

Situação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

MORTALIDADE POR COVID-19 NO BRASIL AJUSTADA POR IDADE: MAIS ALTA NA REGIÃO NORTE

Gulnar Azevedo e Silva, Beatriz Jardim, Paulo Lotufo

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1874>

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- O autor submissor declara que todos os autores responsáveis pela elaboração do manuscrito concordam com este depósito.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa estão descritas no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores estão incluídas no manuscrito.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que caso o manuscrito venha a ser postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo estará disponível sob licença [Creative Commons CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.

Submetido em (AAAA-MM-DD): 2021-02-16

Postado em (AAAA-MM-DD): 2021-04-05

Mortalidade por COVID-19 padronizada por idade nas capitais das diferentes regiões do Brasil

Age-standardized COVID-19 mortality in the capitals of different regions of Brazil

Mortalidad por COVID-19 estandarizado por edad en las capitales de diferentes regiones de Brasil

Autores:

Gulnar Azevedo e Silva – (<http://orcid.org/0000-0001-8734-2799>)¹

Beatriz Cordeiro Jardim – (<http://orcid.org/0000-0002-3075-2591>)^{1,2}

Paulo Andrade Lotufo – (<http://orcid.org/0000-0002-4856-8450>)³

¹ IMS/UERJ; ² INCA/MS; ³ Faculdade de Medicina/USP

Autor correspondente: Gulnar Azevedo e Silva. E-mail: gulnar@ims.uerj.br

Resumo

O crescimento acentuado de casos e óbitos por Covid-19 tem levado a grande sobrecarga do sistema de saúde no Brasil em especial em cidades com Manaus e Rio de Janeiro e São Paulo. A descrição do impacto da pandemia tem se baseado em números absolutos ou taxas de mortalidade brutas não considerando o padrão de distribuição das faixas etárias nas diferentes regiões do país. Este estudo tem por objetivo comparar a taxas de mortalidade brutas por Covid-19 com taxas padronizadas por idade nas capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal. As informações sobre óbito foram acessadas no Sistema de Informação de Vigilância da Gripe (SIVEP-Gripe) e os denominadores populacionais foram baseados nas estimativas disponibilizadas pelo Ministério da Saúde. Para o cálculo das padronizadas por idade utilizou-se a estrutura etária da população do Brasil estimada para 2020. Os resultados mostram que as maiores taxas brutas foram em Manaus (253,6/100.000) e Rio de Janeiro (253,2/100.000). Após padronização por idade, houve aumento expressivo das taxas na região Norte. A maior taxa ajustada foi vista em Manaus (412,5/100.000) onde 33% de óbitos por Covid-19 ocorreram entre menores de 60 anos. A mortalidade acima de 70 anos foi o dobro se comparada à do Rio de Janeiro e o triplo se comparada à de São Paulo. A utilização de

taxas de mortalidade padronizadas por idade elimina vieses interpretativos expondo de forma marcante o peso ainda maior da Covid-19 na região Norte do país.

Palavras-chaves: COVID-19; taxa de mortalidade; mortalidade por faixa etária; Brasil; Desigualdades em Saúde

Abstract

The marked increase in cases and deaths by Covid-19 has led to a significant overload on the health system in Brazil, especially in the cities of Manaus and Rio de Janeiro, and São Paulo. The description of the pandemic's impact has been based on absolute numbers or crude mortality rates without considering the pattern of distribution of age groups in different regions of the country. This study aims to compare the crude mortality rates for Covid-19 with standardized rates for age in the Brazilian states' capitals and in the Federal District. Information on death was accessed in the Influenza Surveillance Information System (SIVEP-Gripe), and the population denominators were based on the estimates available by the Ministry of Health. The age structure of Brazil's estimated population for 2020 was used as standard to calculate the age-standardized rates. The results show that the highest crude rates were observed in Manaus (253.6/100,000) and Rio de Janeiro (253.2/100,000). After age-standardization, there was a significant increase in rates in the North region. The highest adjusted rate was seen in Manaus (412.5/100,000), where 33% of deaths by Covid-19 occurred among individuals under 60. The mortality over 70 years old doubled if compared to Rio de Janeiro and tripled if compared to Sao Paulo. The use of age-standardized mortality rates eliminates interpretive biases, exposing the even greater weight of Covid-19 in the northern region of country.

Keywords: COVID-19; mortality rate; age specific death rate; Brazil; health inequalities

Introdução

A pandemia de COVID-19 teve o primeiro caso confirmado no país em 25 de fevereiro e as análises filogenéticas das cepas virais isoladas no país confirmam que houve entrada massiva por São Paulo, Rio de Janeiro e, também em Fortaleza¹. Desde então, descreveu-se aumento expressivo na mortalidade geral e excesso de mortes em 2020 comparado aos anos anteriores^{2,3}. Ao final de 2020 foi possível contabilizar 24% a mais de mortes em 2020 em relação ao quinquênio 2015-19, variando entre 40% na região Norte e 10% na região Sul⁴.

O crescimento acentuado de casos e óbitos levou a que algumas cidades como Rio de Janeiro, São Paulo e Manaus, chegassem a condições extremas que resultaram em grande sobrecarga do sistema de saúde levando a altos índices de morte hospitalar⁵. A descrição e o impacto da pandemia, contudo, têm se baseado em números absolutos ou taxas de mortalidade brutas⁶, o que não leva em conta o padrão de distribuição das faixas etárias nas diferentes regiões do país.

O objetivo deste estudo foi estimar a diferença entre as taxas de mortalidade brutas e as taxas padronizadas por idade por Covid-19 nas capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal.

Métodos

Fonte de dados

Inicialmente foram comparadas as informações geradas em três sistemas diferentes que disponibilizam dados atualizados sobre o total de óbitos registrados por Covid-19 no Brasil: Sistema de Informação de Vigilância da Gripe (SIVEP-Gripe)⁷; MonitoraCovid-19 do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT) da Fiocruz⁸ e o Sistema de Registro Civil disponibilizado pela Associação dos Registradores de Pessoas Naturais (ARPEN)⁹.

Embora as coberturas das informações sejam bem próximas para os municípios do Rio de Janeiro e de São Paulo, os dados do Sistema de Registro Civil mostram uma proporção inferior de óbitos para Manaus (Figura 1). Optou-se, assim, por utilizar os

dados registrados no SIVEP-Gripe de óbitos por Covid-19 por idade nas capitais dos estados e Distrito Federal até a data de 30 de janeiro de 2021, disponíveis em 01 de fevereiro de 2021. Os denominadores populacionais para o ano de 2020 para o Brasil e municípios de residência referentes às capitais dos estados e do Distrito Federal por faixa etária foram os apresentados nas estimativas preliminares disponibilizadas pelo Ministério da Saúde¹⁰.

Cálculo das taxas

Foram calculadas as taxas brutas de mortalidade por COVID-19 por 100.000 habitantes para todas as capitais e Distrito Federal com os dados acumulados entre os meses de março de 2020 até 30 de janeiro de 2021. Em seguida, foram calculadas as taxas padronizadas por idade (com intervalos de 10 em 10 anos) pelo método direto¹¹ tendo como referência a estrutura etária da população do Brasil estimada para o ano de 2020¹⁰.

Considerando que as taxas seguem uma distribuição de Poisson e que o número de óbitos é consideravelmente alto na população de estudo, foi utilizada uma aproximação normal para calcular os intervalos de confiança para as diferenças de taxas de mortalidade pela a equação:

$$IC_{95\%} = \left(\left(\frac{E - O}{N} \right) \pm 1,96 \times \sqrt{\frac{E + O}{N^2}} \right) \times 10^5$$

Onde, E é o número de óbitos esperados a partir da taxa padronizada, O é o número de óbitos ocorridos e N é o número de habitantes na capital.

As taxas brutas e padronizadas foram consideradas estatisticamente diferentes quando o intervalo de confiança para a diferença não continha o zero.

Todos os cálculos foram realizados no programa estatístico STATA¹².

Resultados

As maiores taxas brutas de mortalidade foram observadas em Manaus (253,6/100 mil) e Rio de Janeiro (253,2/100 mil), enquanto Palmas e Florianópolis tiveram as mais baixas (70,5 e 79,4 por 100 mil, respectivamente) (Tabela 1).

Com a padronização por idade, a mais alta taxa de mortalidade foi observada em Manaus (412,5/100 mil habitantes) e a mais baixa em Florianópolis (67,2/100 mil habitantes). Em todas as capitais de região Norte houve aumento na taxa padronizada por idade. Os maiores incrementos foram observados nas capitais da região Norte (98,12% em Boa Vista e 92,57% em Palmas),

Na região Nordeste, os maiores aumentos nas taxas padronizadas por idade foram observados em Teresina (25,23%) e São Luis (25,09%). As diferenças estatisticamente significativas foram observadas também em Fortaleza, Maceió e Aracaju. Em João Pessoa e em Natal não houve diferença entre as taxas e, apenas em Recife, foi constatada queda. Na região Centro-Oeste houve aumento nas taxas em Brasília e Cuiabá e Goiânia.

Em sentido inverso, em todas as capitais das regiões Sul e Sudeste, a taxas padronizadas por idade foram inferiores às taxas brutas.

Nota-se em Manaus uma diferença por faixas etárias muito distinta em relação a São Paulo e Rio de Janeiro. A proporção de habitantes maiores de 60 anos é 8,4% em Manaus, 16,1% em São Paulo e 18,9% no Rio de Janeiro. Em contraste, a proporção de óbitos pela Covid-19 em menores de 60 anos em Manaus foi 33%, e no Rio de Janeiro e São Paulo 22%. É marcante o peso da mortalidade nas faixas etárias de 70-79 e 80 anos e mais: as taxas de Manaus dobram se comparadas às do Rio de Janeiro e triplicam em relação às de São Paulo (Tabela 2).

Discussão

Após o ajuste por idade, as taxas padronizadas nas capitais da região Norte ficaram expressivamente maiores, com destaque para a cidade de Manaus, onde o risco de morte pela COVID-19 foi o dobro em relação ao Rio de Janeiro e o triplo a São Paulo, onde ocorreram os primeiros casos.

A mortalidade verificada em Manaus e outros municípios da região Amazônica, muito anunciada na imprensa leiga e documentada na literatura científica¹³, só não foi ainda maior porque a estrutura etária da população é jovem se comparada a outras cidades, como o São Paulo e Rio de Janeiro que têm mais do dobro de habitantes com mais de

60 anos de idade. No entanto, a mortalidade precoce em Manaus foi substancialmente maior do que em outras capitais como São Paulo e Rio de Janeiro.

Deve ser considerado, contudo, que taxas de mortalidade, sejam brutas ou padronizadas por idade, não são a melhor medida de óbito em uma epidemia com temporalidade distinta em um território extenso como o do Brasil. No entanto, desde o segundo semestre de 2020, a epidemia da Covid-19 já tinha atingido todo o território nacional, o que permite comparações, ao menos entre as capitais dos estados.

Mudanças em curso no padrão de mortalidade, natalidade e fecundidade no país não se dão de forma uniforme e simultânea, mas têm sido determinantes para moldar as desigualdades entre as regiões¹⁴. Nas regiões Norte e Nordeste, tanto a mortalidade quanto a fertilidade são maiores e a estrutura etária mais jovem¹⁵.

Embora os indicadores de saúde tenham melhorado substancialmente no país entre 1990 e 2016, a carga de doença ainda permanece muito alta nos estados da região Norte e Nordeste se comparadas às regiões Sudeste e Sul¹⁶. Esta condição se repetiu e se intensificou com a Covid-19 em especial na região Norte.

A limitação principal deste estudo é decorrente do processo dinâmico da contabilização de mortes pela COVID-19 que ocorre em todos os países. No entanto, o SIVEP-Gripe é um sistema que tem se mostrado relativamente homogêneo na captura e divulgação de dados entre as capitais brasileiras. Os nossos dados estão em consonância com outras fontes como a do Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS) que já vinha chamando atenção sobre o excesso de mortes verificado na região Norte⁴.

Por fim, é importante levar em conta que outros fatores, além da estrutura etária podem ser decisivos para aumentar o risco de morte independentemente da idade. A ausência de políticas preventivas adequadas e a baixa capacidade de resolutividade da rede assistencial expõem um contexto de grande desigualdade socioeconômica e iniquidade de acesso aos serviços de saúde¹⁷.

Conclui-se que a comparação de taxas de mortalidade padronizadas por idade elimina vieses interpretativos expondo de forma marcante o peso ainda maior da Covid-19 na região Norte do Brasil.

Contribuições dos autores

GAS contribuiu com a concepção e desenho do estudo, análise dos dados e interpretação dos resultados, redação do artigo. BCJ contribuiu com a análise dos dados e, interpretação dos resultados. PLA contribuiu com concepção do estudo, interpretação dos resultados e revisão do texto. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito.

Conflitos de interesses

Não há qualquer conflito de interesse dos autores em relação a este manuscrito.

Referências

1. Candido DS, Claro IM, de Jesus JG, Souza WM, Moreira FRR, Dellicour S et al. Evolution and epidemic spread of SARS-CoV-2 in Brazil. *Science*. 2020;369:1255–1260.
2. França EB, Ishitani LH, Teixeira RA, de Abreu DMX, Corrêa PRL, Marinho F, et al. Óbitos por COVID-19 no Brasil: quantos e quais estamos identificando? *Rev Bras Epidemiol* 2020; 23: e200053.
3. Azevedo e Silva G, Jardim BC, dos Santos CVB. Excesso de mortalidade no Brasil em tempos de COVID-19. *Cien Saude Colet* 2020;25:3345–3354.
4. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Painel CONASS - COVID-19 <http://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>. 2020. (acessado em 07/Fev/2021).
5. de Andrade CL de T, Pereira CC de A, Martins M, Lima SMLL, Portela MC. COVID-19 hospitalizations in Brazil's Unified Health System (SUS). *PLoS One* 2020;15:e0243126.
6. Cavalcante JR, Cardoso-Dos-Santos AC, Bremm JM, Lobo AP, Macário EM, de Oliveira WK et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. *Epidemiol e Serv Saude* 2020;29:e2020376.
7. DATASUS, Ministério da Saúde. Vigilância de Síndrome Respiratória Aguda

- Grave (SRAG), Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe) <https://opendatasus.saude.gov.br>. 2020. (acessado em 07/Fev/2021).
8. Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. MonitoraCovid-19 <https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/>. 2020. (acessado em 07/Fev/2021).
 9. Associação dos Registradores de Pessoas Naturais – ARPEN. Portal da Transparência - Registro Civil <https://transparencia.registrocivil.org.br>. 2020. (acessado em 31/Jan/2021).
 10. Brasil, Ministério da Saúde. Estimativas preliminares elaboradas pelo Ministério da Saúde/SVS/DASNT/CGIAE <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?popvs/cnv/popbr.def>. 2020. (acessado em 08/Fev/2021).
 11. Consonni D, Coviello E, Buzzoni C, Mensi C. A command to calculate age-standardized rates with efficient interval estimation. *Stata J* 2012;12:688–701.
 12. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 14.
 13. Orellana JDY, da Cunha GM, Marrero L, Horta BL, Leite, IC. Explosion in mortality in the Amazonian epicenter of the COVID-19 epidemic. *Cad Saude Publica* 2020;36:1–8.
 14. Szwarcwald CL, Montilla DER, Marques AP, Damacena GN, de Almeida WS, Malta DC. Desigualdades na esperança de vida saudável por Unidades da Federação. *Rev Saude Publica* 2017; 51(Suppl 1): 7s .
 15. Vasconcelos AM, Gomes MMF. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiol Serv Saúde* 2012;21:539–548.
 16. GBD 2016 Brazil Collaborators. Burden of disease in Brazil, 1990-2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)* 2018;392:760–775.
 17. Dal Poz MR, Levcovitz E, Bahia L. Brazil’s Fight Against COVID-19. *Am J*

Public Health 2021;111:390–391.

Figura 1. Mortes acumuladas por COVID-19 em Manaus, Rio de Janeiro e São Paulo disponibilizadas pelo Monitora Covid-19, SIVEP-Gripe e Sistema de Registro Civil entre os meses de dezembro de 2020 e janeiro de 2021

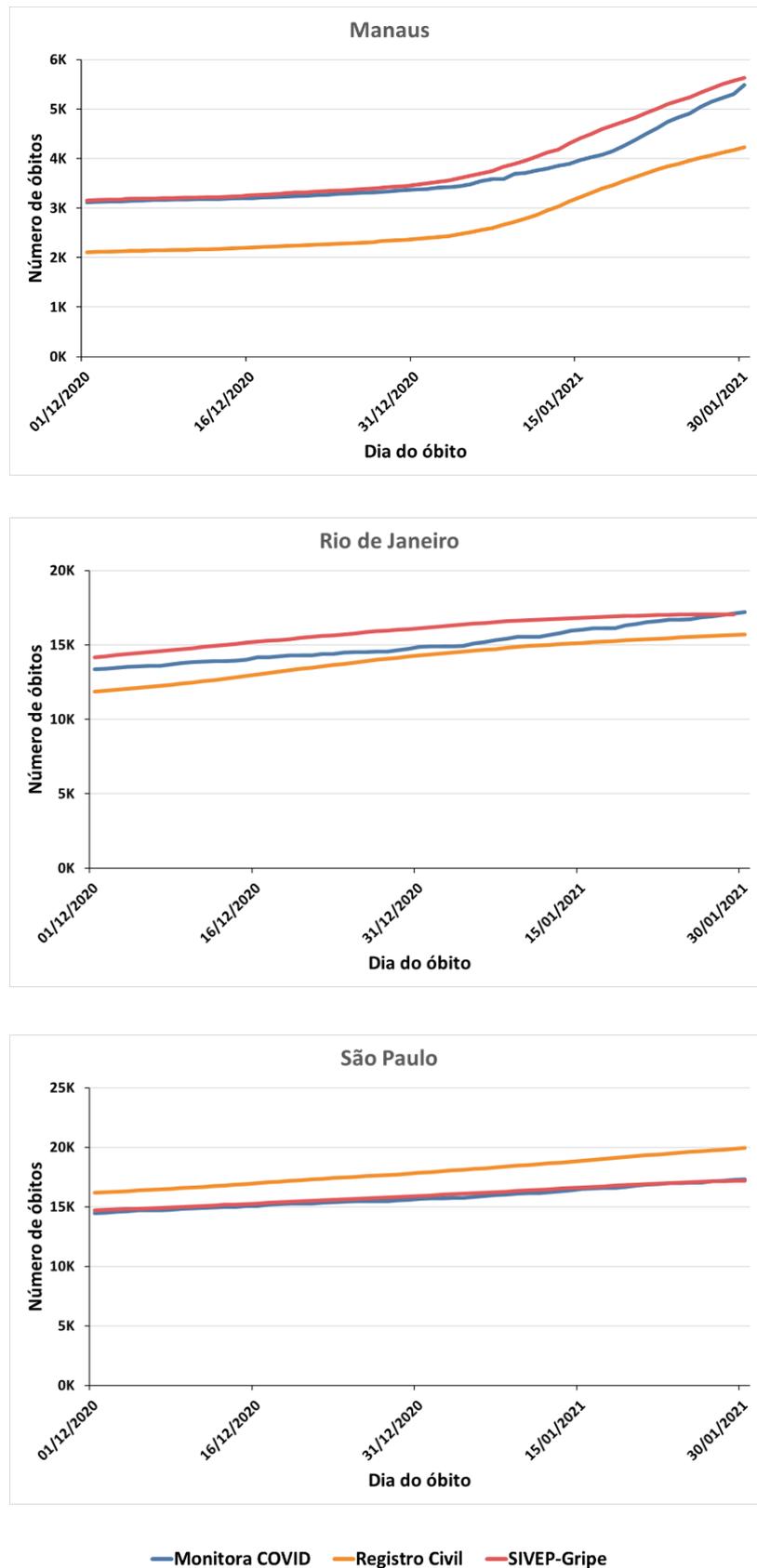


Tabela 1. Número de óbitos acumulados, população residente, taxas de mortalidade por Covid-19 brutas e padronizadas por idade nas capitais dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal

Região	Capital	Óbitos	População	Taxa Bruta ^a	Taxa Padronizada ^{a,b}	Diferença (IC _{95%}) ^a	Varição (%)
Norte	Belém	2.525	1.499.641	168,37	181,61	13,24 (3,77; 22,71)	7,86
	Boa Vista	522	419.652	124,39	246,44	122,05 (103,62; 140,47)	98,12
	Macapá	533	512.902	103,92	189,77	85,85 (71,02; 100,68)	82,61
	Manaus	5.629	2.219.580	253,61	412,54	158,94 (148,20; 169,67)	62,67
	Palmas	216	306.296	70,52	135,80	65,28 (49,19; 81,36)	92,57
	Porto Velho	933	539.354	172,98	304,76	131,77 (113,33; 150,22)	76,18
	Rio Branco	512	413.418	123,85	195,97	72,13 (54,89; 89,36)	58,23
Nordeste	Aracaju	998	664.908	150,10	173,12	23,03 (9,36; 36,69)	15,34
	Fortaleza	4.691	2.686.612	174,61	191,75	17,15 (9,91; 24,38)	9,82
	João Pessoa	1.259	817.511	154,00	163,31	9,31 (-2,91; 21,52)	6,05
	Maceió	1.229	1.025.360	119,86	140,93	21,07 (11,18; 30,95)	17,58
	Natal	1.209	890.480	135,77	135,24	-0,53 (-11,34; 10,28)	-0,39
	Recife	3.352	1.653.461	202,73	184,54	-18,18 (-27,67; -8,70)	-8,97
	Salvador	3.347	2.886.698	115,95	121,84	5,90 (0,27; 11,52)	5,08
	São Luís	1.142	1.108.975	102,98	128,81	25,83 (16,87; 34,79)	25,08
	Teresina	1.254	868.075	144,46	180,90	36,44 (24,44; 48,44)	25,22
	Sudeste	Belo Horizonte	2.241	2.521.564	88,87	70,23	-18,65 (-23,57; -13,72)
Rio de Janeiro		17.084	6.747.815	253,18	195,74	-57,44 (-62,49; -52,38)	-22,69
São Paulo		17.346	12.325.232	140,74	125,35	-15,38 (-18,26; -12,50)	-10,94
Vitória		637	365.855	174,11	145,37	-28,74 (-47,06; -10,43)	-16,51
Sul	Curitiba	2.560	1.948.626	131,37	117,42	-13,95 (-20,96; -6,95)	-10,62
	Florianópolis	404	508.826	79,40	67,22	-12,17 (-22,70; -1,65)	-15,34
	Porto Alegre	2.129	1.488.252	143,05	101,04	-42,02 (-49,95; -34,08)	-29,37
Centro-Oeste	Brasília	4.324	3.055.149	141,53	177,11	35,58 (29,25; 41,91)	25,14
	Campo Grande	1.294	906.092	142,81	144,67	1,86 (-9,18; 12,90)	1,30
	Cuiabá	624	617.848	101,00	118,97	17,98 (6,28; 29,67)	17,79
	Goiânia	2.295	1.536.097	149,40	160,28	10,87 (2,07; 19,67)	7,28

^apor 100.000 habitantes.

^bpadronizada por idade pela população Brasil - Estimativa 2020

Tabela 2. Número de óbitos observados, população residente, taxa de mortalidade específica por faixa etária e número de óbitos esperados após padronização em Manaus, Rio de Janeiro e São Paulo

	Óbitos observados	População N	%	Taxa específica ^a	Óbitos esperados ^b
Manaus					
0-9	25	355.277	16,01	7,04	21,67
10-19	19	395.462	17,82	4,81	15,41
20-29	74	405.722	18,28	18,24	65,42
30-39	245	377.118	16,99	64,97	233,11
40-49	546	303.661	13,68	179,81	551,37
50-59	889	197.099	8,88	451,04	1.128,75
60-69	1.457	115.258	5,19	1.264,12	2.217,16
70-79	1.342	49.724	2,24	2.698,90	2.552,55
80+	1.032	20.259	0,91	5.094,03	2.371,28
Total	5.629	2.219.580	100,00		9.156,73
Taxa bruta^a	253,61				
Taxa padronizada^{ab}	412,54				
Rio de Janeiro					
0-9	30	806.837	11,96	3,72	34,81
10-19	28	835.964	12,39	3,35	32,66
20-29	153	987.608	14,64	15,49	168,93
30-39	458	1.054.322	15,62	43,44	473,86
40-49	1.038	966.380	14,32	107,41	1.001,35
50-59	1.982	819.557	12,15	241,84	1.839,92
60-69	3.822	673.903	9,99	567,14	3.024,09
70-79	4.451	382.978	5,68	1.162,21	3.341,68
80+	5.122	220.266	3,26	2.325,37	3.290,84
Total	17.084	6.747.815	100,00		13.208,13
Taxa bruta^a	253,18				
Taxa padronizada^{ab}	195,74				
São Paulo					
0-9	15	1.569.846	12,93	0,96	16,34
10-19	28	1.641.743	13,52	1,71	30,37
20-29	130	1.827.397	15,05	7,11	141,69
30-39	491	2.044.130	16,83	24,02	478,59
40-49	992	1.815.252	14,95	54,65	930,56
50-59	2.100	1.443.720	11,89	145,46	2.021,35
60-69	3.846	1.083.124	8,92	355,08	3.458,31
70-79	4.470	589.507	4,85	758,26	3.982,28
80+	5.274	310.513	2,56	1.698,48	4.390,42
Total	17.346	12.325.232	100,00		15.449,91
Taxa bruta^a	140,74				
Taxa padronizada^{ab}	125,35				

^apor 100.000 habitantes.^bcom base na estrutura de idade da população Brasil - Estimativa 2020.