

Covid-19 em contexto: comparação com a mortalidade mensal por causas respiratórias nos estados brasileiros

Wladimir J. Alonso¹
Cynthia Schuck-Paim¹
André Ricardo Ribas Freitas²
Emil Kupek¹
Cristiano Rossetto Wuerzius¹
Elsa Negro-Calduch¹
Roberto Men Fernandes¹
Elier Broche Cristo³
Ana B. G. Veiga⁴
Ricardo Giglio⁵
Mauricio S. Abrão⁶
Susana Frazao Pinheiro⁷

RESUMO

Decisões críticas no combate à pandemia causada pelo SARS-CoV-2 têm sido realizadas frequentemente com dados e informações ainda incompletas. Enquanto os órgãos pertinentes não solucionam os gargalos no fluxo de informações de vital importância, epidemiólogos e outros pesquisadores devem produzir subsídios técnicos para o enfrentamento da crise contornando essas limitações. No presente estudo, focado no Brasil, comparamos os óbitos pelo SARS-CoV-2, disponibilizados diariamente, com os dados de óbitos por doenças respiratórias e outras doenças nos anos de 2014 a 2018 (os últimos cinco anos completos para os quais os dados estão disponíveis). Adicionalmente, extraímos os sinais temporais anuais dos óbitos por doenças respiratórias para que o período típico de pico na mortalidade por essas doenças possa ser considerado em cada estado brasileiro. A porcentagem de óbitos pelo SARS-CoV-2 até o dia 15 de abril equivale a 24% da mortalidade esperada por causas respiratórias no mesmo período, com base em anos anteriores, com grande variação entre os estados (desde o Amazonas, 151%, até o Tocantins, com 3%). Estamos na época típica de pico de mortalidade associada a doenças respiratórias em grande parte do Norte e Nordeste (com exceção de Roraima). Nas regiões Sudeste e Sul, esse pico é mais tardio (junho–agosto). A evolução da pandemia em cada estado dependerá, no entanto, de vários outros fatores, como o comportamento do patógeno – ainda não conhecido suficientemente. Ressaltamos a necessidade de ações para aumento da agilidade na disponibilização dos dados atuais de mortalidade (por diversas causas), para que equipes de pesquisa com diferentes abordagens analíticas possam se somar no combate a este desafio sanitário global.

ABSTRACT

Critical decisions in the fight against the ongoing SARS-CoV-2 pandemic have been often made based on data that are still incomplete. While the relevant agencies do not solve the bottlenecks in the flow of essential health-related information, epidemiologists and other researchers must produce technical subsidies for decision-making that bypass these limitations. In the present study, focused on Brazil, we compare data on SARS-CoV-2 associated deaths, made available on a daily basis, with time series of mortality from respiratory and other diseases from the years 2014 to 2018 (the last five complete years with available data). Additionally, we analysed the time series of deaths from respiratory diseases to describe the typical annual period of the peak of mortality due to these diseases in each Brazilian state. The reported mortality from SARS-CoV-2 until April 15 is equivalent to 24% of the expected mortality from respiratory causes in the same period in previous years, with wide variation between states (from 151% in Amazonas to 3% in Tocantins). We are currently in the typical peak season of mortality from respiratory diseases in much of the North and Northeast (with the exception of Roraima). In the Southeast and South regions, this peak is later (June – August). The evolution of the pandemic in each state will depend, however, on several other factors, such as the pathogen's behavior – not yet sufficiently known. We emphasize the need for actions to increase agility in making data on mortality and morbidity from different causes publicly available in near real time, so that research teams with different analytical approaches can join efforts in combating this global health challenge.

¹ EPIDOT (Epidemiologia das doenças transmissíveis), Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

² Faculdade de Medicina São Leopoldo Mandic, Campinas, São Paulo, Brasil.

³ Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília (DF), Brasil.

⁴ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre; Depto. Ciências Básicas da Saúde - Biologia Molecular, Porto Alegre; Rio Grande do Sul, Brasil.

⁵ Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

⁶ Disciplina de Ginecologia, Departamento de Obstetria e Ginecologia, Faculdade de Medicina FMUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.

⁷ Beneficência Portuguesa de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.

⁸ Head, Healthcare and Life Sciences, School of Management, University College London, Londres, Reino Unido.

Como citar este artigo / How to cite this article

Alonso WJ, Schuck-Paim C, Freitas ARR, Kupek E, Wuerzius CR, Negro-Calduch E, et al. Covid-19 em contexto: comparação com a mortalidade mensal por causas respiratórias nos estados brasileiros. *InterAm J Med Health* 2020;3:e202003017.

INTRODUÇÃO

A atual pandemia da Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus, SARS-CoV-2, tem exigido de governos no mundo toda a decisão sobre medidas de enorme impacto social, sanitário e econômico em uma situação extremamente dinâmica, na qual os dados empíricos para embasar a escolha sobre os melhores cursos de ação frequentemente não estão disponíveis em tempo real [1]. As autoridades e a população se vêm, assim, na difícil tarefa de se posicionar sobre tais políticas com base em informações incompletas e opiniões polarizadas.

Some-se à falta de estudos e dados necessários, a enorme confusão com a terminologia usada tanto pela imprensa como por autoridades sanitárias. Por exemplo, o termo “letalidade” da doença tem sido usado para designar a relação entre os óbitos e os casos notificados (o subgrupo dos casos que foram confirmados clínica e/ou sorologicamente e notificados). Esse desacerto na terminologia tem efeitos catastróficos para o diagnóstico e a divulgação da severidade da pandemia, já que o denominador adequado para o cálculo da letalidade é o número total de infectados, tenham eles sido testados e notificados ou não. Um exemplo emblemático deste problema é o painel online do Ministério de Saúde do Brasil dedicado ao tema (<https://covid.saude.gov.br/>), que no dia 16 de abril deste ano informa que a letalidade da Covid-19 é de 6,3 %, resultado este obtido ao dividir simplesmente o número de óbitos (1.924) pelo número de casos confirmados (30.425). Obviamente, tal figura é superestimada – no mínimo em uma ordem de magnitude –, já que a grande maioria das pessoas infectadas (principalmente os que não apresentam sintomas, ou manifestações leves da doença) não é testada [2-4]. De fato, resultados preliminares indicam que no Brasil apenas 8% dos casos da Covid-19 são notificados [5]. Cálculos feitos considerando as estimativas de casos não notificados indicam que a taxa de letalidade (a porcentagem total de pessoas infectadas que morreram) da Covid-19 na China foi de 0,66% [6].

Se por um lado o número de óbitos associados à Covid-19 pode ser obtido com mais precisão – principalmente em um contexto de intensa atenção pública e sanitária ao tema–, a estimativa do número real de casos requer a realização de testes sorológicos em uma parcela representativa da população (ou seja, inquéritos epidemiológicos por amostragem).

E, novamente, dada a velocidade de transmissão da doença, a validade da estimativa de casos (ainda que calculada corretamente) em poucos dias perderia valor como instrumento auxiliar na tomada de decisões – principalmente quando a proporção de suscetíveis (pessoas ainda não infectadas) ainda é elevada.

Uma forma alternativa de estimar a severidade da epidemia é o cálculo do “excesso” de mortes em cada momento do ano em relação ao que seria esperado, tendo como base a mortalidade em anos anteriores. Esta é a abordagem, por exemplo, da iniciativa EuroMOMO (sigla para Monitoramento Europeu do Excesso de Mortalidade para Ação em Saúde Pública; <https://www.euromomo.eu/>). Lamentavelmente, não é possível ainda realizar estas mesmas análises no Brasil, pois os dados de mortalidade são publicados no website do Ministério da Saúde no ano seguinte à sua ocorrência, anulando, assim, sua utilidade na análise de epidemias em curso.

Em um cenário onde o processo de tomada de decisão exige a maior celeridade possível, torna-se fundamental o uso de formas alternativas de avaliar a possível severidade da Covid-19 no país.

Nesse contexto, apresentamos aqui os resultados de uma série de análises sobre a taxa de mortalidade típica por doenças respiratórias, em cada faixa etária e estado brasileiro, mês a mês, durante os últimos cinco anos para os quais os dados estão disponíveis (2014 a 2018). Usando métodos de decomposição dos sinais dessas séries temporais de mortalidade, as análises mostram também os meses de maior risco de óbito por causas respiratórias por unidade da federação. Tais dados poderão servir de referência para comparação entre a mortalidade típica por causas respiratórias e aquela causada pela pandemia em curso, bem como para o ajuste dos planos de ação em cada região brasileira.

METODOLOGIA

Dados

Os dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>). Esses dados são coletados de maneira uniforme e sistemática ao longo do ano e cobrem aproximadamente 96,3% dos óbitos do Brasil. No ano de 2013, diferenças regionais na cobertura variaram de 89,3% na região Norte a 100% na região Sul [7]. Como

o ano de 2019 ainda não está disponível em sua integridade, usamos os cinco anos anteriores (2014–2018) para as análises.

Os dados de mortalidade pela Covid-19 foram obtidos do Painel Coronavírus (<https://covid.saude.gov.br/>), elaborado pelo Ministério de Saúde do Brasil [8], no dia 14 de abril de 2020.

Análises

Os registros de óbitos foram filtrados usando os códigos J00-J99 (Capítulo X, Doenças do Sistema Respiratório) do CID-10 (9), compreendendo os registros (anonimizados) de óbitos cuja causa primária de morte foi de natureza respiratória (infecciosas e crônicas). Estes registros foram então agrupados na resolução temporal (mês), geografia (27 unidades federais: 26 estados e Distrito Federal) e idade (faixas etárias classificadas conforme o código de cores da Figura 1). Com base nessas séries temporais, calculou-se, para cada unidade federal, a média e intervalo de 95% de confiança do número mensal de óbitos por doenças respiratórias em cada faixa etária. Para efeitos comparativos, a média de óbitos por todas as causas também foi calculada para o período de 2014 a 2018, e agrupada nas seguintes categorias: doenças infecciosas e parasitárias (A00-99, B00-99), neoplasias (C00-99, D00-48), diabetes (E10-14), doenças do sistema nervoso (F00-99, G00-99), doenças circulatórias (I00-99), respiratórias (J00-99), do aparelho digestivo (K00-99), genitourinárias (N00-99), acidentes de transporte (V00-99), suicídios (X60-84), violência interpessoal (agressão, X85-Y09), outras causas externas (W00-99, X0-59, Y10-99, S00-99, T00-99) e outros (demais códigos de óbito).

Analisou-se também o período do ano associado ao pico de mortalidade por causas respiratórias em cada estado. Esta análise baseia-se na detecção da função anual periódica da série temporal de óbitos através de um método (análise de Fourier) que remove as variações interanuais (tendências e anomalias), e preserva o sinal sazonal das séries [10]. O momento correspondente ao pico de mortalidade em cada estado é plotado então em relação à latitude de cada estado. Esta análise de gradientes latitudinais foi pioneira no Brasil (11), e aplicada posteriormente no estudo da sazonalidade de várias doenças em diversos países (12-17). Todas as análises e resultados foram gerados com o software EpiPoi (10) (escrito em Matlab R2007, MathWorks ©, Natick, WA), disponível gratuitamente no endereço <http://www.epipoi.info>.

Resultados

Os dados de mortalidade por causas respiratórias para os anos 2014–2018, por mês e faixa etária para todo o país são mostrados na Figura 1. Os mesmos dados também estão disponíveis para cada unidade da federação na Figura Suplementar 1 (e as incidências no Material Suplementar 3). Apenas os registros que continham dados para todas as variáveis foram considerados (0,1% dos registros de óbito estavam incompletos sendo, portanto, excluídos da análise). Como forma de fornecer todas as comparações possíveis para analisar a magnitude dessa pandemia, em diferentes contextos, a Figura Suplementar 2 também ilustra a carga de mortalidade mensal de diversas categorias de doenças tipicamente observadas ao longo do ano no Brasil.

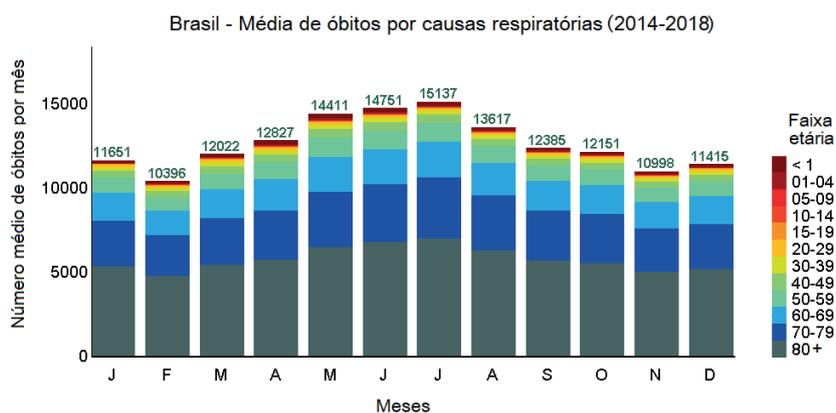


Figura 1. Média (número acima das barras) do número total de óbitos atribuídos a doenças respiratórias no Brasil, por mês, durante o período de 2014 a 2018. As cores das barras correspondem as faixa etárias em anos. Gráfico realizado com dados do DATASUS (7).

O primeiro caso de Covid-19 no Brasil foi reportado no estado de São Paulo, no dia 26 de fevereiro, seguido de um novo caso no dia 29 (total de 2 casos no país em fevereiro). A Tabela 1 mostra os óbitos por Covid-19 portanto no mês de março e abril (até o dia 15) de 2020 para cada estado brasileiro, bem como as médias de óbitos mensais por causas respiratórias

nos anos de 2014-2018 (que, daqui em diante, por simplicidade, denominamos 'médias de óbitos respiratórios típicos'). As duas colunas finais indicam a proporção de óbitos por Covid-19 em relação à média de óbitos respiratórios típicos no mesmo período (01-31 de março e 01-15 abril) de anos anteriores.

Tabela 1. Óbitos por Covid-19, média de óbitos por causas respiratórias (CID-10 J00-99) (os óbitos de 1-15 de abril são proporcionais à mortalidade mensal), e proporção entre óbitos por Covid-19 e a média de óbitos respiratórios de 2014-2018 no mesmo período (cores mais fortes: proporções mais altas). IC95%: intervalo de 95% de confiança.

	Óbitos Covid-19, 2020		Média de óbitos típicos por causas respiratórias, 2014-2018 (\pm IC95%)		Óbitos (Covid-19) / Óbitos respiratórios típicos	
	Março	Abril, dias 1-15	Março	Abril, dias 1-15	Março	Abril, dias 1-15
Acre	0	3	43 \pm 10	21 \pm 5	0,00%	14,63%
Alagoas	1	4	155 \pm 22	75 \pm 13	0,65%	5,33%
Amazonas	3	103	135 \pm 15	68 \pm 5	2,22%	151,47%
Amapá	0	7	25 \pm 8	13 \pm 2	0,00%	53,85%
Bahia	2	25	579 \pm 49	291 \pm 17	0,35%	8,59%
Ceará	7	109	663 \pm 191	370 \pm 69	1,06%	29,50%
Distrito Federal	3	14	85 \pm 9	50 \pm 6	3,53%	28,28%
Espírito Santo	0	18	179 \pm 12	96 \pm 11	0,00%	18,75%
Goiás	1	14	398 \pm 39	237 \pm 19	0,25%	5,91%
Maranhão	1	33	303 \pm 56	157 \pm 16	0,33%	21,02%
Minas Gerais	2	28	1211 \pm 96	656 \pm 63	0,17%	4,27%
M. Grosso Sul	1	3	157 \pm 28	80 \pm 12	0,64%	3,75%
Mato Grosso	0	4	163 \pm 21	85 \pm 16	0,00%	4,73%
Pará	0	21	384 \pm 69	213 \pm 22	0,00%	9,88%
Paraíba	0	21	260 \pm 62	141 \pm 19	0,00%	14,89%
Pernambuco	6	137	698 \pm 148	344 \pm 38	0,86%	39,83%
Piauí	4	4	168 \pm 26	109 \pm 14	2,38%	3,69%
Paraná	3	35	592 \pm 40	323 \pm 35	0,51%	10,84%
Rio de Janeiro	23	242	1247 \pm 103	666 \pm 62	1,84%	36,34%
R.G. Norte	1	18	214 \pm 54	106 \pm 14	0,47%	16,98%
Rondônia	1	1	72 \pm 14	43 \pm 4	1,39%	2,35%
Roraima	0	3	15 \pm 3	7 \pm 1	0,00%	46,15%
R.G. Sul	4	15	701 \pm 34	371 \pm 41	0,57%	4,04%
Santa Catarina	2	26	324 \pm 13	168 \pm 13	0,62%	15,48%

Sergipe	0	4	98 ± 21	48 ± 8	0,00%	8,42%
São Paulo	136	642	3078 ± 248	1639 ± 180	4,42%	39,17%
Tocantins	0	1	54 ± 9	34 ± 4	0,00%	2,99%
Brasil	201	1535	11918±929	6406±533	1,69%	23,96%

Como indicado na tabela, os óbitos por Covid-19 em março representam 1,69% da média de óbitos respiratórios no Brasil no mesmo mês de anos anteriores. Na primeira quinzena de abril, esta proporção sobe para cerca de 24% (já ajustada para o número de dias do mês). O Amazonas é o estado de maior gravidade relativa às médias de óbitos respiratórios típicos, onde as mortes por Covid-19 do dia 01 ao dia 15 de abril (103) ultrapassaram a mortalidade respiratória esperada para os 15 primeiros dias do mês (68). A segunda maior proporção de mortes por Covid-19 em relação à média de óbitos respiratórios típicos é observada no Amapá (53,85%), seguida de Roraima (46,15%), Pernambuco (39,8%), São Paulo (39,2%), Rio de Janeiro (36,3%), Ceará (29,5%) e Distrito Federal (28,3%). Nos demais estados essa proporção é menor que 20%.

A Figura 1 mostra a clara sazonalidade no número de óbitos por causas respiratórias no Brasil no

período de 2014 a 2018, com maior mortalidade no outono e no inverno. Em Julho, a média de óbitos respiratórios é de mais de quinze mil mortes, caindo para aproximadamente dez mil e quatrocentas mortes em fevereiro. Em qualquer época predominam as mortes de pessoas mais idosas, com a população acima de 70 anos representando mais da metade de todos os óbitos. No entanto, o padrão de sazonalidade na mortalidade por causas respiratórias difere nos vários estados e regiões brasileiros. Na Figura Suplementar 1, que mostra os dados de mortalidade para cada estado (organizados de norte a sul), é possível ver como os estados do Norte apresentam uma concentração de óbitos mais cedo no ano do que os estados do sul. Na Figura 2 esta informação é sintetizada, ilustrando o deslocamento temporal no pico de mortalidade respiratória de norte a sul do país, por latitude.

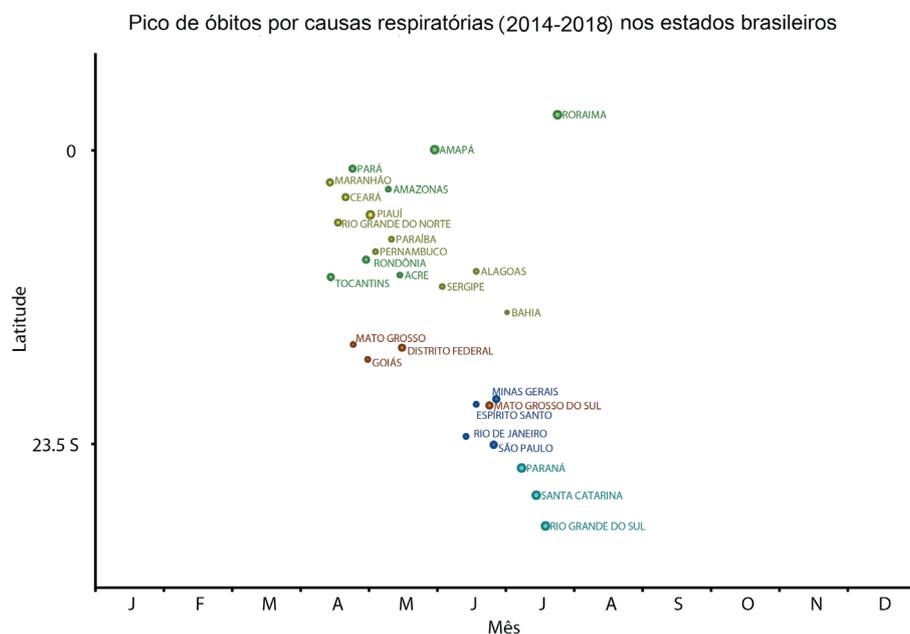


Figura 2. Mês (eixo horizontal) do pico primário de mortes atribuídas a causas respiratórias (2014–2018) em cada estado brasileiro segundo a latitude das suas respectivas capitais. As cores são usadas para distinguir as 5 regiões do país. Gráfico realizado com dados do DATASUS (7) e o software Epipei (10).

DISCUÇÃO

Na impossibilidade de realização de testes suficientemente representativos, a forma mais precisa de estimar a carga de mortalidade de uma epidemia (ou seja, o número de mortes que não teriam ocorrido na ausência da mesma) para um país é contrastar a série histórica de óbitos com o número total de óbitos ocorridos (a) por todas as causas, e (b) pelo subgrupo de causas que podem ser confundidas ou agravadas pela epidemia. Desta forma, é possível calcular o “excesso” de óbitos em relação ao esperado para cada unidade geográfica e grupo etário. Lamentavelmente, os dados atualizados necessários para este tipo de análise ainda não foram disponibilizados. Assim, não é possível afirmar que conhecemos todos os óbitos ocorridos por Covid-19, nem há como estabelecer quantos óbitos notificados como associados à infecção pelo SARS-CoV-2 representam mortes adicionais às esperadas tipicamente, e quantos são de indivíduos que irremediavelmente viriam a óbito por outras infecções respiratórias ou causas, mas que foram infectados com o vírus SARS-CoV-2.

O presente estudo foi desenvolvido tendo em vista essa limitação (que encorajamos seja superada o antes possível pelos serviços informáticos responsáveis). Nesse contexto, as análises apresentam dados de relevância para avaliar a severidade da presente crise sanitária e determinar aqueles estados onde é plausível esperar um aumento no número de casos e possíveis mortes nas próximas semanas, o que ocorreria se três condições forem satisfeitas: (i) a sazonalidade do SARS-CoV-2 for similar à sazonalidade de outras infecções respiratórias no país, como as causadas por influenza, vírus respiratório sincicial e outros coronavírus (11,18,19), (ii) ainda houver uma grande proporção da população suscetível, e (iii) não houver soluções farmacológicas disponíveis e implementadas na escala necessária.

As médias de óbitos por causas respiratórias nos anos 2014–2018 revelam um gradiente latitudinal no país, com picos de mortalidade ocorrendo em abril em grande parte dos estados nas regiões Norte e Nordeste (coincidente com a estação chuvosa nestas regiões

(11)), e gradativamente mais tarde nos estados mais ao sul, com picos de mortalidade em junho e julho (estação fria) nas regiões Sudeste e Sul, respectivamente. Este padrão de sazonalidade é similar ao descrito para a incidência de casos de infecções respiratórias virais, principalmente por vírus influenza (11,20,21) – como a influenza pandêmica H1N1pdm09 (22) –, e para a mortalidade atribuída a influenza epidêmica e pneumonia, caracterizando-se como uma “onda” que viaja da Amazônia ao sul do país (11) (a qual também tem implicações na definição do calendário da vacina de gripe no Brasil (21) e outras regiões equatoriais do globo (13)).

Assim, a observação de uma maior proporção de mortes por Covid-19 (Tabela 1) no estado do Amazonas (23) coincide com a expectativa de maior mortalidade no mês de abril. Ainda é cedo, no entanto, para determinar se este será o caso do Amapá e Roraima, estados com proporção relativamente alta de mortes por Covid-19 em relação à mortalidade respiratória típica, mas cujo pico de mortalidade respiratória anual é mais tardio (Maio, Julho; Figura 2). Se as condições que favorecem o aumento da mortalidade respiratória nos meses de inverno no Sul e Sudeste – principalmente a baixa temperatura, o que tende a agravar sintomas de doenças respiratórias (24–27) – favorecerem também a transmissão e a severidade da infecção pelo vírus da Covid-19, poderá haver um agravamento da situação epidemiológica nos próximos meses nessas regiões se a proporção da população suscetível ao vírus da Covid-19 ainda estiver alta. Novamente, estas projeções dependem das três condições apontadas no parágrafo anterior.

No Brasil, a pandemia de influenza H1N1pdm09 causou um excesso de 2.787 mortes respiratórias no ano de 2009, das quais mais de 90% ocorreram nos meses de maio (início da pandemia), junho, julho e agosto (22,28). Cabe mencionar que, na ocasião, houve grande relutância em relação ao uso do antiviral, relutância esta que teve como consequência um aumento importante no número de mortes evitáveis (29,30). Em comparação, o número de mortes pela Covid-19 notificadas no Brasil desde o início da pandemia até o dia 15 de abril foi de 1,736 (devendo portanto superar o excesso de

⁸ Também seria recomendável que os registros da Covid-19 no Brasil (<https://covid.saude.gov.br>) tivessem mais campos disponíveis (município de residência, sexo e idade do paciente, e idealmente comorbidades, data de início dos sintomas e profissão), para que todos os interessados (principalmente epidemiólogos) pudessem realizar análises mais detalhadas, fornecendo mais subsídios técnicos para os planos de ação no combate à pandemia. Note-se que de forma alguma tais informações afetariam a privacidade de pacientes, já que os registros continuam sendo anônimos.

mortalidade pela H1N1pdm09). Por um lado, não é possível descartar a existência de subnotificação de mortes por Covid-19 (por exemplo, por sua atribuição a outras causas, pela ausência - ou falha - de testes, e pela ocorrência de mortes fora do contexto hospitalar). Por outro lado, no caso das mortes notificadas, vale novamente destacar que ainda não é possível distinguir aquelas causadas pela Covid-19 em pessoas que de outra forma não viriam a óbito (excesso) e aquelas ocorrendo simultaneamente (ou aceleradas) pelo vírus em uma parcela da população que, na ausência da pandemia, também sucumbiria a outras doenças e infecções. Por exemplo, entre os pacientes que foram a óbito pela Covid-19, 74% tinham doenças preexistentes, muitas das quais também são fatores predisponentes para a gravidade em influenza e outras infecções respiratórias (19). Além disso, um exame positivo para um vírus não significa necessariamente que a infecção pelo vírus sempre seja a causa primária de óbito (31).

Enquanto cada óbito pela Covid-19 é uma tragédia que não deve ser minimizada, também é importante analisar esses números em contexto. Na primeira quinzena de abril houve notificação de 1.535 falecimentos pela Covid-19. Se considerássemos que na segunda metade do mês esse valor possa triplicar, haveria cerca de 4.605 óbitos no mês de abril (uma letalidade certamente elevada quando comparada a outras infecções respiratórias virais). Como referência, as médias de óbitos em anos recentes no mesmo mês (Figura Suplementar 2) são as seguintes: doenças infecciosas e parasitárias (4.674), neoplasias (17.999), diabetes (5.032), doenças do sistema nervoso (4.022), circulatórias (28.746), respiratórias (12.803), do aparelho digestivo (5.532), genito-urinárias (3.137), acidentes de transporte (3.105), suicídios (961), mortes violentas por agressão (4.874), outras causas externas, como asfixia, outros acidentes e complicações por uso de fármacos (3.862) e demais causas (11.565), totalizando, em média, 106.313 mortes no mês. Assim, o contexto não pode ser perdido, para que a atenção a todas as demandas sanitárias, e seus fatores condicionantes, não seja prejudicada, e nem se propague o pânico.

Circunstâncias de desastre, como é o caso das pandemias, exigem medidas rápidas e agilidade nas tomadas de decisão por parte de autoridades dos mais diversos setores. E é justamente durante esses eventos que novas orientações são recomendadas e políticas públicas são criadas para gestão de eventos futuros. Como exemplo, com a pandemia da Gripe A, em 2009, os

casos de síndrome respiratória aguda grave se tornaram de notificação compulsória no Brasil (32). Ainda assim, a cada novo evento surgem necessidades que ainda carecem de atenção por parte das autoridades públicas, como é o caso da disponibilização dos dados do Sistema de Informação de Mortalidade com a maior brevidade possível. Esperamos que as análises aqui apresentadas possam ajudar a fornecer mais contexto aos registros de mortalidade associados a presente crise, e estimular a agilidade na disponibilização de dados pelos órgãos responsáveis, para que a inteligência e a capacidade analítica disponíveis em centenas de equipes possam se somar no combate a este desafio sanitário global.

REFERÊNCIAS

1. Freitas ARR, Napimoga M, Donalisio MR. Assessing the severity of COVID-19. *Epidemiol Serv Saude*. 2020 Apr 6;29(2):e2020119.
2. Agresti JD. Crucial Facts About COVID-19: Transmissibility, Death Rates, and Raw Numbers | James D. Agresti [Internet]. Foundation for Economic Education. 2020 [cited 2020 Apr 14]. Available from: <https://fee.org/articles/crucial-facts-about-covid-19-transmissibility-death-rates-and-raw-numbers/>
3. Fauci AS, Lane HC, Redfield RR. Covid-19-Navigating the Uncharted. *N Engl J Med*. 2020 Mar 26;382(13):1268–9.
4. Baud D, Qi X, Nielsen-Saines K, Musso D, Pomar L, Favre G. Real estimates of mortality following COVID-19 infection. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020 Mar 12; Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30195-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30195-X)
5. Prado M, Bastos L, Batista A, Antunes B, Baião F, Maçaira P, et al. Análise de subnotificação do número de casos confirmados da COVID-19 no Brasil [Internet]. Núcleo de Operações e Inteligência em Saúde; 2020. Report No.: Nota Técnica 7. Available from: https://drive.google.com/file/d/1_wlhqZnGgvqHuWCG4-JyiL2X9WxpZAe3/view
6. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020 Mar 30; Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30243-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7)

7. DATASUS/MS. Informações de Saúde (TABNET): Estatísticas Vitais [Internet]. Portal da Saúde. 2020 [cited 2020 Apr 14]. Available from: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205>
8. DATASUS/SVS/MS. Paineis de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil pelo Ministério da Saúde [Internet]. CORONAVÍRUS // BRASIL. 2020 [cited 2020 Apr 14]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
9. WHO. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision [Internet]. ICD-10 Version:2010. 2010 [cited 2020 Apr 14]. Available from: <https://icd.who.int/browse10/2010/en>
10. Alonso WJ, McCormick BJ. EPIPOI: A user-friendly analytical tool for the extraction and visualization of temporal parameters from epidemiological time series. *BMC Public Health*. 2012 Nov 15;12(1):982.
11. Alonso WJ, Viboud C, Simonsen L, Hirano EW, Daufenbach LZ, Miller MA. Seasonality of influenza in Brazil: a traveling wave from the Amazon to the subtropics. *Am J Epidemiol*. 2007;165(12):1434–42.
12. Patel MM, Pitzer V, Alonso WJ, Vera D, Lopman B, Tate J, et al. Global Seasonality of Rotavirus Disease. *Pediatr Infect Dis J*. 2013-4;32(4):e134–47.
13. Alonso WJ, Yu C, Viboud C, Richard SA, Schuck-Paim C, Simonsen L, et al. A global map of hemispheric influenza vaccine recommendations based on local patterns of viral circulation. *Sci Rep*. 2015;5:17214.
14. Ayora-Talavera G, Flores GM-Z, Gómez-Carballo J, González-Losa R, Conde-Ferraz L, Puerto-Solís M, et al. Influenza seasonality goes south in the Yucatan Peninsula: The case for a different influenza vaccine calendar in this Mexican region. *Vaccine*. 2017 Aug 24;35(36):4738–44.
15. Wunderlich J, Acuña-Soto R, Alonso WJ. Dengue hospitalisations in Brazil: annual wave from West to East and recent increase among children. *Epidemiol Infect*. 2018 Jan;146(2):236–45.
16. Baker JM, Alonso WJ. Rotavirus vaccination takes seasonal signature of childhood diarrhea back to pre-sanitation era in Brazil. *J Infect*. 2018 Jan;76(1):68–77.
17. Yu H, Alonso WJ, Feng L, Tan Y, Shu Y, Yang W, et al. Characterization of Regional Influenza Seasonality Patterns in China and Implications for Vaccination Strategies: Spatio-Temporal Modeling of Surveillance Data. *PLoS Med*. 2013 Nov 19;10(11):e1001552.
18. Cabeça TK, Granato C, Bellei N. Epidemiological and clinical features of human coronavirus infections among different subsets of patients. *Influenza Other Respi Viruses*. 2013 Nov;7(6):1040–7.
19. Alonso WJ, Tamerius J, Freitas ARR. Respiratory syncytial virus causes more hospitalizations and deaths in equatorial Brazil than influenza (including during the 2009 pandemic). *An Acad Bras Cienc*. 2020 Mar 27;92(1):e20180584.
20. SVS/MS/Brasil. Boletim Epidemiológico [Internet]. Ministério da Saúde; 2019. Report No.: 50. Available from: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/dezembro/23/Boletim-epidemiologico-SVS-38-2-interativo.pdf>
21. Mello WA, Paiva TM, Ishida MA, Benega MA, Santos MC d., Viboud C, et al. The dilemma of influenza vaccine recommendations when applied to the tropics: the Brazilian case examined under alternative scenarios. *PLoS One*. 2009;4(4):e5095.
22. Schuck-Paim C, Viboud C, Simonsen L, Miller MA, Moura FEA, Fernandes RM, et al. Were Equatorial Regions Less Affected by the 2009 Influenza Pandemic? The Brazilian Experience. *PLoS One*. 2012 Aug 1;7(8):e41918.
23. G1 AM. Amazonas registra 1.275 casos confirmados do novo coronavírus; número de mortes chega a 71 [Internet]. *Globo.com*. 2020 [cited 2020 Apr 15]. Available from: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/04/13/amazonas-registra-1275-casos-confirmados-do-novo-coronavirus-numero-de-mortes-chega-a-71.ghtml>
24. Mäkinen TM, Juvonen R, Jokelainen J, Harju TH, Peitso A, Bloigu A, et al. Cold temperature and low humidity are associated with increased occurrence of respiratory tract infections. *Respir Med*. 2009 Mar;103(3):456–62.
25. de Oliveira TB, Moscon JG, Ferreira EN do N,

de Oliveira TB, Moscon JG, Ferreira EN do N, da Veiga ABG. Prevalence of symptoms of asthma and allergic rhinitis in children in Southern Brazil: a ten-year monitoring study. *J Asthma*. 2020 Apr;57(4):373–80.

26. de Oliveira TB, Klering EA, da Veiga ABG. Is recurrent respiratory infection associated with allergic respiratory disease? *J Asthma*. 2019 Feb;56(2):160–6.

27. Tamerius J, Nelson M, Zhou S, Viboud C, Miller M, Alonso WJ. Global Influenza Seasonality: Reconciling Patterns Across Temperate and Tropical Regions. *Environ Health Perspect*. 2010;119:doi:10.1289/ehp.1002383.

28. Veiga ABG, Kretzmann NA, Corrêa LT, Goshiyama AM, Baccin T, Ardenghi P, et al. Viral load and epidemiological profile of patients infected by pandemic influenza a (H1N1) 2009 and seasonal influenza a virus in Southern Brazil. *J Med Virol*. 2012 Mar;84(3):371–9.

29. Goldstein E, Lipsitch M. Antiviral usage for H1N1 treatment: pros, cons and an argument

for broader prescribing guidelines in the United States. *PLoS Curr*. 2009;1:RRN1122.

30. Chowell G, Viboud C, Simonsen L, Miller MA, Echevarría-Zuno S, González-León M, et al. Impact of antiviral treatment and hospital admission delay on risk of death associated with 2009 A/H1N1 pandemic influenza in Mexico. *BMC Infect Dis*. 2012;12:97.

31. Walsh EE, Shin JH, Falsey AR. Clinical impact of human coronaviruses 229E and OC43 infection in diverse adult populations. *J Infect Dis*. 2013 Nov 15;208(10):1634–42.

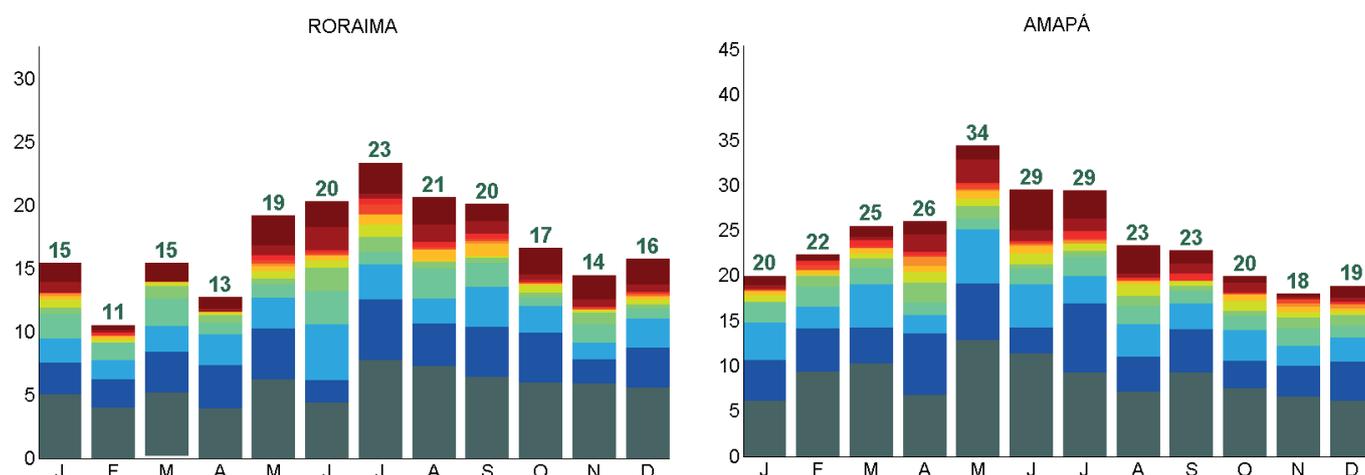
32. Gregianini TS, Seadi CF, Zavarize Neto LD, Martins LG, Muller GC, Stralioatto SM, et al. A 28-year study of human parainfluenza in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *J Med Virol*. 2019 Aug;91(8):1423–31.

33. Alonso WJ, López D, Schuck-Paim C. Popweaver: a program for interpolation and visualization of census and other sparsely collected data. *J Popul Res*. 2017 Sep 1;34(3):303–11

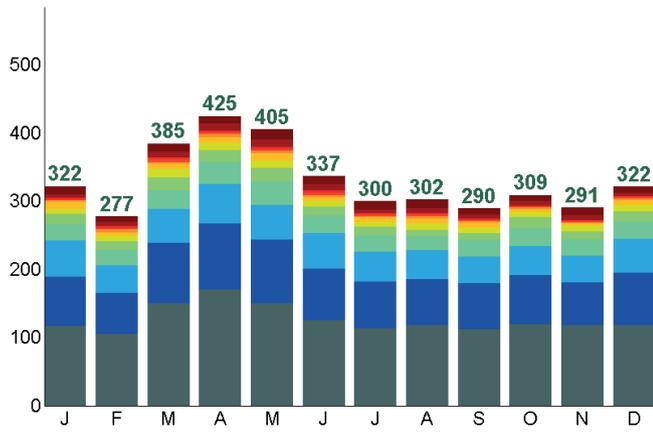
MATERIAL SUPLEMENTAR

Figura Suplementar 1. Média de óbitos mensais por causas respiratórias (2014-2018) por estado

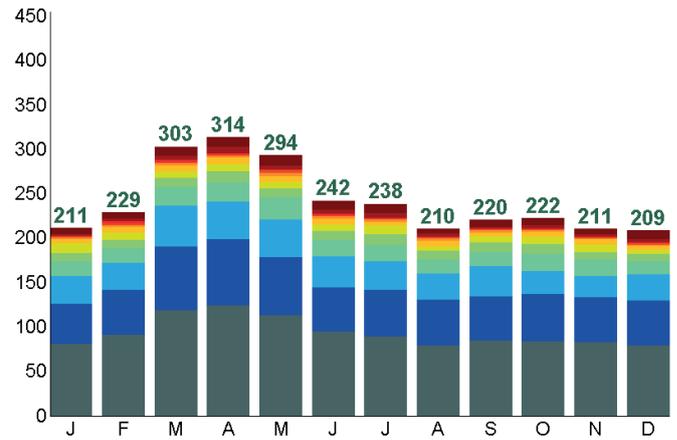
Média (números acima das barras) do número total de óbitos atribuídos a doenças respiratórias em cada unidade da federação, de 2014 a 2018. As cores correspondem as faixa etárias. A ordem das figuras obedece o gradiente de latitude (de norte a sul) das capitais de cada estado. O código de cores se encontra na Figura 1 do texto principal (estas imagens e as de incidência estão disponíveis para download no Material Suplementar 3).



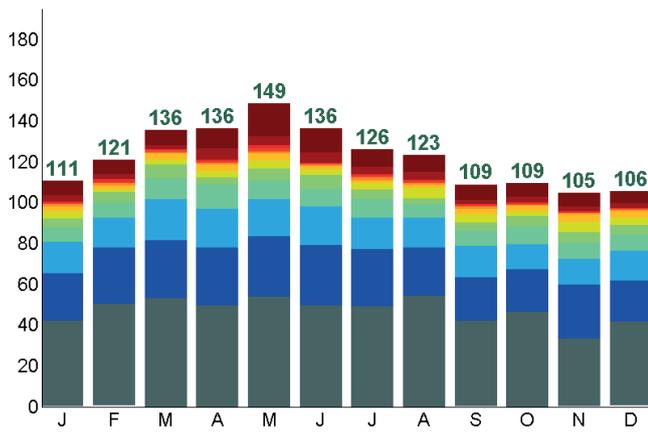
PARÁ



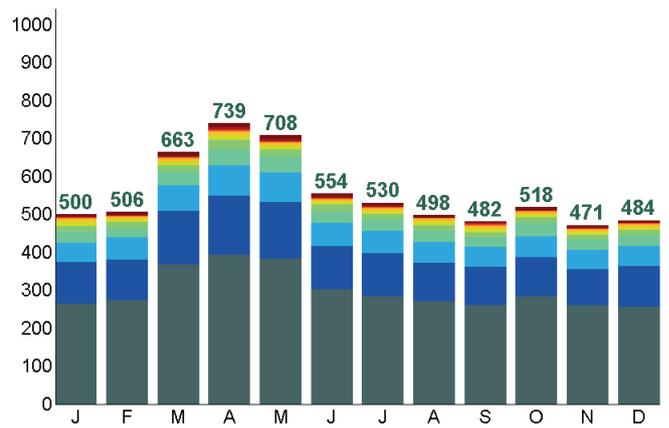
MARANHÃO



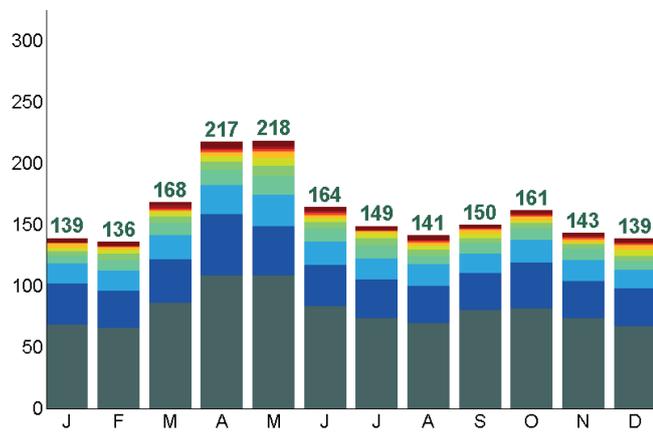
AMAZONAS



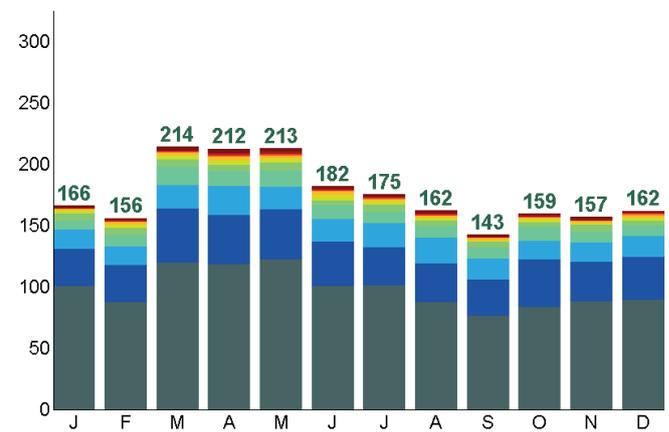
CEARÁ



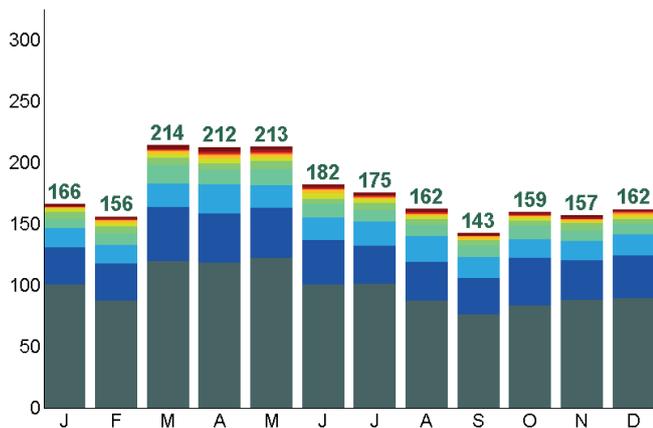
PIAUI



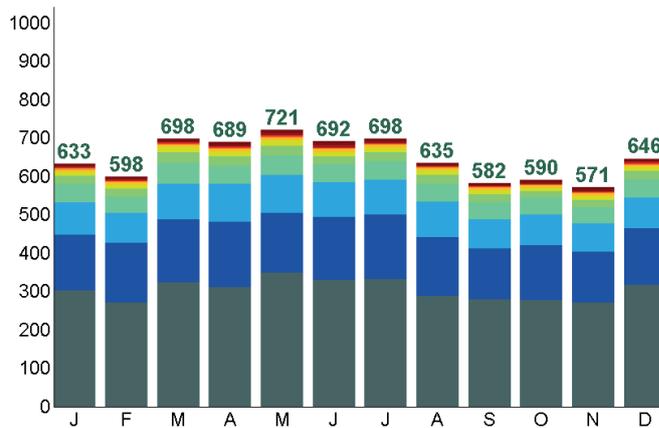
RIO GRANDE DO NORTE



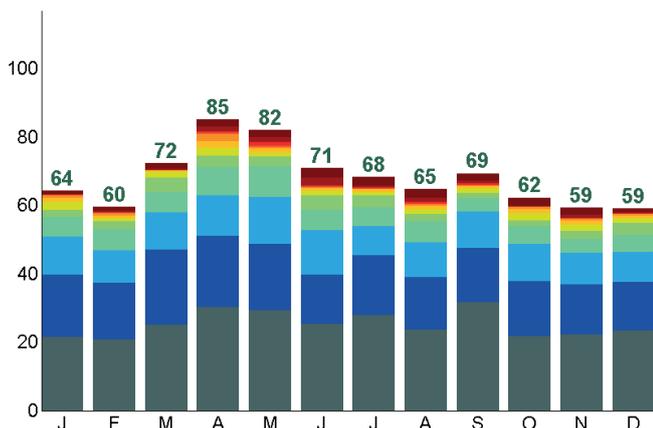
RIO GRANDE DO NORTE



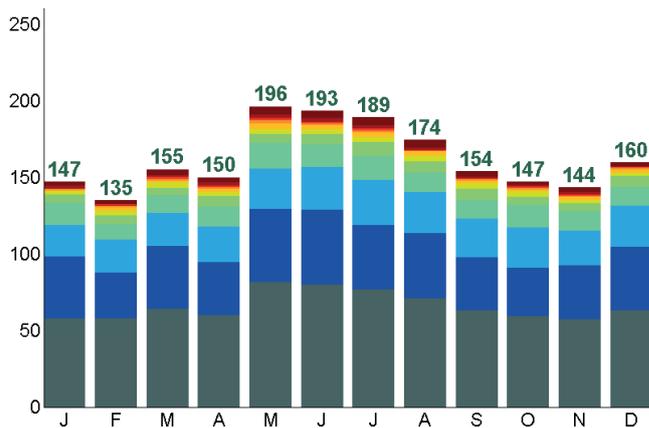
PERNAMBUCO



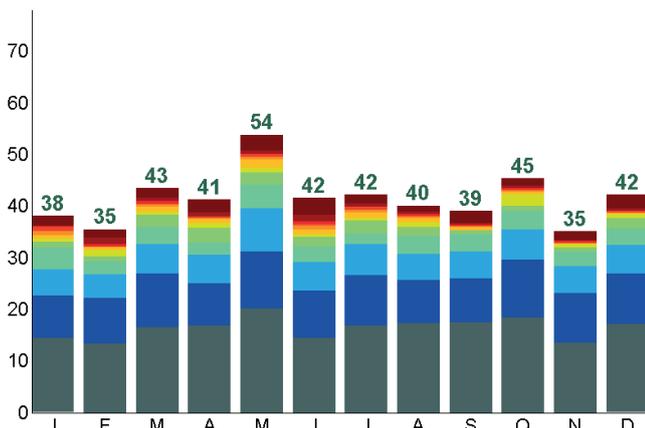
RONDÔNIA



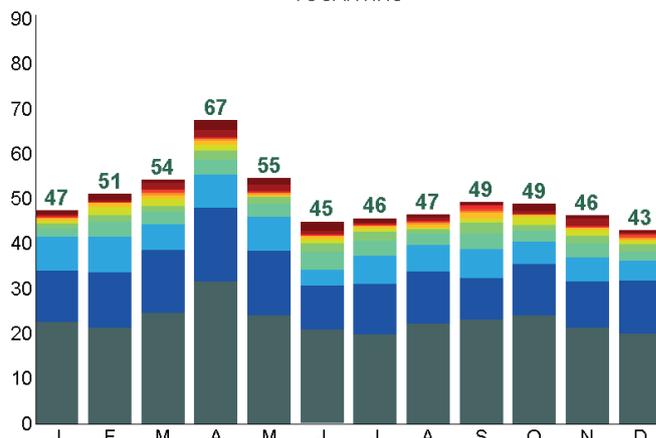
ALAGOAS

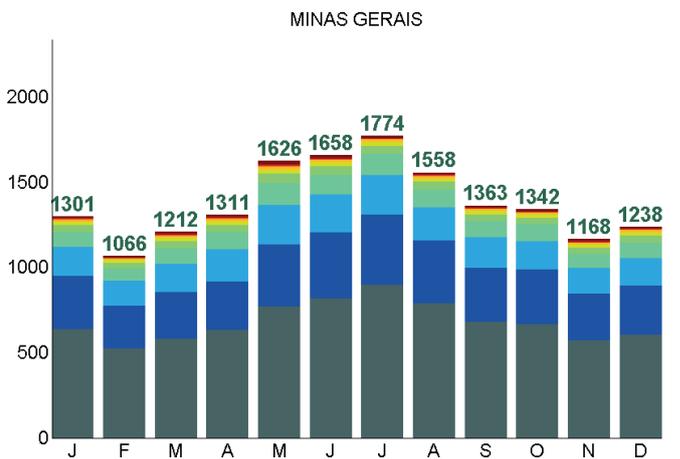
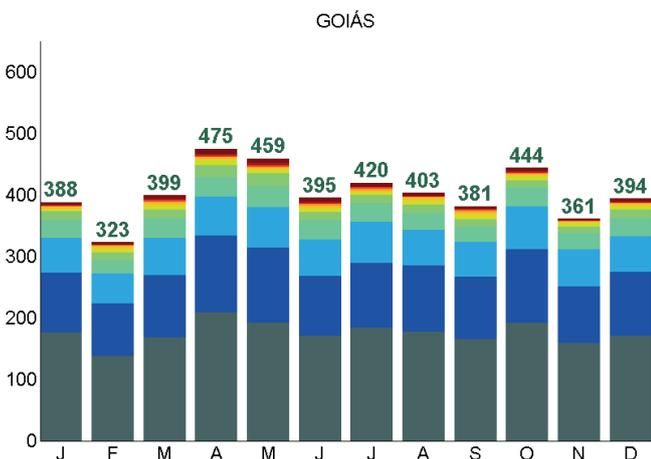
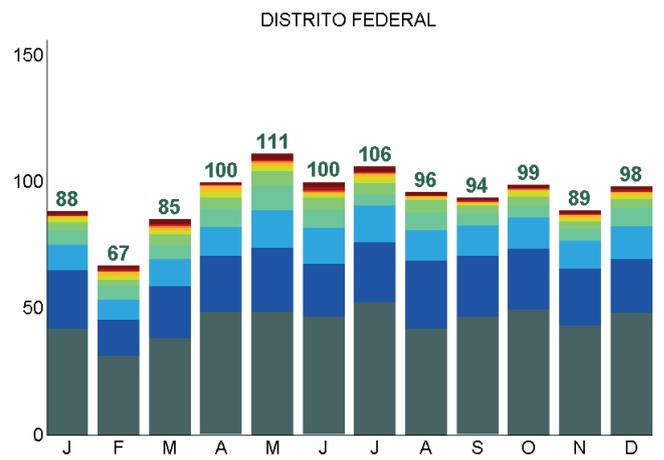
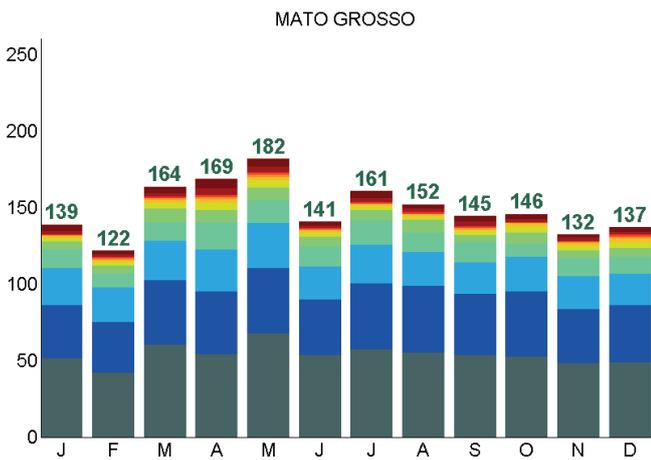
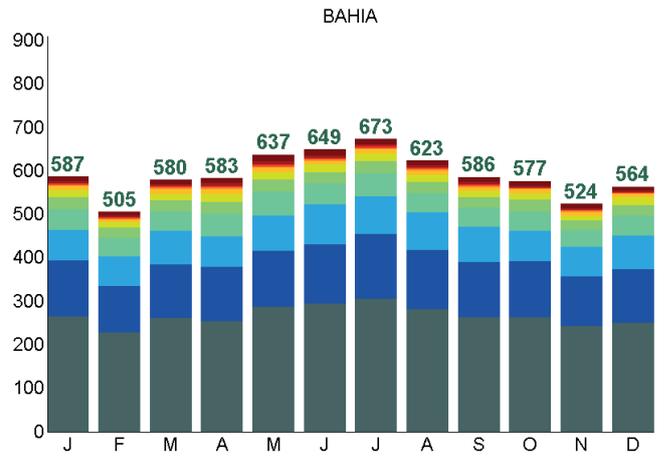
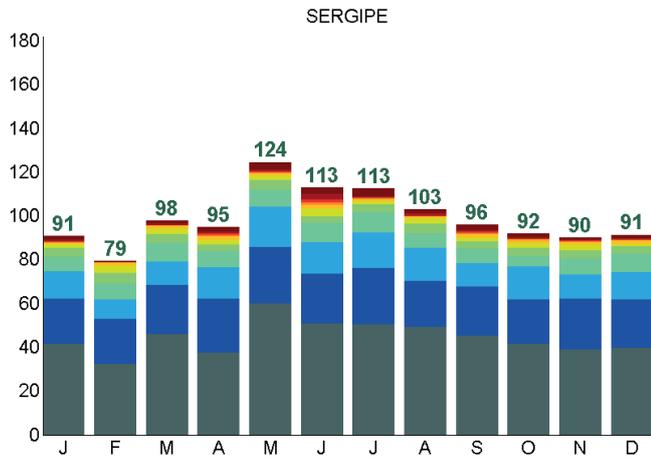


ACRE

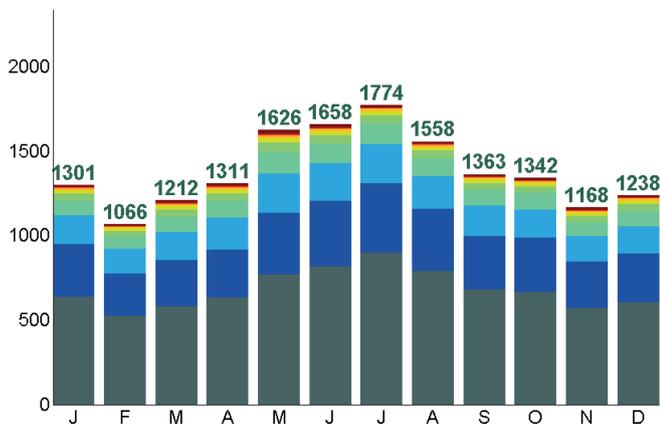


TOCANTINS

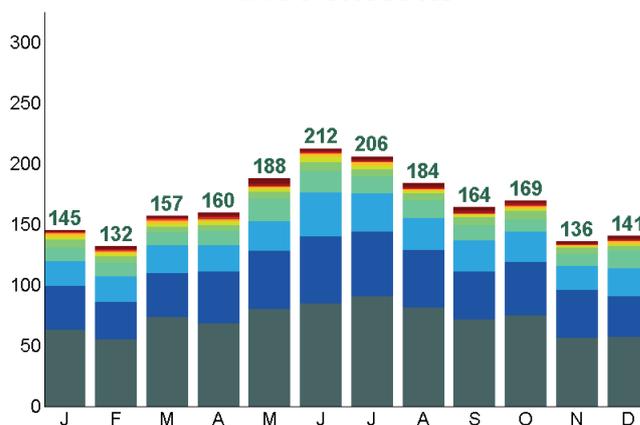




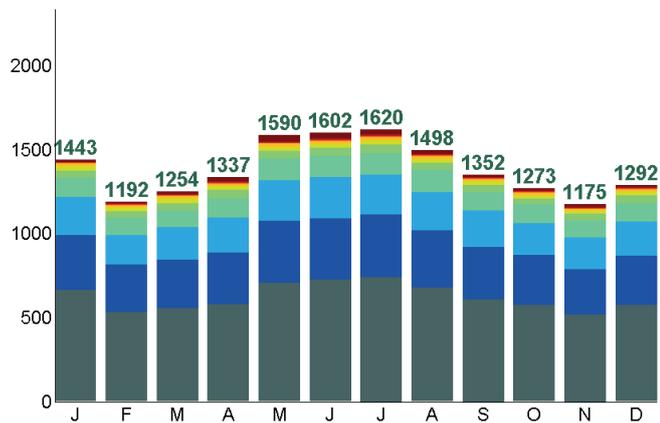
MINAS GERAIS



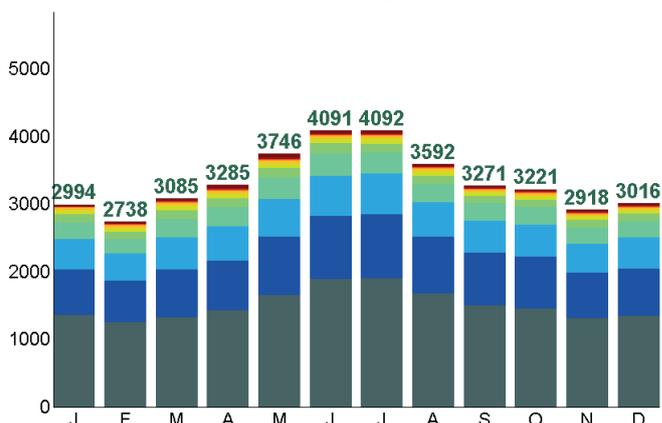
MATO GROSSO DO SUL



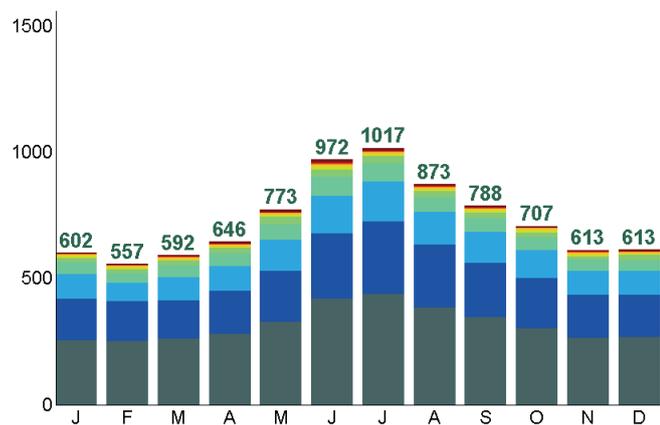
RIO DE JANEIRO



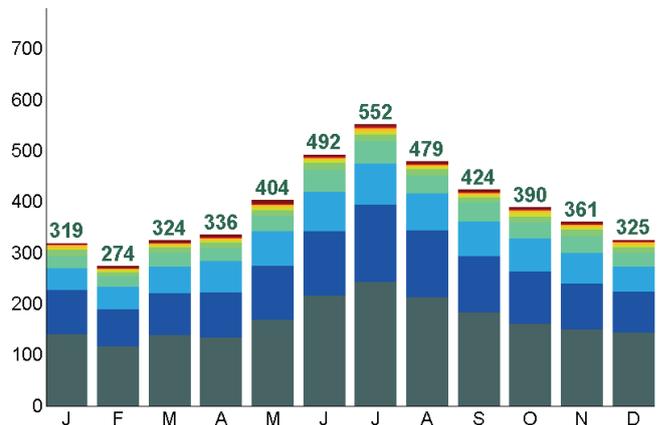
SÃO PAULO



PARANÁ



SANTA CATARINA



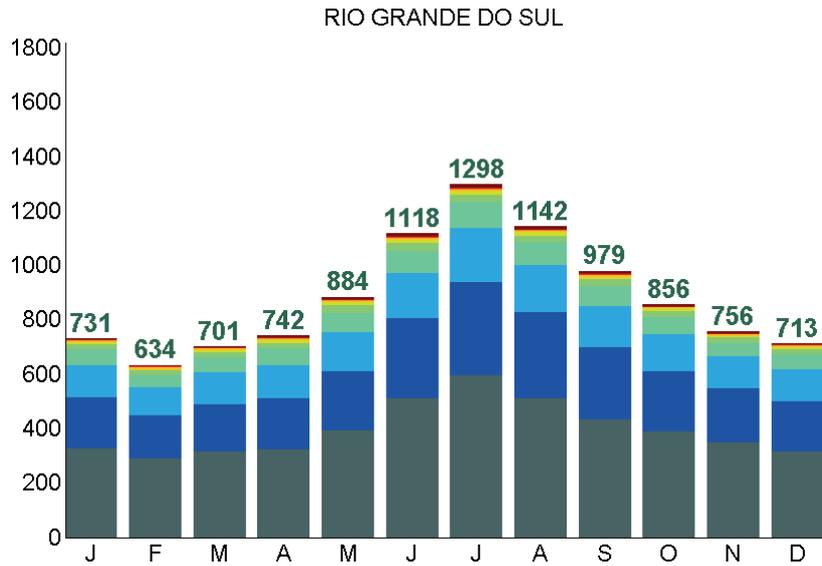
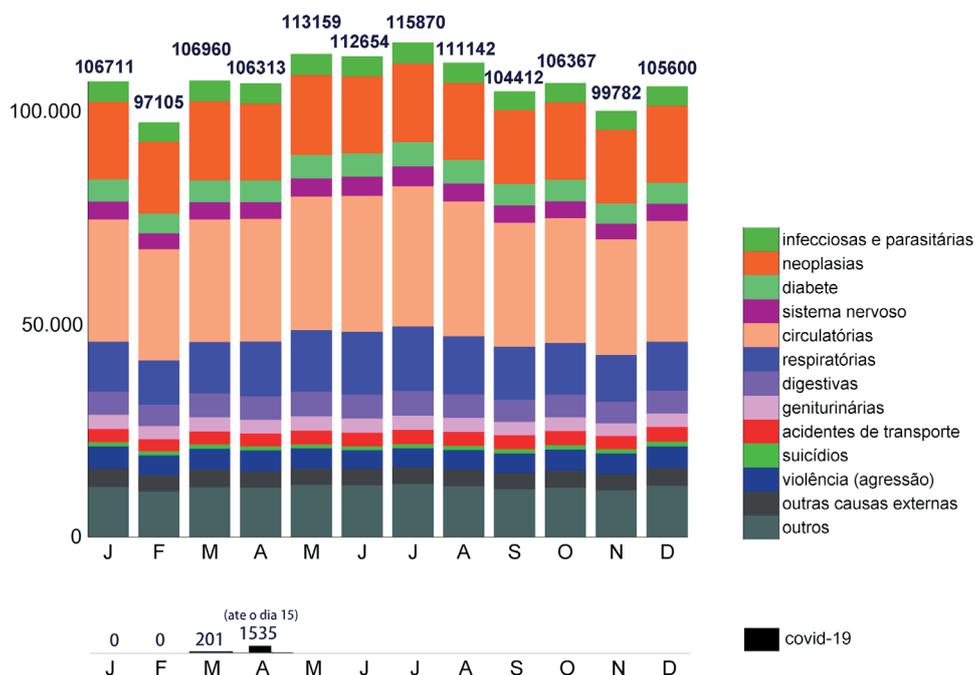


Figura Suplementar 2. Média de óbitos mensais por todas as causas (2014-2018)

Média (números acima das barras) do número total de óbitos por diversas causas em cada unidade da federação, de 2014 a 2018. Categorias de doenças: doenças infecciosas e parasitárias (A00-99, B00-99), neoplasias (C00-99, D00-48), diabetes (E10-14), doenças do sistema nervoso (F00-99, G00-99), circulatórias (I00-99), respiratórias (J00-99), do aparelho digestivo (K00-99), genitourinárias (N00-99), acidentes de transporte (V00-99), suicídios (X60-84), violência (agressão, X85-Y09), outras causas externas que não acidentes de trânsito, suicídios e violência, tais como envenenamentos, asfixia e complicações no uso de medicamentos (W00-99, X0-59, Y10-99, S00-99, T00-99) e outros (demais códigos de óbito). Na parte inferior do gráfico, as mortes por Covid-19 são representadas, por mês, na mesma escala (os óbitos em abril se referem ao total acumulado dos dias 01 a 15). Fontes: DATASUS (7) e Painel Coronavírus (<https://covid.saude.gov.br/>).



Material Suplementar 3. Dados originais da série histórica

Os dados de mortalidade por causas respiratórias para os anos 2014-2018, agregados por unidade da federação, faixa etária e mês estão no arquivo [Brasil Obitos respiratorios 2014 2018.xls](#).

Para reproduzir os gráficos e as análises latitudinais aqui realizadas no programa Epiptoi (10) (www.epiptoi.info) também é necessário o arquivo contendo a latitude e longitude das capitais dos estados brasileiros: [Brasil Latitudes Longitudes capitais dos estados.xls](#). Para realizar análises de incidência, também é necessário carregar no programa o arquivo [Brasil Populacao interpolada por mes 2014 2018.xls](#) (obtidos com a interpolação de censos do IBGE com o programa Popweaver (33))

A tabela usada na série histórica da Figura Suplementar 2 está disponível em [Obitos Brasil 2014-2018 por grupos de causas.xls](#)

Outros recursos disponíveis:

[Figuras das média de óbitos mensais por causas respiratórias \(2014-2018\) por estado](#)

[Média de incidência de óbitos mensais por causas respiratórias \(2014-2018\) por estado](#)