

Publication status: Preprint has been published in a journal as an article  
DOI of the published article: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210021.supl.1>

## MORTALITY DUE TO GARBAGE CODES IN BRAZILIAN MUNICIPALITIES: DIFFERENCES BETWEEN DIRECT AND INDIRECT ESTIMATES IN 2015 TO 2017

Renato Azeredo Teixeira , Lenice Harumi Ishitani , Elisabeth Barboza França , Pedro Cisalpino Pinheiro, Marina Martins Lobato , Deborah Carvalho Malta

<https://doi.org/10.1590/1980-549720210003.supl.1>

Submitted on: 2020-12-14

Posted on: 2020-12-14 (version 1)  
(YYYY-MM-DD)

**DOI: 10.1590/1980-549720210003.supl.1  
e210003.supl.1**

**Artigo original**

**MORTALITY DUE TO GARBAGE CODES IN BRAZILIAN  
MUNICIPALITIES: DIFFERENCES BETWEEN DIRECT AND INDIRECT  
ESTIMATES IN 2015 TO 2017**

MORTALIDADE POR CAUSAS *GARBAGE* NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS:  
DIFERENÇAS ENTRE AS ESTIMATIVAS DIRETAS E INDIRETAS EM 2015 A  
2017

DIFFERENCES IN GARBAGE CODES MORTALITY ESTIMATES, BRAZL 2015-  
2017

DIFERENÇAS NAS ESTIMATIVAS DE MORTALIDADE POR CAUSAS  
GARBAGE, BRASIL 2015-2017

Renato Azeredo Teixeira<sup>1</sup>, Lenice Harumi Ishitani<sup>2</sup>, Elisabeth França<sup>1</sup>, Pedro Cisalpino  
Pinheiro<sup>3</sup>, Marina Martins Lobato<sup>4</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.

Elisabeth Barboza França (<http://orcid.org/0000-0001-6984-0233>)

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

Pedro Cisalpino Pinheiro (<http://orcid.org/0000-0002-6954-1708>)

<sup>3</sup>Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

Marina Martins Lobato (<https://orcid.org/0000-0002-1334-5193>)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

Deborah Carvalho MaltaI (<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)

Elisabeth França: [efranca@medicina.ufmg.br](mailto:efranca@medicina.ufmg.br)

Pedro Cisalpino Pinheiro: [pedrocisalpino@gmail.com](mailto:pedrocisalpino@gmail.com)

Marina Martins Lobato: [marininhlobato@yahoo.com.br](mailto:marininhlobato@yahoo.com.br)

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, PCP, MML, EF 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. 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.

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

**Fonte de financiamento:** Projeto de Pequenas Áreas, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde (TED 148-2018)

## **Abstract**

**Objectives:** the present study aims to generate estimates of mortality rates due to garbage codes (GC) for municipalities in Brazil by comparing direct and indirect methods, based on deaths registered in the Mortality Information System (SIM) between 2015 and 2017. **Methods:** Data from the SIM were used. The analysis was performed in groups of GC, levels 1 and 2, levels 3 and 4 and total GC. Mortality rates were estimated directly and indirectly, Empirical Bayesian Estimators. **Results:** about 38% of CG were estimated and regional differences in mortality rates were observed, higher in the Northeast and Southeast and lower in the South and Midwest. The Southeast presented similar rates for the two groups of CG analyzed. The smallest differences between direct and indirect estimates were observed in large cities, above 500 thousand. The municipalities in the north of Minas Gerais and the states of Rio de Janeiro, São Paulo and Bahia presented municipalities with high rates at levels 1 and 2. **Conclusion:** there are differences in the quality of the definition of the underlying causes of death, even with the use of indirect methodology which assists in smoothing rates. The quality of the definition of causes of death is important since they are associated with the access and quality of health services and offer subsidies for health planning.

**Keywords:** quality of data mortality, ill-defined causes of death, garbage codes, small areas.

## Resumo

**Objetivos:** o presente estudo tem como objetivo gerar estimativas das taxas de mortalidade por causas *garbage* (CG) para os municípios do Brasil fazendo a comparação entre métodos diretos e indiretos, tendo como base os óbitos registrados no SIM entre 2015 e 2017. **Métodos:** Os dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) foram utilizados. A análise foi realizada com grupos de GC, níveis 1 e 2, níveis 3 e 4 e total de GC. As taxas de mortalidade foram estimadas de forma direta e indireta, estimadores bayesianos empíricos. **Resultados:** observou-se cerca de 38% de CG e diferenças regionais nas taxas de mortalidade, maiores no Nordeste e Sudeste e menores no Sul e Centro-Oeste. O Sudeste apresentou taxas semelhantes para os dois grupos de CG analisados. As menores diferenças entre as estimativas diretas e indiretas foram observadas nas grandes cidades, acima de 500 mil. Os municípios do norte de Minas Gerais e estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia apresentaram municípios com altas taxas nos níveis 1 e 2. **Conclusão:** existem diferenças na qualidade da definição das causas básicas de morte, mesmo com o uso de metodologia indireta que auxilia na suavização das taxas. A qualidade da definição das causas de morte é importante, uma vez que se mostram associadas com o acesso e qualidade dos serviços de saúde e oferecem subsídios para o planejamento em saúde.

**Palavras chaves:** qualidade dos dados de mortalidade, causas mal definidas, garbage codes, pequenas áreas.

## Introdução

Em planejamento de saúde é fundamental a disponibilidade de dados de boa qualidade. Dados de mortalidade são um dos mais conhecidos e utilizados, pois possibilita o conhecimento da situação de saúde por idade, sexo, local de residência e causas de morte<sup>1</sup>. A partir destes dados, é possível identificar populações de risco, causas de morte mais frequentes, mortes prematuras ou evitáveis, tendências temporais, e assim definir prioridade e intervenções. No entanto, para que as informações geradas possam subsidiar adequadamente o planejamento e direcionamento das ações de saúde, com consequente impacto no perfil de saúde da população, é imprescindível que as bases de dados tenham uma boa cobertura e boa qualidade<sup>1</sup>.

Nesse sentido, o Ministério da Saúde (MS) executou ações para melhoria da informação das estatísticas vitais nacionais. Ações para melhorar a captação de óbitos pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), como investimentos em capacitações de equipes, ampliação de codificadores de causas de morte, busca e legalização de cemitérios clandestinos, sensibilização de gestores quanto ao sub-registro de óbitos, além da ampliação das equipes de saúde da família e contratação de médicos para o interior do país no Programa Mais Médicos para o Brasil (PMMB), dentre outros<sup>2-3</sup>, e ações que visaram reduzir os óbitos decorrentes de causas mal definidas (capítulo 18 da CID-10) e de outras causas *garbage* (CG)<sup>4</sup>, grupo de causas básicas de morte (CBM) consideradas incorretas ou inespecíficas, como por exemplo CBM declaradas como septicemia e parada cardíaca. Sendo assim, o grupo de causas chamados CG é considerado um indicador de qualidade da informação em saúde, quanto menor sua ocorrência, melhor a qualidade desses dados<sup>4-6</sup>.

A magnitude das CG tem sido analisada por regiões, estados, capitais e grupamentos de municípios<sup>4,7</sup>. No entanto, conhecer sua distribuição em âmbito municipal é importante

para o planejamento de ações locais para redução da ocorrência de óbitos por essas causas. Estudos do GBD têm apontado que regiões e países mais pobres têm piores indicadores de saúde e pior qualidade das bases de dados, bem como maior proporção de CG<sup>8</sup>. Também no Brasil, o estudo do Busca Ativa já identificou pior qualidade do SIM nas regiões Norte, Nordeste do país em municípios de pequeno porte<sup>9</sup>. Parte-se do pressuposto de que municípios menores e em regiões mais pobres a proporção de CG seria mais elevada. Considerando que dos 5570 municípios do país em 2010, cerca de 88% possuem população menor que 50.000 habitantes<sup>10</sup>, torna-se um grande desafio o cálculo de taxas de mortalidade de forma direta nessas localidades, pela instabilidade e grande variabilidade nas estimativas. Dessa forma, alguns autores têm apresentado, como alternativa, o uso de métodos indiretos, como o método de estimadores bayesianos empíricos locais, para estimar taxas de mortalidade nos municípios<sup>11-12</sup>. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo gerar estimativas das taxas de mortalidade por CG para os municípios do Brasil fazendo a comparação entre métodos diretos e indiretos, tendo como base os óbitos registrados no SIM entre 2015 e 2017.

## **Métodos**

Estudo descritivo com dados públicos do SIM, 2015 a 2017. A análise considerando o município de residência e, visando minimizar as oscilações no número de óbitos no nível municipal, onde pequenos números geram altas variabilidades nas taxas, optou-se por trabalhar com o triênio.

A seleção das CG foi baseada na lista GBD 2017<sup>13</sup>. Essa lista classifica as causas definidas em três grandes grupos, sendo Transmissíveis, maternas, neonatais e nutricionais, Crônicas não transmissíveis (DCNT) e Causas externas. Além destas, o estudo GBD define quatro níveis de CG, sendo o nível 1 o pior cenário em relação a qualidade da definição de causas nessa ordenação. São eles<sup>14</sup>:

Nível 1 – As CG podem ser redistribuídas para qualquer um dos grandes grupos de causas definidas da lista GBD, citados acima. Por exemplo, uma CG codificada como septicemia pode ser devido a qualquer grupo; podendo resultar de um óbito oriundo de acidente de transporte, ou de uma doença infecciosa como a pneumonia, ou de uma doença crônica como câncer.

Nível 2 - As CG serão redistribuídas dentro de um grande grupo, ou no máximo a um segundo grupo (por exemplo, as CBM definidas como hemorragia do trato gastrointestinal não especificadas devem ser redistribuídas apenas dentro do grupo de doenças não transmissíveis).

Nível 3 - Referem-se a causas que, provavelmente, estarão dentro do mesmo capítulo da CID. Por exemplo, “câncer não especificado”, embora seja necessária uma maior especificidade de tipo ou (órgão de acometimento do câncer), essa CG será atribuída ao câncer e será redistribuída dentro do mesmo grupo de causas específicas de câncer.

Nível 4 - A CBM provavelmente é referente a uma única doença: por exemplo, acidente vascular cerebral não especificado, que poderá ser isquêmico ou hemorrágico; diabetes, que poderá ser redistribuído como Diabetes tipo I ou II.

Assim, considera-se que as CG níveis 1 e 2 são as mais problemáticas e poderão causar maior impacto na qualidade das estatísticas de causas de óbito, uma vez que contêm pouca informação sobre a real CBM por serem altamente inespecíficos<sup>13-14</sup>. Para o presente estudo, as análises foram feitas para o total de CG e grupos, níveis 1-2 e 3-4.

Visando uma comparação mais adequada, considerou-se as limitações da qualidade local das CBM ao usar o SIM no âmbito municipal com tratamento para melhoria da qualidade dos dados para nivelamento das limitações. O tratamento dos ignorados foi o passo 1. Uma redistribuição proporcional foi aplicada para dados faltantes para idade, sexo e município de residência, sendo que a última variável continha a UF<sup>2</sup>.

Foi aplicada correção para os óbitos não registrados, ou seja, correção do sub-registro, considerando a heterogeneidade da cobertura do SIM no país<sup>15</sup>. Utilizou-se correção do GBD 2017 segundo sexo, idade e UF. O coeficiente de correção foi gerado pela razão entre as mortes estimadas pelo GBD e observadas no SIM nos Estados, porém aplicados nos municípios com taxa geral de mortalidade inferior a 5 óbitos por 100 mil habitantes, evitando superestimativas em municípios cuja qualidade na captação de óbitos foi classificada como de boa qualidade<sup>16</sup>. Municípios cujo valor foi inferior a 1 não sofreram correção.

As estimativas das taxas de mortalidade foram elaboradas com os estimadores bayesianos empíricos locais (EBS)<sup>12,17-19</sup>. Essa metodologia considera a estrutura de vizinhança, permitindo minimizar os efeitos provocados pelos pequenos números no denominador observado em pequenas populações. Nesses municípios, um óbito pode impactar de forma considerável as taxas de mortalidade estimadas locais. Além disso, os

EBS permitem estimar taxas em locais sem ocorrência de óbitos, o que possibilita calcular riscos em que o evento observado seja zero por meio da informação dos seus vizinhos. Neste estudo foi considerada a estrutura dos 8 vizinhos mais próximos dos municípios avaliados.

Assim como no método direto, para o cálculo das taxas de mortalidade, os estimadores bayesianos têm como parâmetros o número de óbitos e a população. Porém, sabe-se que as idades avançadas apresentam altas taxas de mortalidade por CG. Para que o efeito da estrutura etária populacional municipal fosse minimizado, foram calculadas as taxas padronizadas por idade, com população padrão do CENSO 2010<sup>20</sup>, e utilizados os valores absolutos de óbitos esperados. A população dos municípios, segundo sexo e idade, foi estimada conforme método demográfico de relação de coortes para projeções populacionais com estimador de contração bayesiano empírico para minimizar a instabilidade nas estimativas de fatores diferenciais do crescimento do método em áreas menores<sup>21</sup>. Assim, as taxas bayesianas foram calculadas com o número esperado de óbitos considerando-se as taxas padronizadas municipais e respectivas população, triênio 2015 a 2017.

Análises descritivas municipais para CG, total e grupos, foram geradas segundo regiões do Brasil. Histogramas foram utilizados para mostrar as diferenças absolutas entre as taxas estimadas pelos métodos indireto, com o uso dos EBS, e direto, divisão do número de óbitos esperado e a população, nos municípios e segundo porte populacional dos municípios. Por fim, foram elaborados mapas contendo as distribuições espaciais dos municípios brasileiros das estimativas indiretas finais das taxas de mortalidade.

O Projeto atual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFMG no Projeto de Desigualdades em pequenas áreas geográficas dos indicadores de doenças crônicas não transmissíveis, violências e seus fatores de risco.

## Resultados

Foram estimados 1.508.021 óbitos por CG no Brasil no triênio 2015 a 2017, representando 38,6% dos 3.909.339 óbitos registrados no SIM. Entre os CG, 45,1% foram CG níveis 1 e 2. As descritivas das taxas bayesianas de mortalidade apresentadas na Tabela 1 mostram diferenças regionais significativas. As regiões Nordeste e Sudeste apresentaram as maiores taxas bayesianas por CG total, sendo elas 262,2 (260,1;264,3) e 253,8 (251,8;255,9) óbitos por 100 mil habitantes, respectivamente. Por outro lado, as menores taxas de CG total foram observadas nas regiões Sul e Centro-Oeste, 192,3 (189,9;194,6) e 197,8 (194,2;201,4), respectivamente. Entre os sub-grupos de CG, destaca-se a as CG níveis 1-2 no Sudeste, 125,7 (123,8;127,5), por essa ter apresentado valor de taxa semelhante ao das CG níveis 3-4, 128,6 (127,7;129,5). Observou-se também que as médias das taxas estimadas pelo método indireto apresentaram valores maiores do que pelo método direto, porém, com menor variabilidade, uma vez que o desvio padrão e a amplitude foram menores (descritivas não mostradas na tabela). Os estados com menores taxas de mortalidade por CG por regiões foram: Amapá (177,1), Rio Grande do Norte (224,3), Espírito Santo (169,3), Rio Grande do Sul (176,8) e Distrito Federal (140,5), respectivamente Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul (não apresentado na tabela).

A Figura 1 apresenta as médias e intervalos de confiança 95% das diferenças das taxas indiretas e diretas no Brasil e regiões. As regiões Centro-Oeste, Norte e Sul apresentam as maiores médias. Os CG 3 e 4 mostraram as maiores diferenças médias.

A Figura 2 mostra os histogramas das taxas diretas e indiretas de mortalidade por CG e grupos. É visível a diminuição na variabilidade das taxas de mortalidade após a correção, uma vez que a frequência fica mais concentrado no centro do histograma para esse indicador.

A Figura 3 mostra os histogramas das diferenças absolutas entre as taxas bayesianas e as taxas brutas para os CG total e grupos, segundo regiões do Brasil, além de diferenciar por cores o porte dos municípios. As grandes cidades apresentam diferenças próxima de zero, em especial os municípios com população acima de 500 mil habitantes. Por outro lado, os municípios menores apresentam distribuições por todo o eixo x, ou seja, distribuição mais heterogênea. É interessante também observar o grande volume de municípios com população inferior a 10 mil habitantes na região Sul do país, destaca-se com valores mais distantes do valor zero, em especial para essa região. No Nordeste e Sudeste observa-se altas frequências superiores a zero para os municípios de 10 a 50 mil habitantes para as diferenças das taxas do CG – Total.

A análise das distribuições geográficas municipal das taxas de mortalidade por CG total e sub-grupos analisados está representada na Figura 1. Na legenda é possível observar que quanto mais escura é a cor, maior será a taxa de mortalidade no município. Ao analisar os CG Totais (Figura - C), destaca-se a maior concentração de cores escuras no Sudeste, em especial no norte de Minas Gerais e estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e no Nordeste, principalmente na Bahia. Por outro lado, o estado do Espírito Santo e as regiões Sul e Centro-Oeste destacam-se pela presença de cores mais claras, ou seja, taxas inferiores. Ao observar o mapa das taxas de CG níveis 1-2, observamos uma distribuição geográfica semelhante ao dos CG Totais (Figura - A). Por fim, ao analisar a distribuição das taxas de mortalidade dos CG níveis 3-4 (Figura - B) observa-se uma distribuição aleatória por todo o país, não sendo observados padrões visuais, até mesmo no estado do Espírito Santo, que se destacou por ter apresentado padrão menores taxas para os CG – Total e CG – 1 e 2.

## Discussão

Os resultados do presente estudo destacam a elevada proporção de CG no país, mais de um terço dos óbitos são classificados como CG, sendo estes distribuídos com 12,9%, 4,5%, 4,1% e 17,1% entre os respectivos níveis 1 a 4 no triênio de 2015 a 2017. As regiões Nordeste e Sudeste apresentaram as maiores taxas bayesianas de morte por CG total e as menores taxas de CG total foram observadas nas regiões Sul e Centro-Oeste. Municípios de menor porte concentram taxas mais elevadas de CG. A heterogeneidade da qualidade dos dados de mortalidade no período de 2015 a 2017, considerando os CG como indicadores de qualidade, ganha evidência.

Destaca-se a importância da correção e utilização do método EBS para cálculo das taxas de mortalidade por CG em municípios do Brasil. Esses resultados podem estar relacionados com as dificuldades de acesso à saúde e a escassez de recursos na assistência, incluindo a qualidade dos serviços prestados e dos diagnósticos, pois são fatores que interferem de maneira negativa na acurácia da definição da CBM<sup>22</sup>. Além disso, o uso do EBS para pequenas áreas suaviza as flutuações considerando as realidades regionais observadas, uma vez que pondera pelos municípios vizinhos para cálculo das estimativas das taxas finais.

Embora o SIM seja considerado como uma fonte de dados de boa qualidade nos últimos anos, essa qualidade é regionalmente diferenciada. Além disso, a análise da taxa de mortalidade em populações pequenas pode gerar alta variabilidade, uma vez que pequenos números podem alterar consideravelmente a taxa de mortalidade. Dessa maneira, alguns aspectos metodológicos do presente estudo merecem destaque. O tratamento aos dados brutos do SIM e a metodologia utilizada para trabalhar com pequenas áreas aplicados permitiram analisar as taxas de mortalidade suavizando-se as

flutuações aleatórias na distribuição espacial das taxas entre os municípios. Primeiramente, a redistribuição de dados faltantes e o tratamento do sub-registro de óbitos do SIM aproximou o nível da qualidade dos dados brutos em âmbito municipal. Como o uso dos coeficientes de correção elaborados para estados nos estudos GBD<sup>13</sup> pode gerar valores que não condizem com a realidade municipal, foram aplicadas neste estudo correções somente nos municípios em que as taxas de mortalidade gerais foram consideradas inferiores ao esperado<sup>16</sup>. Além disso, o efeito das diferenças na estrutura etária foi retirado ao serem utilizadas taxas padronizadas por idade. Por fim, o uso do EBS, ao considerar informações dos vizinhos nas estimativas das taxas, possibilitou estimativas sem alterações espaciais aleatórias.

O nivelamento na qualidade dos dados brutos e o método indireto para cálculo de taxas, o qual leva em consideração os municípios vizinhos para gerar as estimativas, aplicados neste estudo, mostrou-se adequado, tendo em vista a heterogeneidade na qualidade dos dados de mortalidade e o grande número de municípios de pequeno porte no Brasil<sup>10</sup>. Como era de se esperar, as estimativas indiretas mostraram variabilidade menor que as diretas na metodologia de cálculo das taxas, uma vez que em municípios menores, espera-se uma correção significativa devido ao peso recebido por municípios vizinhos maiores<sup>19</sup>. Além disso, ao lidar com pequenos números, observou-se, no método direto, a não ocorrência de óbitos por CG, o que significa dizer que o risco de mortalidade é igual a zero. Isso pode não condizer com a realidade local, uma vez que flutuações provocadas pelos pequenos números podem interferir nas estimativas das taxas com o uso de métodos diretos<sup>12</sup>. Baseando-se em estimativas que utiliza os valores dos municípios vizinhos ponderando pelo tamanho da população, maiores diferenças entre as taxas estimadas pelo método indireto e direto foram observadas, especialmente nos municípios menores. Isso pode ser constatado na Figura 3, onde foi observada uma

frequência considerável da diferença entre as taxas dos métodos direto e indireto distantes de zero nos municípios com menores portes populacionais.

A análise por regiões permitiu, ainda, verificar que a qualidade dos dados de mortalidade, considerando as CG-Total, de maneira geral, apresenta diferenças substanciais regionais. Houve menores taxas no Sul e Centro-Oeste em relação às demais regiões. Esses resultados corroboram a hipótese de que áreas mais desenvolvidas têm melhor qualidade na definição mais adequada das causas de morte. O acesso à saúde e à qualidade dos serviços de saúde são fatores que podem contribuir para uma melhor definição da CNM<sup>23-24</sup>.

Achado inesperado foi o Sudeste ter a segunda maior taxa bayesiana de mortalidade por CG total, inferior apenas ao Nordeste. Além disso, foi notado que as taxas dos grupos de CG, níveis 1 e 2 e 3 e 4, apresentaram valores bem próximos. O grupo CG níveis 1 e 2 representam os óbitos com pouca informação para uma definição adequada da CBM. Nesse grupo, segundo o GBD 2017<sup>13</sup>, estão presentes os óbitos a serem redistribuídos entre todas as causas definidas, como por exemplo o R98 – Morte sem assistência e R99 – Causas desconhecidas de morte. Causas como essas não fornecem informações para auxílio da gestão em saúde, uma vez que não possibilitam direcionar ações preventivas para essas causas. Considerando que a região Sudeste é uma das mais economicamente desenvolvidas do país<sup>25</sup>, com maior número de municípios de maior porte e, portanto, com melhor acesso à assistência por parte da população<sup>26</sup>, juntamente com a região Sul, uma hipótese a ser levantada é a alta densidade demográfica estar impossibilitando um diagnóstico mais preciso para definição das CBM.

As diferenças regionais podem afetar a comparabilidade dos indicadores de mortalidade para grupos específicos de causas de morte que são classificados incorretamente como CG. Tais diferenças ainda podem ser decorrentes dos diferentes tipos de CG, pois,

conforme o local, pode haver predomínio de CG mais relacionados ao grupo das doenças transmissíveis, crônicas não-transmissíveis ou causas externas<sup>27</sup>. Além disso, é bem provável que conforme UF ou município, ocorra variações na declaração e codificação das causas de morte<sup>28</sup>.

O Estudo GBD 2017<sup>13</sup> estimou o Brasil com 17,2% de CG majoritárias, enquanto países da América Latina, como Argentina, Peru e Uruguai, 29,2%, 20,4% e 22,2% respectivamente, e até mesmo na Europa, como a França (22.3%), apresentaram cenários piores. Por outro lado, também são observados países com melhores proporções, como Chile (10,2%) e México (11,9%). Apesar da melhoria já observada na qualidade dos dados de mortalidade<sup>6,29</sup>, a análise por municípios mostra que as taxas de mortalidade por CG se apresentam de forma heterogênea no país. Essa análise (Figura 4) mostra uma distribuição espacial contendo grupos de municípios regionalizados e aponta áreas com altas taxas, revelando as desigualdades intrarregionais. Observou-se que os municípios com maiores taxas se concentraram no Norte de Minas Gerais e no Sul da Bahia, áreas que apresentaram grupos de municípios com valores classificados na mesma categoria do intervalo de causas por CG total, cor mais escura. Essas áreas são caracterizadas por serem de baixo desenvolvimento socioeconômico<sup>30</sup>. Possivelmente, essas áreas, além de se encontrarem mais distantes das capitais, que são referências, localizam-se em áreas distantes de polos regionais de saúde, o que aumenta a chance de diagnósticos pouco específicos<sup>29</sup>. Ao contrário, municípios da região Sul, onde se concentram regiões com mais alto desenvolvimento socioeconômico e alta oferta/complexidade de serviços de saúde mostraram menores taxas, cor mais clara<sup>30</sup>.

Na análise por tipos de CG (Figura 4A e 4B), verifica-se que as CG-3 e 4 apresentam distribuição heterogênea pelo país, enquanto os CG 1-2 (os de maior gravidade) apresentam poucos, mas importantes pontos com altas taxas no Sul e Centro-Oeste.

Esses achados possibilitam considerar a necessidade de se priorizar localmente um planejamento que vise à redução de óbitos declarados como CG, como o melhor acesso à assistência e ao diagnóstico e a melhoria da vigilância do óbito.

Apesar de não ter sido realizada análise de correlação, visualmente percebe-se que outros fatores podem estar relacionados com os clusters de municípios gerados, como a cobertura do Programa Saúde da Família, o nível socioeconômico, entre outros. Isso sugere um estudo aprofundado, visando avaliar a relação entre os resultados encontrados e as características mencionadas desses locais. Para melhor entender essa situação, sugere-se o uso de metodologias mais analíticas, usando diversas fontes de dados para identificar fatores associados significativamente.

Os resultados deste estudo mostram as diferenças observadas na qualidade da definição das CBM com o uso de metodologia adequada para análise de pequenas áreas. Ao observar as diferenças entre as taxas brutas e estimadas com o auxílio de métodos indiretos, pode-se observar que a situação dos CG no Brasil, mesmo com metodologia para suavização, ainda se mostra regionalmente diferenciada. A qualidade da definição das CBM é de extrema importância para a saúde pública, uma vez que se mostram associadas com o acesso e qualidade dos serviços de saúde e oferecem subsídios para o planejamento em saúde, e por esse motivo, uma análise para pequenas áreas se mostra muito importante para os atores responsáveis pela gestão de saúde no país.

## Referências

1. 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;
2. 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.
3. 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.
4. França EB, Ishitani LH, Teixeira RA, da Cunha CC, Marinho MF. Improving the usefulness of mortality data: Reclassification of ill-defined causes based on medical records and home interviews in Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2019;
5. Murray CJL, Lopez, Alan D . *The Global burden of disease : a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*,. Harvard School of Public Health,. 1996.
6. 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.
7. 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).

8. 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;
9. 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.
10. IBGE. No Title [Internet]. Perfil dos municípios. 2020. Available from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>
11. Pinheiro PC, Queiroz BL, Teixeira RA, Ribeiro ALP, Malta DC. A mortalidade feminina por acidentes de motocicleta nos municípios brasileiros, 2005, 2010 e 2015. *Revista brasileira de epidemiologia = Brazilian journal of epidemiology*. 2020;
12. Assunção RM, Barreto SM, Guerra HL, Sakurai E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cadernos de Saúde Pública*. 1998;
13. 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;
14. 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.
15. Szwarcwald CL, de Frias PG, deSouza Júnior PRB, da Silva de Almeida W, de Morais Neto OL. Correction of vital statistics based on a proactive search of deaths and live births: Evidence from a study of the North and Northeast regions of Brazil. *Population Health Metrics*. 2014;

16. Abouzahr C, Mikkelsen L, Rampatige R, Lopez A. Mortality statistics : a tool to improve understanding and quality. Health information systems. 2010;
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. Estimaco de sub-registros de óbitos em pequenas áreas com os métodos bayesiano empírico e algoritmo EM. Revista Brasileira de Estudos de Populaco. 2012;
19. Marshall RJ. Mapping Disease and Mortality Rates Using Empirical Bayes Estimators. Applied Statistics. 1991;
20. IBGE. Censo 2010. Atlas censo demografico. 2013.
21. FREIRE, F.H.M.A; GONZAGA, M.R; QUEIROZ BL. Projeo populacional municipal com estimadores bayesianos, Brasil 2010 - 2030.
22. P. M, K. S, A.D. L, F. C, F.C. N, C. R. Civil registration systems and vital statistics: successes and missed opportunities. Lancet. 2007.
23. Abreu DMX de, Sakurai E, Campos LN. A evoluo da mortalidade por causas mal definidas na populao idosa em quatro capitais brasileiras, 1996-2007. Revista Brasileira de Estudos de Populao. 2010;
24. Kansa S, Romero DE, da Costa Leite I, de Moraes EN. Diferenciais geográficos, socioeconmicos e demográficos da qualidade da informao da CB de morte dos idosos no Brasil. Cadernos de Saude Publica. 2011;
25. IPEA. Atlas do Desenvolvimento Humano. PNUD; Fundao Joo Pinheiro; Instituto de Pesquisa Econmica Aplicada. 2013.

26. Stopa SR, Malta DC, Monteiro CN, Szwarcwald CL, Goldbaum M, Cesar CLG. Use of and access to health services in Brazil, 2013 National Health Survey. *Revista de Saude Publica*. 2017;51:1S-10S.
27. Naghavi M, Abajobir AA, Abbafati C, Abbas KM, Abd-Allah F, Abera SF, et al. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*. 2017;
28. Danilova I, Shkolnikov VM, Jdanov DA, Meslé F, Vallin J. Identifying potential differences in cause-of-death coding practices across Russian regions. *Population Health Metrics*. 2016;
29. Balieiro PC da S, Silva LCF da, Sampaio V de S, Monte EX do, Pereira EM dos S, Queiroz LAF de, et al. Fatores associados à mortalidade por causas inespecíficas e mal definidas no estado do Amazonas, Brasil, de 2006 a 2012. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020;
30. Albuquerque MV de, Viana AL d'Ávila, Lima LD de, Ferreira MP, Fusaro ER, Iozzi FL. Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2017;

Recebido em 22/09/2020

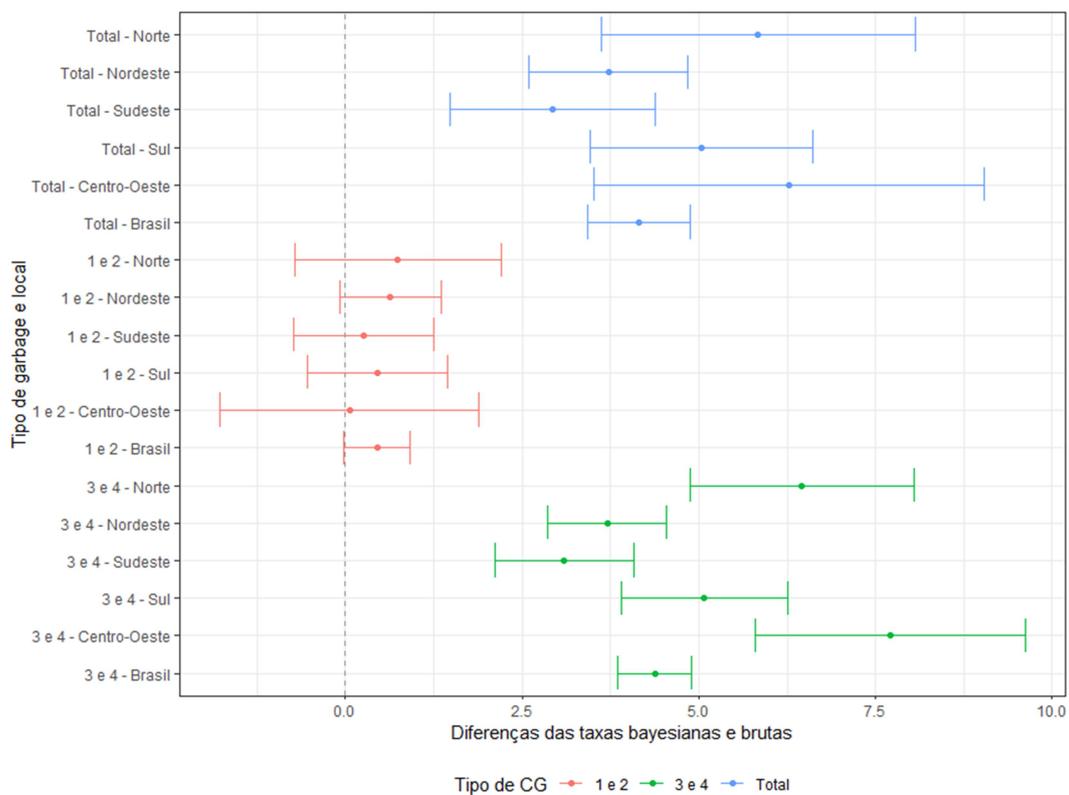
Revisado em 24/11/2020

Aprovado em 30/11/2020

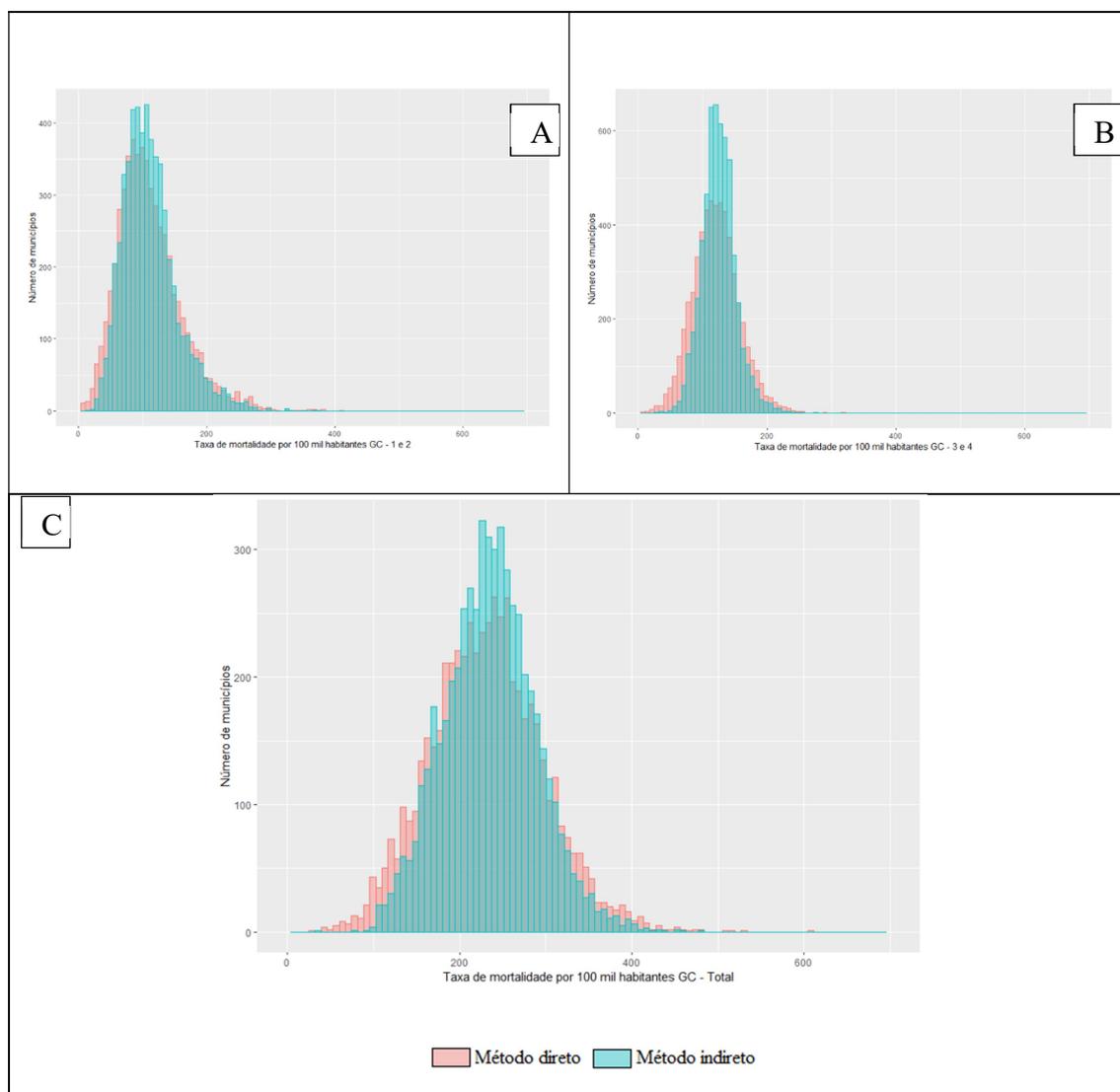
**Tabela 1** – Estatísticas descritivas, média e respectivo intervalo de 95% de confiança, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, das taxas bayesianas de mortalidade por CG, total e grupos. Municípios do Brasil e regiões, 2015 a 2017.

<b>Local e método</b>	<b>Média</b>	<b>L.I.95%</b>	<b>L.S.95%</b>	<b>DP</b>	<b>Med.</b>	<b>Min.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Norte</b>							
CG Total	214.2	209.0	219.3	55.8	208.0	35.4	478.8
CG níveis 1 e 2	104.4	100.6	108.3	42.0	100.8	16.3	283.1
CG níveis 3 e 4	111.1	108.4	113.7	28.7	110.1	28.7	245.2
<b>Nordeste</b>							
CG Total	262.2	260.1	264.3	46.2	256.3	117.0	456.1
CG níveis 1 e 2	126.0	123.9	128.0	44.5	113.6	42.0	372.4
CG níveis 3 e 4	136.8	135.5	138.2	28.6	136.0	55.7	272.3
<b>Centro-Oeste</b>							
CG Total	197.8	194.2	201.4	39.4	196.9	105.3	363.9
CG níveis 1 e 2	87.6	84.6	90.6	33.5	81.2	26.5	366.4
CG níveis 3 e 4	111.7	109.8	113.6	21.2	112.5	37.0	184.9
<b>Sudeste</b>							
CG Total	253.8	251.8	255.9	43.3	253.3	111.8	455.5
CG níveis 1 e 2	125.7	123.8	127.5	38.4	124.6	30.2	322.4
CG níveis 3 e 4	128.6	127.7	129.5	19.1	128.2	58.1	208.2
<b>Sul</b>							
CG Total	192.3	189.9	194.6	41.1	190.1	78.8	336.9
CG níveis 1 e 2	80.9	79.4	82.4	26.0	78.4	19.6	198.2
CG níveis 3 e 4	111.9	110.7	113.0	20.4	112.4	53.3	181.5

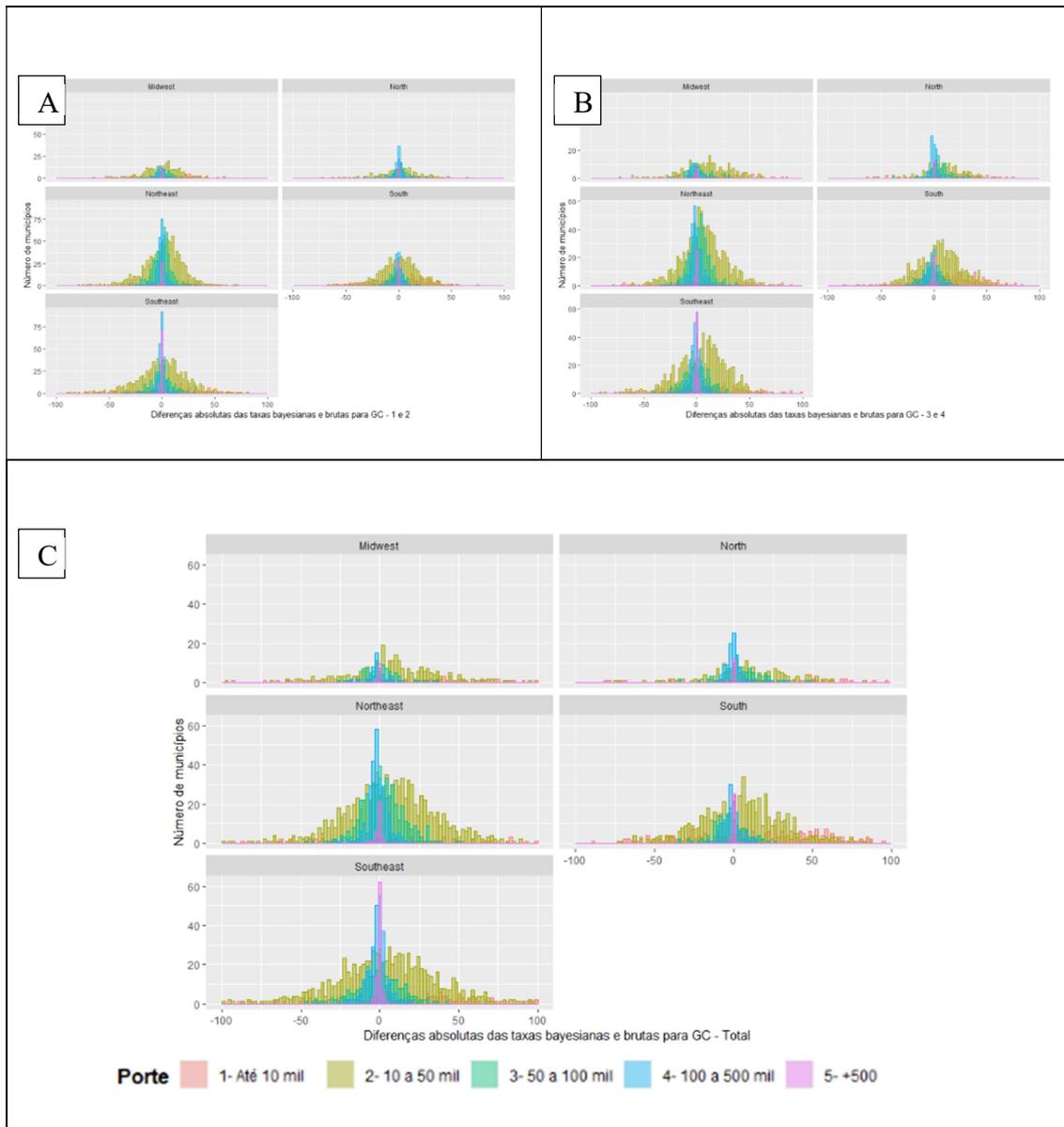
**Figura 1** – Média e intervalos de confiança 95% das taxas de mortalidade bayesianas e brutas. Brasil e regiões, 2015 a 2017.



**Figura 2** – Histograma das taxas de mortalidade, por métodos de estimativas, para as CG – 1 e 2 (A), CG – 3 e 4 (B) e CG – Total (C). Municípios do Brasil, 2015 a 2017.



**Figura 3** – Histograma das diferenças absolutas das taxas de mortalidade bayesianas e brutas, segundo porte dos municípios, por métodos de estimativas, para os CG – 1 e 2 (A), CG – 3 e 4 (B) e CG – Total (C). Municípios do Brasil, 2015 a 2017.



**Figura 4** – Distribuição geográfica das taxas bayesianas de mortalidade por CG Total, CG níveis 1 e 2 e níveis 3 e 4 nos municípios. Brasil, 2015 a 2017.

