD no nível municipal, redistribuição das causas mal definidas e análise de investigações de óbitos por CG merecem futuras análises para que o conhecimento de várias propostas possa conduzir a uma melhor estimativa final das estatísticas vitais do país no nível de pequenas áreas.

Por fim, os resultados deste estudo destacam a importância de se redistribuir as CG, especialmente aqueles relacionados às DCNT, com o objetivo de obter estimativas mais precisas do risco de morte no país. As DCNT constituem prioridade global e constam das metas do ODS, assim, para atingir o lema das Nações Unidas de: “não deixar ninguém para trás”, torna-se importante investir na qualidade dos dados, e avançar nas estimativas que permitam correção e análise em municípios e outras áreas geográficas menores, nas quais ainda existem grandes desigualdades, dificuldade de acesso a serviços e elevadas taxas de mortalidade. Ao propor uma metodologia baseada em informações locais, com dados empíricos, de forma replicável e testada em âmbito municipal, o presente estudo se mostrou uma ferramenta importante para a gestão. Apesar do desenvolvimento dessa metodologia representar um avanço no uso dos dados de mortalidade no país, é muito importante que os esforços para a universalização dos registros dos óbitos e para a melhoria da definição das causas de óbitos sigam em curso. A melhoria da qualidade dos dados de mortalidade é fundamental para que, no futuro, seja possível construir estimativas com maior acurácia a partir dos dados originais do Sistema de Informações sobre Mortalidade.

## Referências

1. WHO. World Health Organization: Global status report on noncommunicable diseases 2010. OMS. 2011;
2. Abouzahr C, Mikkelsen L, Rampatige R, Lopez A. Mortality statistics : a tool to improve understanding and quality. Health information systems. 2010;
3. Malta DC, França E, Abreu DMX, Perillo RD, Salmen MC, Teixeira RA, et al. Mortality due to noncommunicable diseases in Brazil, 1990 to 2015, according to estimates from the global burden of disease study. Sao Paulo Medical Journal. 2017;135(3).
4. UN. United Nations Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. United Nations. 2015.
5. Mathers CD, Fat DM, Inoue M, Rao C, Lopez AD. Counting the dead and what they died from: An assessment of the global status of cause of death data. Bulletin of the World Health Organization. 2005;
6. Szwarcwald CL, Leal M do C, Andrade CLT de, Souza Jr. PRB de. Estimação da mortalidade infantil no Brasil: o que dizem as informações sobre óbitos e nascimentos do Ministério da Saúde? Cadernos de Saúde Pública. 2002;
7. França E, de Abreu DX, Rao C, Lopez AD. Evaluation of cause-of-death statistics for Brazil, 2002-2004. International Journal of Epidemiology. 2008;
8. Campos D, França E, Loschi RH, Souza M de FM de. Uso da autópsia verbal na investigação de óbitos com causa mal definida em Minas Gerais, Brasil. Cadernos de Saúde Pública. 2010;
9. Naghavi M, Richards N, Chowdhury H, Eynstone-Hinkins J, Franca E, Hegnauer M, et al. Improving the quality of cause of death data for public health policy: Are all “garbage” codes equally problematic? BMC Medicine. 2020.

10. Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. *Population Health Metrics*. 2010;
11. França E, Teixeira R, Ishitani L, Duncan BB, Cortez-Escalante JJ, Neto OL de M, et al. Ill-defined causes of death in Brazil: A redistribution method based on the investigation of such causes. *Revista de Saude Publica*. 2014;48(4):671–81.
12. Malta DC, Teixeira R, Oliveira GMM de, Ribeiro AL. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares Segundo o Sistema de Informação sobre Mortalidade e as Estimativas do Estudo Carga Global de Doenças no Brasil, 2000-2017. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2020;152–60.
13. França E, Rao C, de Abreu DMX, de Fátima Marinho De Souza M, Lopez AD. Comparison of crude and adjusted mortality rates from leading causes of death in northeastern Brazil. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*. 2012;
14. Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2018;
15. Romero DE, Maia L, Muzy J. Tendência e desigualdade na completude da informação sobre raça/cor dos óbitos de idosos no Sistema de Informações sobre Mortalidade no Brasil, entre 2000 e 2015. *Cadernos de saude publica*. 2019;35(12):e00223218.
16. Assunção RM, Barreto SM, Guerra HL, Sakurai E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cadernos de Saúde Pública*. 1998;

17. de Carvalho AXY, da Silva GDM, de Almeida Júnior GR, de Albuquerque PHM. Taxas bayesianas para o mapeamento de homicídios nos municípios brasileiros. *Cadernos de Saude Publica*. 2012;
18. Justino JR, Freire FHM de A, Lucio PS. Estimação de sub-registros de óbitos em pequenas áreas com os métodos bayesiano empírico e algoritmo EM. *Revista Brasileira de Estudos de Populacao*. 2012;
19. Marshall RJ. Mapping Disease and Mortality Rates Using Empirical Bayes Estimators. *Applied Statistics*. 1991;
20. WHO. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. World Health Organization. 2013;
21. Marinho F, de Azeredo Passos VM, Carvalho Malta D, Barboza França E, Abreu DMX, Araújo VEM, et al. Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 2018;392(10149).
22. Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Ezzati M, Bhala N, Amuyunzu-Nyamongo M, et al. Measuring progress on NCDs: One goal and five targets. *The Lancet*. 2012.
23. Malta DC, Duncan BB, Barros MB de A, Katikireddi SV, Souza FM de, Silva AG da, et al. Medidas de austeridade fiscal comprometem metas de controle de doenças não transmissíveis no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2018;
24. França EB, Cunha CC da, Vasconcelos AMN, Escalante JJC, Abreu DX de, Lima RB de, et al. Investigation of ill-defined causes of death: assessment of a program's performance in a State from the Northeastern region of Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2014;

25. Brasil. Ministério da Saúde. Manual para Investigação do Óbito com Causa Mal Definida. Book. 2009;Série A. N:48.
26. Marinho MF, França EB, Teixeira RA, Ishitani LH, da Cunha CC, dos Santos MR, et al. Data for health: Impact on improving the quality of cause-of-death information in Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2019;22(Suppl 3):1–13.
27. Malta DC, Santos MAS, Stopa SR, Vieira JEB, Melo EA, dos Reis AAC. A Cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) no Brasil, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Ciencia e Saude Coletiva*. 2016;
28. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Saúde Brasil 2015/2016 : uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. 2017. 388.
29. de Almeida W da S, Szwarcwald CL. Adequação das informações de mortalidade e correção dos óbitos informados a partir da Pesquisa de Busca Ativa. *Ciencia e Saude Coletiva*. 2017;22(10):3193–203.
30. de Frias PG, Szwarcwald CL, de Moraes Neto OL, do Carmo Leal M, Cortez-Escalante JJ, de Souza Junior PRB, et al. Utilização das informações vitais para a estimação de indicadores de mortalidade no Brasil: Da busca ativa de eventos ao desenvolvimento de métodos. *Cadernos de Saude Publica*. 2017;
31. Teixeira RA, Naghavi M, Guimarães MDC, Ishitani LH, França EB. Quality of cause-of-death data in Brazil: Garbage codes among registered deaths in 2000 and 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2019;22(Suppl 3).



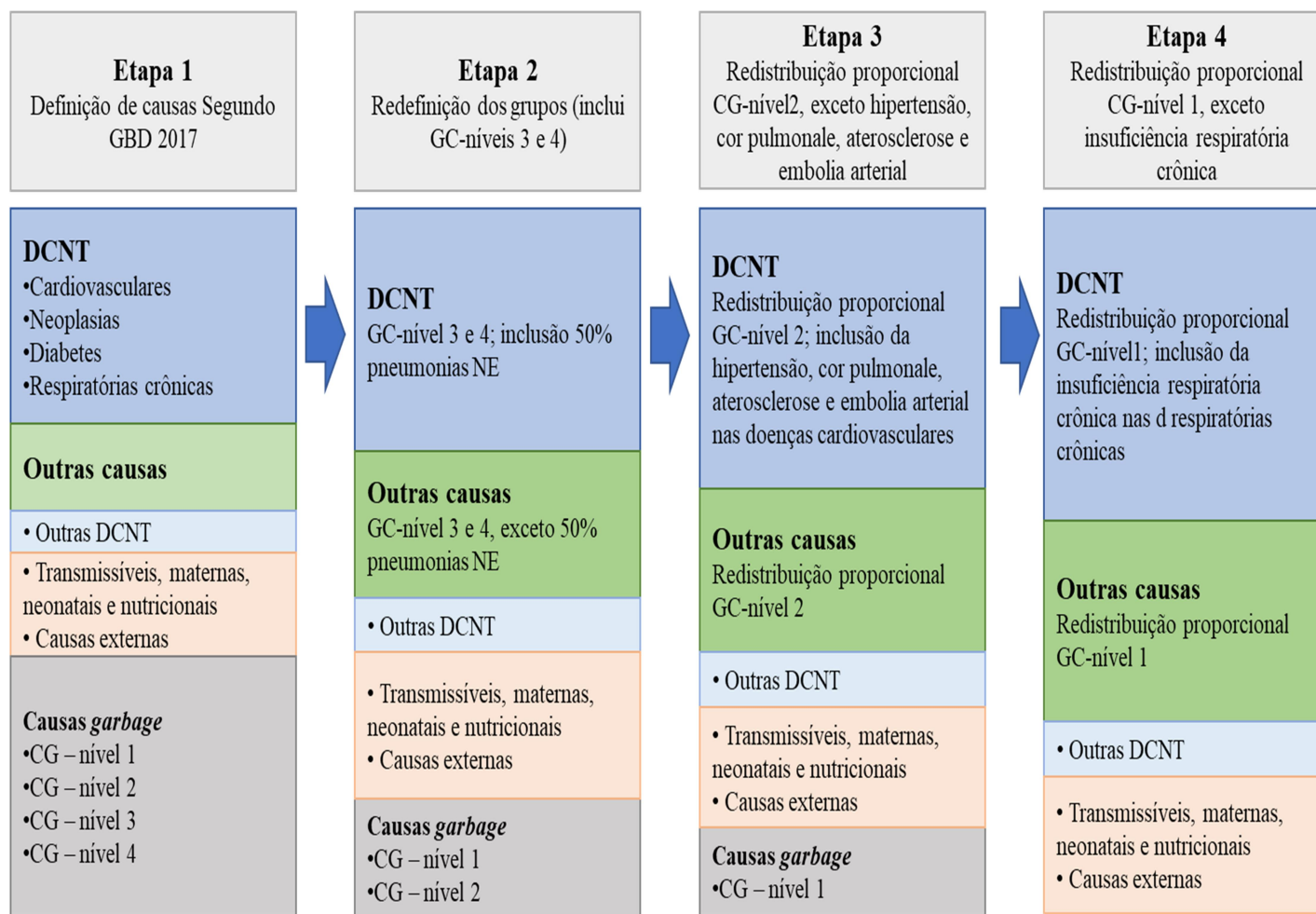
32. Organización Panamericana de la Salud. Sobre la estimación de tasas de mortalidad para países de la región de las Américas. Boletín Epidemiológico. 2003;
33. Oliveira GMM de, Klein CH, Souza e Silva NA de. Mortalidade por doenças cardiovasculares em três estados do Brasil de 1980 a 2002. Revista Panamericana de Salud Pública. 2006;19(2):85–93.
34. GMM O, Souza e Silva NA, CH K. Mortalidade Compensada por Doenças Cardiovasculares no período de 1980 a 1999 - Brasil. Arq Bras Cardiol. 2005;85:305–13.
35. França E, Teixeira R, Ishitani L, Duncan BB, Cortez-Escalante JJ, Neto OL de M, et al. Causas mal definidas de óbito no Brasil: métodos se redistribuição baseado na investigação de óbito. Revista de Saude Publica. 2014;
36. Wang H, Naghavi M, Allen C, Barber RM, Carter A, Casey DC, et al. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. The Lancet. 2016;

Recebido em 10/11/2020

Revisado em 04/12/2020

Aprovado em 10/12/2020

Figura. 1 - Fluxograma da redistribuição das CG para DCNT

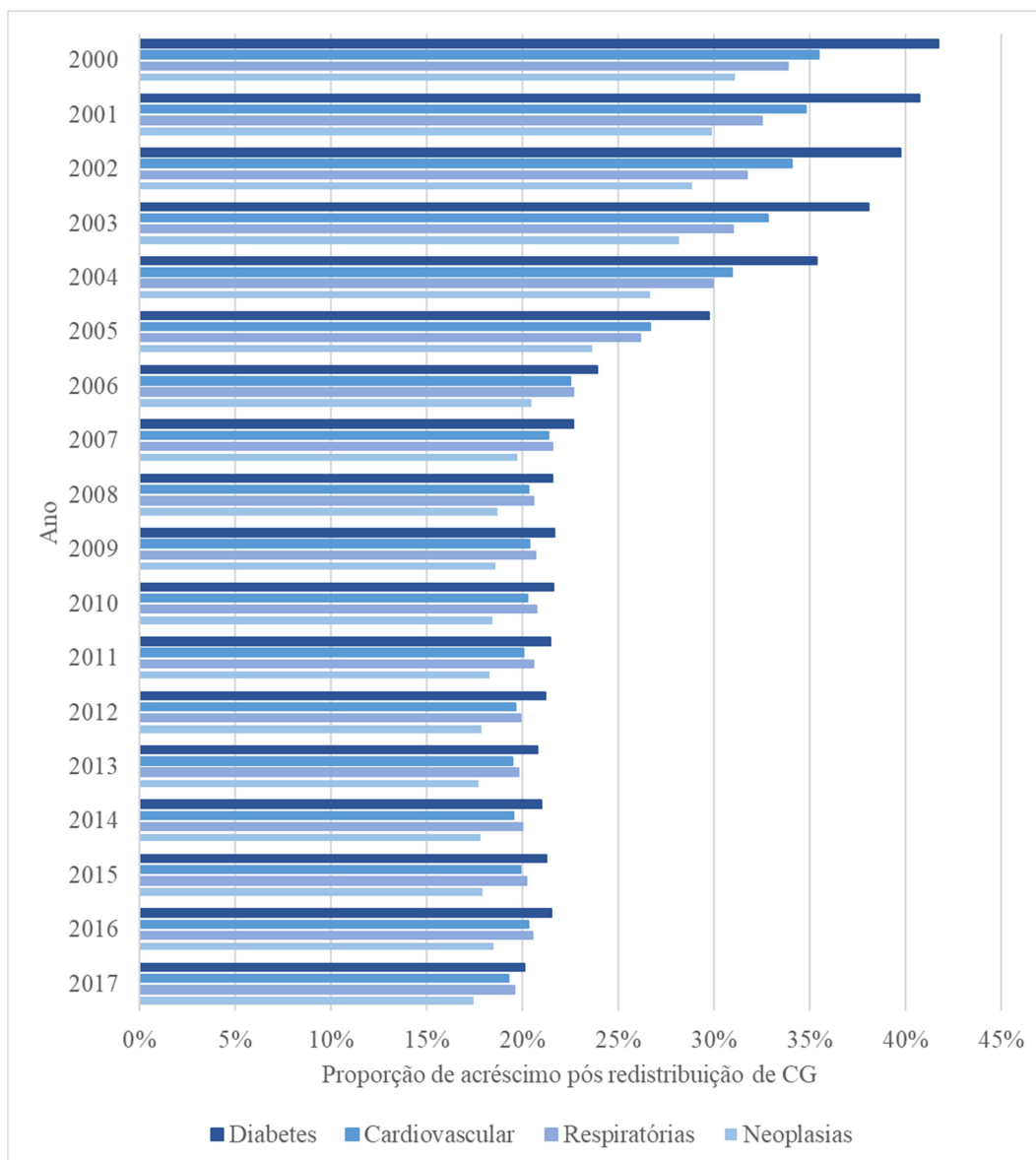


**Figura 2** – Série histórica da variação proporcional do número de óbitos após tratamento, segundo etapas de redistribuição de dados faltantes, correção de sub-registro e redistribuição de CG, nas mortes por doenças crônicas. Brasil, 2000 a 2017.



**Figura 3** –Proporção de acréscimo no número de óbitos após tratamento total dos dados nas mortes por diabetes, doenças cardiovasculares, respiratórias crônicas e neoplasias.

Brasil, 2000 a 2017.



**Figura 4** – Mapas das variações percentuais das taxas de mortalidade por DCNT padronizadas com os dados brutos e dados corrigidos nos municípios. Brasil, 2010 a 2012, 2015 a 2017.

