

COVID-19 no Brasil: tendências, desafios e perspectivas após 18 meses de pandemia

Camila Alves dos Santos Siqueira,¹ Yan Nogueira Leite de Freitas,¹ Marianna de Camargo Cancela,² Monica Carvalho,³ Leorik Pereira da Silva,⁴ Nielsen Castelo Damasceno Dantas¹ e Dyego Leandro Bezerra de Souza¹

Como citar

Siqueira CAS, Freitas YNL, Cancela MC, Carvalho M, Silva LP, Dantas NCD, et al. COVID-19 no Brasil: tendências, desafios e perspectivas após 18 meses de pandemia. Rev Panam Salud Publica. 2022;46:e74. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.74>

RESUMO

Objetivo. Analisar as tendências de incidência e mortalidade por COVID-19 no Brasil, nas unidades da federação e nas capitais.

Método. Realizou-se um estudo ecológico com dados de incidência e de mortalidade por COVID-19 referentes ao período de 25 de fevereiro de 2020 (primeiro caso notificado no Brasil) a 31 de julho de 2021. Os dados foram agrupados por mês para cálculo das taxas brutas (por 100 000 habitantes) e avaliação das tendências temporais das unidades da federação e de suas capitais. As modificações significativas nas tendências temporais foram analisadas pelo método de regressão por *joinpoint*.

Resultados. Foram identificadas duas ondas de novos casos e óbitos. As unidades da federação com as maiores taxas de incidência foram Amapá, Rio Grande do Norte, Rondônia e Roraima; Amazonas e Rondônia tiveram as maiores taxas de mortalidade. Em geral, as taxas de incidência e mortalidade foram piores na segunda onda. Na primeira onda, a média de meses até o início de uma redução de casos novos foi maior nas capitais, enquanto na segunda onda, o início da redução demorou mais nos estados. Quanto aos óbitos, as capitais necessitaram de menos tempo para apresentar redução tanto na primeira quanto na segunda onda.

Conclusão. A heterogeneidade regional detectada reforça a ideia de que a incidência e a mortalidade por COVID-19 estão associadas a fatores políticos, geográficos, culturais, sociais e econômicos.

Palavras-chave

COVID-19; pandemias; incidência; mortalidade; Brasil.

Territórios e continentes ao redor do mundo foram afetados pela pandemia causada pela COVID-19, com destaque para as Américas, onde ocorreram aproximadamente 39% dos casos e 47% das mortes. No Brasil, a pandemia encontra-se atualmente em fase de redução (1), apesar de ter apresentado altas taxas de incidência e mortalidade no passado. Em 15 de agosto de 2021, os dados brasileiros mostraram um total de 20 350 142 casos, com 568 788 óbitos acumulados (2).

Ao longo dos meses de pandemia, o planejamento de políticas foi essencial para controle tanto da doença quanto das crises

econômicas (3). Na busca por maior conhecimento científico sobre a propagação da COVID-19, os estudos de tendências são fundamentais para orientar a formulação de políticas governamentais e a tomada de decisão sobre medidas direcionadas à redução da incidência e da mortalidade pela doença e de suas consequências nas populações (3). Em contextos de desigualdade, é ainda mais fundamental que a informação científica e as medidas adotadas pelas autoridades forneçam segurança à população, com o intuito de promover o entendimento sobre a importância das condutas de contenção e mitigação (4). Assim,

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Natal (RN), Brasil. ✉ Dyego Leandro Bezerra de Souza, dysouz@yahoo.com.br

² Instituto Nacional de Câncer (INCA), Divisão de Vigilância e Análise de Situação, Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

³ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Departamento de Engenharia de Energias Renováveis, João Pessoa (PB), Brasil.

⁴ Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Saúde e Biotecnologia, Coari (AM), Brasil.

o objetivo do presente estudo foi avaliar as tendências de incidência e de mortalidade por COVID-19 no Brasil, nas unidades da federação e nas capitais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, com dados de incidência e de mortalidade por COVID-19 no Brasil, obtidos através do portal do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). O portal disponibiliza, de forma pública, as informações agregadas dos diferentes sistemas de informação brasileiros, assim como dados populacionais provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2).

A análise incluiu dados do período de 25 de fevereiro de 2020 (quando o primeiro caso foi notificado no Brasil) até 31 de julho de 2021. O surto começou no Brasil antes de a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarar a COVID-19 como uma pandemia, em 11 de março de 2020 (5). A extração de dados ocorreu em 6 de agosto de 2021 e compreendeu casos e óbitos ocorridos a cada dia. Para este estudo, os dados foram agrupados por mês, a fim de minimizar questões relacionadas a notificações atrasadas, causadas por resultados de exames tardios, totalizando 18 meses.

Foram calculadas taxas brutas (por 100 000 habitantes) para avaliar as tendências temporais das unidades da federação e de suas respectivas capitais. A análise por unidade da federação e por capitais teve como objetivo identificar a presença de padrões semelhantes nos diferentes locais, além de permitir entender se a modificação nas tendências ocorreu inicialmente na capital ou no restante do estado.

A análise estatística das tendências foi realizada no programa *Joinpoint* versão 4.8.0.1. O modelo de regressão por *joinpoint* permite a análise das tendências ao longo do tempo e avalia mudanças significativas no comportamento das curvas de tendência, com significância estatística para valores de $P < 0,05$. Essa análise considerou a pressuposição de heterocedasticidade e variância de Poisson. Foram calculados os percentuais mensais de mudança (MPC) a partir do modelo com significância estatística, com respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). As modificações significativas são chamadas de *joinpoints*, e a combinação de todos os pontos da curva representa o gráfico de tendências. O método permite a identificação de aumentos ou reduções significativos, conforme MPC positivo ou negativo, ao passo que a ausência de significância é tratada como estabilidade (6). As quantidades mínima e máxima de *joinpoints* estipuladas foram de zero e 3 para cada curva avaliada, respectivamente.

RESULTADOS

A avaliação temporal dos dados de COVID-19 em unidades da federação e capitais brasileiras identificou a existência de duas ondas, tanto de casos quanto de óbitos novos. Até a data da coleta dos dados, em 6 de agosto de 2021, a incidência da COVID-19 era estável no Brasil (MPC = -7,3%; IC95%: -20,3; 7,9; $P = 0,3$). Por sua vez, a mortalidade por COVID-19 apresentava tendência de redução (MPC = -22,0%; IC95%: -34,6; -6,9; $P < 0,001$) (tabelas 1 e 2).

Na análise dos casos, na primeira onda, a maior velocidade de aumento entre as unidades da federação ocorreu no Acre (com aumento mensal de 1 592,0%). Na segunda onda, a maior velocidade de aumento ocorreu no Tocantins (44,9%). Entre as

capitais, na fase inicial, os maiores aumentos ocorreram em Salvador e em Belo Horizonte (248,1% e 245,9%, respectivamente). Na segunda onda, Belo Horizonte foi a capital com a maior taxa de aumento (75,3% ao mês).

Quanto ao período de redução, o estado de Roraima apresentou a maior velocidade de redução na primeira onda (redução mensal de 32,5%), enquanto o Ceará apresentou a maior velocidade de redução na segunda onda (redução mensal de 52,4%). Entre as capitais, Palmas apresentou a maior velocidade de redução na primeira onda (redução de 42,9%), enquanto Rio Branco apresentou a maior velocidade de redução na segunda onda (redução de 47,1%), seguida por Belém (redução de 46,9%) e Fortaleza (redução de 45,7%) (tabela 1).

Quanto aos óbitos, os estados do Piauí e do Amapá apresentaram as maiores taxas de aumento mensal (399,0% e 392,9%, respectivamente) na primeira onda. Na segunda onda, as unidades da federação com a maior velocidade de aumento foram Goiás (99,7%) e o Distrito Federal (93,3%). Entre as capitais, as maiores taxas de aumento ocorreram em Maceió (515,5%) na primeira onda e em Boa Vista (112,4%) na segunda onda. Quanto ao período de redução, a maior taxa de decréscimo ocorreu no Acre, tanto na primeira (redução de 40,6%) quanto na segunda onda (redução de 46,4%). Para as capitais, a maior redução ocorreu em Fortaleza, na primeira onda (redução de 51,8%), e em Belém, na segunda onda (redução de 58,5%) (tabela 2).

As figuras 1 e 2 mostram as tendências temporais de casos e mortes observados e modelados para as unidades da federação e suas capitais por meio da análise por *joinpoint*. É possível perceber semelhança entre as curvas, porém, para óbitos, algumas capitais tiveram picos que superaram os dos estados. Além disso, é possível perceber que, em algumas unidades da federação, a segunda onda de casos apresentou piores índices do que a primeira, como Acre, Amazonas, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso, Espírito Santo e Rio de Janeiro (figura 1). Para óbitos, a segunda onda também foi mais agressiva do que a primeira, exceto para Rondônia, Maranhão, Ceará, Pará, Pernambuco e Maranhão. Entre todas as unidades da federação, a pior situação na segunda onda foi observada no Amazonas (figura 2).

Em relação ao tempo necessário para o início de uma primeira redução, a média das unidades da federação foi de 5,46 meses. O início da segunda onda ocorreu, em média, 9,64 meses após o início da pandemia, com início do processo de redução a partir de 14,75 meses. Para as capitais, o início da redução ocorreu, em média, com 5,63 meses. A segunda onda ocorreu com aproximadamente 9,69 meses, e uma segunda redução iniciou-se com cerca de 14,46 meses.

Quanto aos óbitos, o processo de redução da primeira onda levou uma média de 5,86 meses para as unidades da federação e 5,52 meses para as capitais. A segunda onda iniciou-se com aproximadamente 10,22 meses de pandemia para as unidades da federação e 9,96 meses para as capitais. A segunda redução iniciou-se após uma média de 14,74 meses para as unidades da federação e 14,50 meses para as capitais.

DISCUSSÃO

Após 18 meses de pandemia no Brasil, as unidades da federação e as capitais sofreram problemas diretamente relacionados à sobrecarga do sistema de saúde e aos impactos sociais e

TABELA 1. Percentual mensal de mudança de casos novos de COVID-19 em unidades da federação e capitais, Brasil, 2020-2021

Região/estado	MPC1 ^a	MPC2 ^a	MPC3 ^a	MPC4 ^a	Capital	MPC1 ^a	MPC2 ^a	MPC3 ^a	MPC4 ^a
Norte									
Rondônia	404,0	-18,1	34,5 ^b	-27,7 ^b	Porto Velho	320,0	-34,7	20,9 ^b	-25,8 ^b
Acre	1 592,5 ^b	-13,5 ^b	28,8 ^b	-38,4 ^b	Rio Branco	1 061,0	-30,7	24,5	-47,1 ^b
Amazonas	693,1	-15,7	55,4	-23,7 ^b	Manaus	362,6	-10,0	61,4	-22,1 ^b
Roraima	124,2 ^b	-32,5 ^b	4,4 ^b		Boa Vista	124,3 ^b	-32,1 ^b	5,5 ^b	
Pará	149,9 ^b	-22,5 ^b	26,2 ^b	-28,0 ^b	Belém	538,8	-12,6	11,0 ^b	-46,9 ^b
Amapá	169,1	-37,8	19,0 ^b	-26,0 ^b	Macapá	128,9	-41,1	30,2 ^b	-22,8 ^b
Tocantins	97,3 ^b	-40,9	44,9 ^b	-12,4	Palmas	136,6 ^b	-42,9 ^b	48,2 ^b	-22,4 ^b
Nordeste									
Maranhão	128,9 ^b	-30,0 ^b	52,6	0,2	São Luís	169,9	-19,8 ^b	44,3 ^b	-12,3 ^b
Piauí	158,0 ^b	-20,7 ^b	19,4 ^b	-38,8	Teresina	129,1 ^b	-16,4	20,7 ^b	-34,3 ^b
Ceará	126,1	-18,0	36,2 ^b	-52,4 ^b	Fortaleza	301,1	-40,6	37,1 ^b	-45,7 ^b
Rio Grande do Norte	337,1	-27,2	23,5 ^b	-8,7	Natal	342,7	-39,3	24,2 ^b	
Paraíba	282,0	-24,0 ^b	21,3 ^b	-10,7	João Pessoa	255,0	-27,8	40,4	-4,8
Pernambuco	409,7	-7,3	19,3 ^b	-21,9	Recife	175,6	-23,0	57,1	-5,0
Alagoas	286,8	-28,8 ^b	43,1	-6,7	Maceió	169,5	-41,5 ^b	92,5	-6,4
Sergipe	108,4	-33,1	22,3 ^b	-40,5	Aracaju	410,4	-46,7	71,5	-5,1
Bahia	149,2 ^b	-25,0	27,8	-5,8	Salvador	248,1 ^b	-24,5 ^b	58,8	-15,7 ^b
Sudeste									
Minas Gerais	214,3	-9,5	30,1 ^b	-7,4	Belo Horizonte	245,9 ^b	-19,4	75,3 ^b	-4,0
Espírito Santo	283,6	-19,8	39,3	-5,6	Vitória	188,8 ^b	-14,7	10,2 ^b	-25,4 ^b
Rio de Janeiro	565,0	-1,3	12,2 ^b	-18,2	Rio de Janeiro	369,6	-1,8	46,9	-27,1
São Paulo	106,1 ^b	-24,6	26,7 ^b	-3,5	São Paulo	126,9 ^b	-20,9	21,5 ^b	-21,3
Sul									
Paraná	255,8	-6,2	49,8	-1,6	Curitiba	21,5 ^b	-22,2		
Santa Catarina	229,8	8,7	-16,1		Florianópolis	172,7 ^b	5,7	-44,1 ^b	
Rio Grande do Sul	162,1	17,5 ^b	-5,0		Porto Alegre	99,1	-2,4	49,2	
Centro-Oeste									
Mato Grosso do Sul	280,2	-4,0	12,8 ^b	-20,7	Campo Grande	374,3	6,0	-6,9	6,2
Mato Grosso	293,7 ^b	-20,6 ^b	34,8 ^b	-9,5 ^b	Cuiabá	216,1 ^b	-8,7 ^b	35,9 ^b	-14,7 ^b
Goiás	119,0 ^b	-24,1 ^b	42,5	-6,0	Goiânia	130,6 ^b	-29,1	21,5	-8,8
Distrito Federal	145,9 ^b	-31,5 ^b	28,4 ^b	-17,5 ^b	Brasília	145,9 ^b	-31,5 ^b	28,4 ^b	-17,5 ^b
Brasil	96,2 ^b	-19,5	23,4 ^b	-7,3					

^aMPC = percentual mensal de mudança. MPC 1, MPC 2, MPC 3 e MPC 4 representam pontos em que houve mudança significativa no traçado da curva de tendências.

^bDados estatisticamente significativos.

econômicos da pandemia da COVID-19. Observou-se, no presente estudo, que as unidades da federação com as maiores taxas de incidência foram Roraima, Amapá, Rondônia e Rio Grande do Norte, ao passo que as maiores taxas de mortalidade ocorreram em Rondônia e no Amazonas. Além disso, a maior taxa de aumento de casos ocorreu no Acre, enquanto Piauí e Amapá vivenciaram o maior percentual de aumento nos óbitos. Esses estados pertencem às regiões Norte e Nordeste, que apresentam as piores estruturas de saúde e tiveram o maior percentual de óbitos hospitalares ao longo da pandemia (7).

Quanto às capitais, a distribuição de casos apresentou padrão semelhante ao da unidade da federação correspondente. Em relação às mortes, Porto Velho, Belém, São Luís, Fortaleza, Recife e Cuiabá destacaram-se na primeira onda em relação a cada estado. Na segunda onda, as capitais com destaque foram Manaus, Belém, João Pessoa e Aracaju. Os maiores picos de mortalidade nessas capitais em relação aos outros municípios da unidade da federação à qual pertencem podem estar associados a uma maior concentração populacional, uma maior

mobilidade da população e um maior quantitativo de laboratórios e serviços de saúde em geral, assim como a um acesso facilitado a meios diagnósticos. Tais aspectos são fundamentais na notificação dos quantitativos reais de acometidos pela doença (8).

Entre as localidades que mais sofreram, destacam-se o Amazonas e sua capital, Manaus. O vasto território, que abriga uma das piores estruturas de transporte do país (9), aliado ao surgimento de novas variantes do SARS-CoV-2, fez com que o estado fosse fortemente afetado pela sobrecarga do sistema de saúde pela COVID-19 (10, 11). Tal sobrecarga, somada à escassez de oxigênio, ocasionou graves problemas na assistência em saúde de Manaus, fato que culminou na transferência de pacientes para outros estados (12).

É pertinente mencionar que, entre as unidades da federação que implementaram as políticas mais rígidas na etapa inicial, destacam-se Pará, Amapá, Maranhão, Ceará, Pernambuco e Tocantins (13). Nesses estados, foi possível identificar alterações mais precoces na curva de evolução das tendências

TABELA 2. Percentual mensal de mudança para óbitos por COVID-19 em unidades da federação e capitais, Brasil, 2020-2021

Região/estado	MPC1 ^a	MPC2 ^a	MPC3 ^a	MPC4 ^a	Capital	MPC1 ^a	MPC2 ^a	MPC3 ^a	MPC4 ^a
Norte									
Rondônia	243,8 ^b	-21,8 ^b	83,6 ^b	-34,2 ^b	Porto Velho	225,1 ^b	-40,5 ^b	72,2 ^b	-43,7 ^b
Acre	164,2 ^b	-40,6 ^b	46,1 ^b	-46,4 ^b	Rio Branco	140,1 ^b	-53,0	39,0 ^b	-51,3 ^b
Amazonas	277,2	-31,3 ^b	145,5	-37,0 ^b	Manaus	226,7	-30,1	157,3	-40,2 ^b
Roraima	183,2 ^b	-35,2 ^b	108,7	-17,1 ^b	Boa Vista	75,2 ^b	-62,6	112,4 ^b	-18,3 ^b
Pará	1 173,7 ^b	-38,3 ^b	79,5 ^b	-42,1 ^b	Belém	751,7	-50,5 ^b	75,3 ^b	-58,5 ^b
Amapá	392,9 ^b	-24,3 ^b	26,7 ^b	-27,7	Macapá	291,2	-17,7	23,4 ^b	-27,0
Tocantins	80,8 ^b	-34,6 ^b	100,1	-12,6	Palmas	59,4 ^b	-44,4	115,3	-25,2 ^b
Nordeste									
Maranhão	102,3	-30,5 ^b	101,6	-10,1	São Luís	263,1	-37,2 ^b	137,7	-6,1
Piauí	399,0 ^b	-15,3 ^b	81,7 ^b	-31,7 ^b	Teresina	325,2 ^b	-29,5 ^b	70,3	-29,4
Ceará	701,5	-36,5 ^b	75,9 ^b	-31,2 ^b	Fortaleza	485,9	-51,8 ^b	79,8 ^b	-39,9 ^b
Rio Grande do Norte	278,2	-29,6 ^b	48,3 ^b	-29,0	Natal	314,5 ^b	-35,6 ^b	70,4	-23,9 ^b
Paraíba	85,5	-33,7	60,5 ^b	-15,1	João Pessoa	198,5 ^b	-21,7 ^b	101,8	-32,5 ^b
Pernambuco	411,8	-26,7 ^b	31,7 ^b	-23,7	Recife	350,8 ^b	-41,2 ^b	36,1 ^b	-4,0
Alagoas	142,5 ^b	-31,2 ^b	45,1 ^b	-11,6	Maceió	515,5 ^b	-26,6 ^b	46,6 ^b	-21,5
Sergipe	127,9 ^b	-50,1	36,2 ^b	-45,4	Aracaju	264,7 ^b	-29,3 ^b	46,0 ^b	-54,5
Bahia	104,0 ^b	-20,3 ^b	76,2 ^b	-12,6 ^b	Salvador	189,8	-27,4 ^b	109,7	-21,1
Sudeste									
Minas Gerais	110,0 ^b	-25,2	49,8 ^b	-22,2 ^b	Belo Horizonte	238,4 ^b	-20,6	40,5 ^b	-19,1 ^b
Espírito Santo	191,4 ^b	-27,4	33,4 ^b	-37,3 ^b	Vitória	165,1 ^b	-47,6	34,7 ^b	-51,5 ^b
Rio de Janeiro	574,1	-17,8 ^b	23,6 ^b	-15,7	Rio de Janeiro	586,0	-19,7 ^b	18,7 ^b	-14,2
São Paulo	50,4	-26,4	49,3 ^b	-16,9	São Paulo	207,0	-21,5 ^b	43,2 ^b	-25,6 ^b
Sul									
Paraná	196,6 ^b	-9,2	51,6 ^b	-2,7	Curitiba	204,0 ^b	-7,7	67,6	-16,5
Santa Catarina	25,3 ^b	-18,4			Florianópolis	33,9 ^b	-49,0 ^b		
Rio Grande do Sul	10,6	62,6	-24,3 ^b		Porto Alegre	124,0 ^b	-14,1	70,8 ^b	-33,0 ^b
Centro-Oeste									
Mato Grosso do Sul	145,7	-19,6	37,8 ^b	-11,6	Campo Grande	116,7 ^b	-14,5	30,1	-9,2
Mato Grosso	229,3 ^b	-32,8 ^b	50,8 ^b	-31,7 ^b	Cuiabá	181,8 ^b	-40,3 ^b	85,1 ^b	-29,7 ^b
Goiás	132,7 ^b	-33,2 ^b	99,7 ^b	-14,6 ^b	Goiânia	126,0 ^b	-28,6 ^b	83,4	-19,3 ^b
Distrito Federal	188,7 ^b	-21,6 ^b	93,3 ^b	-43,7 ^b	Brasília	188,7 ^b	-21,6 ^b	93,3 ^b	-43,7 ^b
Brasil	111,9 ^b	-17,4 ^b	41,7 ^b	-22,0 ^b					

^aMPC = percentual mensal de mudança. MPC 1, MPC 2, MPC 3 e MPC 4 representam pontos em que houve mudança significativa no traçado da curva de tendências.

^bDados estatisticamente significativos.

de incidência e mortalidade durante a primeira onda, especialmente nas capitais. Essas mudanças ocasionaram um abrandamento, ou até mesmo uma estabilidade, no aumento da curva. Entre as unidades da federação que adotaram políticas mais rígidas de controle da COVID-19 posteriormente, Paraíba e Espírito Santo podem ser citados (14).

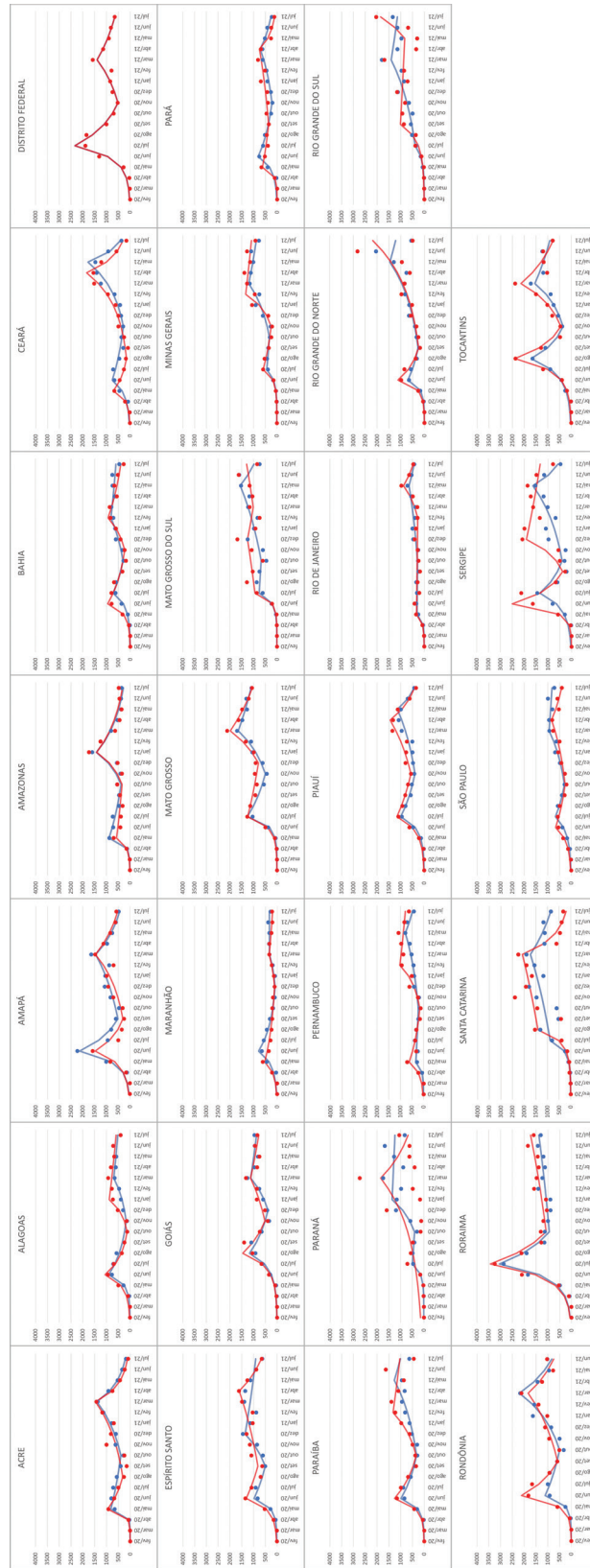
Na análise da evolução temporal dos resultados encontrados, diversos aspectos devem ser pontuados (15). É possível ressaltar que a heterogeneidade dos resultados reforça a ideia de que a mortalidade por COVID-19 está associada a fatores políticos, geográficos, culturais, sociais e econômicos (16). Entre os aspectos políticos, um ponto relevante diz respeito à existência de unidades da federação no país com descentralização na tomada de decisões. Tal composição levou a uma ausência de padronização de condutas e a baixos níveis de distanciamento social no Brasil em comparação a outros países, como Itália, Coreia do Sul (17) e Alemanha (14). Não obstante, o posicionamento do governo federal também afetou a padronização, tendo em vista que gerou polarização nas opiniões, diante da adoção de

postura negacionista por meio de discursos que iam de encontro ao que a ciência apresentava (18, 19).

Outro ponto importante está relacionado às desigualdades sociais, estruturais, na organização dos processos e no suporte à comunidade. Esses aspectos influenciam diretamente o enfrentamento das consequências da pandemia (20), tendo em vista a necessidade da maioria da população de encontrar meios de subsistência em meio à crise, mesmo diante de uma necessidade de isolamento (21). Como mostra a literatura, a parcela da população que seguiu as orientações relacionadas às medidas mais restritivas apresentava, em geral, maior nível socioeconômico e melhor acesso a informações (21, 22).

Em relação às desigualdades em saúde, por sua vez, alguns problemas prévios no sistema podem ser destacados (7, 10, 23), como diferenças regionais no acesso e na cobertura da assistência, na distribuição de recursos humanos, na estruturação da rede de saúde (7), na proporção entre leitos públicos e privados e na oferta dos serviços ao longo do território (10). Tais fatores causaram sofrimentos desiguais entre as regiões (7).

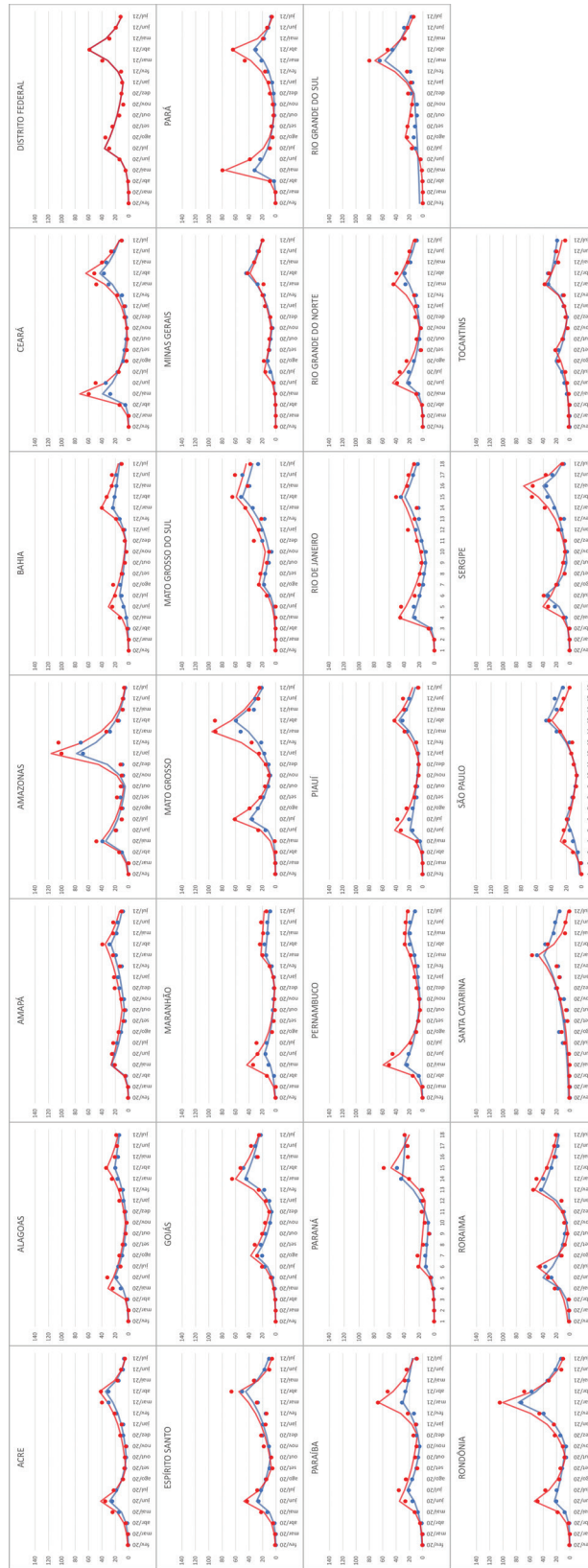
FIGURA 1. Taxas mensais de incidência de COVID-19 por 100 000 habitantes nas unidades da federação e suas capitais, Brasil



Eixo Y: taxas de incidência para cada 100 000 habitantes.

- Casos observados nos estados
- Casos modelados nos estados
- Casos observados nas capitais
- Casos modelados nas capitais

FIGURA 2. Taxas mensais de mortalidade por COVID-19 por 100 000 habitantes nas unidades da federação e suas capitais, Brasil



Eixo Y: taxas de incidência para cada 100 000 habitantes.

- Casos observados nos estados
- Casos modelados nos estados
- Casos observados nas capitais
- Casos modelados nas capitais

Dados de 2019 revelam que, embora o Brasil tenha uma oferta de leitos semelhante à de países desenvolvidos e com sistemas de saúde bem-organizados, como o Canadá, o Reino Unido e a Suécia, com 2,7 leitos hospitalares por 1 000 habitantes (10), apenas 48% desses leitos gerais são oferecidos pelo sistema público. Além disso, as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste concentram o maior quantitativo (10).

Quanto aos leitos em unidades de terapia intensiva (UTI), a região mais estruturada é o Sudeste, que inclui os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. As regiões com menores proporções de leitos de UTI são o Norte (1,5) e o Nordeste (0,9), onde foram implementadas inicialmente medidas mais restritivas à população, com o objetivo de reduzir o impacto em um sistema já deficiente, visto que aproximadamente 15% dos pacientes com COVID-19 podem necessitar de UTI em algum momento do tratamento (24).

Um último ponto refere-se à vacinação. O atraso no início do processo, que dependeu de negociações internacionais, foi amenizado pela existência do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro. Apesar de possuir problemas estruturais e de operacionalização, o SUS possui uma presença importante em todo o território do país (23). O SUS, que já tem mais de 30 anos, é organizado pela conexão de serviços de saúde de forma integral e universal. Engloba a atenção primária, secundária e terciária em uma rede de atenção, com foco na vigilância e em ações de promoção e prevenção à saúde (23), as quais foram essenciais ao longo da pandemia.

A força do SUS permitiu ao Brasil acelerar o processo de vacinação em todo o território. Tal medida, que é apontada pela ciência como uma forma de reduzir a circulação do vírus (25), apresenta-se como perspectiva favorável aos brasileiros. No país, a evolução desse processo coincidiu com a redução dos casos e das mortes, em que pese não ter sido avaliada como variável nesse estudo.

Como limitações do presente estudo, podem ser mencionados os possíveis atrasos nas notificações dos casos, que podem ter deslocado a curva de tendências, embora haja atualização contínua pelo Ministério da Saúde brasileiro. Para anular tal problema, os dados foram agrupados por mês, o que gerou estabilidade da informação. Além disso, é possível que os dados estejam subestimados, visto que não houve testagem em massa na população brasileira. Vale salientar que outros estudos são fundamentais para complementar a análise da doença, como estudos individualizados e associados a fatores sociodemográficos, culturais, comportamentais e ambientais.

O presente estudo identificou que o Brasil foi fortemente afetado pela pandemia de COVID-19, em um contexto de ausência de rigidez governamental e presença de negacionismo, que geraram incertezas e dualidade na população quanto à obediência a medidas restritivas. Apesar disso, o SUS tem permitido um processo rápido e organizado de vacinação da população, acompanhado pela redução de casos e de mortes por COVID-19 em todo o país. Há, contudo, necessidade de atenção e avaliações constantes de novas variantes do vírus que venham a surgir.

Contribuição dos autores. CASS, MCC e DLBS contribuíram para a concepção e elaboração do estudo. CASS e NCDD organizaram o banco de dados. CASS, MCC e DLBS realizaram a análise estatística. CASS, YNLF, MC e LPS escreveram o primeiro rascunho do manuscrito e seções do manuscrito. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

Conflitos de interesse. Nada declarado pelos autores.

Declaração. As opiniões expressas no manuscrito são de responsabilidade exclusiva dos autores e não refletem necessariamente a opinião ou política da RPSP/PAJPH ou da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).

REFERÊNCIAS

- World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-operational-update-on-covid-19---16-august-2021>. Acessado em 11 de abril de 2022.
- Brasil, Ministério da Saúde. Painel Coronavírus. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acessado em 15 de agosto de 2021.
- Anderson RM, Heesterbeek H, Klinkenberg D, Hollingsworth TD. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *Lancet*. 2020;395(10228):931-4. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30567-5
- Lewnard JA, Lo NC. Scientific and ethical basis for social-distancing interventions against COVID-19. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(6):631-3. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30190-0
- World Health Organization (WHO). Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acessado em 10 de janeiro de 2021.
- Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000;19(3):335-51. doi: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z
- Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baião F, Hamacher S, et al. Characterisation of the first 250,000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med*. 2021;9(4):407-18. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30560-9
- Kraemer MUG, Yang CH, Gutierrez B, Wu CH, Klein B, Pigott DM, et al. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science*. 2020;368(6490):493-7. doi: 10.1126/science.abb4218
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE mapeia a infraestrutura dos transportes no Brasil. 2014. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14707-asi-ibge-mapeia-a-infra-estrutura-dos-transportes-no-brasil>. Acessado em 31 de agosto de 2021.
- Noronha KVMS, Guedes GR, Turra CM, Andrade MV, Botega L, Nogueira D, et al. The COVID-19 pandemic in Brazil: analysis of supply and demand of hospital and ICU beds and mechanical ventilators under different scenarios. *Cad Saude Publica*. 2020;36(6):e00115320. doi: 10.1590/0102-311X00115320
- Brasil, Ministério da Saúde. Ministério da Saúde é notificado sobre nova cepa do coronavírus em viajantes provenientes do Brasil. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-e-notificado-sobre-nova-cepa-do-coronavirus-em-viajantes-provenientes-do-brasil>. Acessado em 24 de janeiro de 2021.
- Brasil, Ministério da Saúde. Ministério da Saúde amplia ações de apoio emergencial no Amazonas. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-sau-de-amplia-acoes-de-apoio-emergencial-no-amazonas>. Acessado em 24 de janeiro de 2021.

13. Leis estaduais. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/> Acessado em 20 de dezembro de 2020.
14. Flaxman S, Mishra S, Gandy A, Unwin HJT, Coupland H, Mellan TA, et al. Report 13: estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in 11 European countries. Imperial College London. 2020. Disponível em: <https://spiral.imperial.ac.uk/bitstream/10044/1/77731/10/2020-03-30-COVID-19-Report-13.pdf> Acessado em 11 de abril de 2022.
15. Crokidakis N. Modeling the early evolution of the COVID-19 in Brazil: results from a Susceptible–Infectious–Quarantined–Recovered (SIQR) model. *Int J Mod Phys C*. 2020;31(10):2050135. doi: 10.1142/S0129183120501351
16. Castro RR, Santos RSC, Sousa GJB, Pinheiro YT, Martins RRIM, Pereira MLD, et al. Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. *Epidemiol Infect*. 2021;149:e60. doi: 10.1017/S0950268821000479
17. Reis RF, Quintela BM, Campos JO, Gomes JM, Rocha BM, Lobosco M, et al. Characterization of the COVID-19 pandemic and the impact of uncertainties, mitigation strategies, and underreporting of cases in South Korea, Italy, and Brazil. *Chaos Solitons Fractals*. 2020;136:109888. doi: 10.1016/j.chaos.2020.109888
18. Ortega F, Orsini M. Governing COVID-19 without government in Brazil: ignorance, neoliberal authoritarianism, and the collapse of public health leadership. *Glob Public Health*. 2020;15(9):1257-77. doi: 10.1080/17441692.2020.1795223
19. Blofield M, Hoffmann B, Llanos M. Assessing the political and social impact of the COVID-19 crisis in Latin America. *GIGA Focus*. 2020;3:1-12. Disponível em: https://pure.giga-hamburg.de/ws/files/21526260/gf_lateinamerika_2003.pdf Acessado em 15 de agosto de 2021.
20. Templeton A, Guven ST, Hoerst C, Vestergren S, Davidson L, Ballentyne S, et al. Inequalities and identity processes in crises: recommendations for facilitating safe response to the COVID-19 pandemic. *Br J Soc Psychol*. 2020;59(3):674-85. doi: 10.1111/bjso.12400
21. Aquino EML, Silveira IH, Pescarini JM, Aquino R, Souza-Filho JA, Rocha AS, et al. Social distancing measures to control the COVID-19 pandemic: potential impacts and challenges in Brazil. *Cienc Saude Colet*. 2020;25(suppl 1):2423-46. doi: 10.1590/1413-81232020256.1.10502020
22. Ahmed F, Ahmed N, Pissarides C, Stiglitz J. Why inequality could spread COVID-19. *Lancet Public Health*. 2020;5(5):e240. doi: 10.1016/S2468-2667(20)30085-2
23. Paim JS. Thirty years of the Unified Health System (SUS). *Cienc Saude Colet*. 2018;23(6):1723-8. doi: 10.1590/1413-81232018236.09172018
24. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). AMIB apresenta dados atualizados sobre leitos de UTI no Brasil. São Paulo: AMIB; 2020. Disponível em: https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2020/abril/28/dados_uti_amib.pdf Acessado em 10 de janeiro de 2021.
25. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ, et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2020;6736(10242):1973–87. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31142-9

Manuscrito submetido em 5 de outubro de 2021. Aceito em versão revisada em 22 de fevereiro de 2022.

COVID-19 in Brazil: trends, challenges, and perspectives after 18 months of the pandemic

ABSTRACT

Objective. To analyze the incidence and mortality trends from COVID-19 in Brazil as well as in federation units and their capitals.

Method. An ecological study was performed using COVID-19 incidence and mortality data covering the period from 25 February 2020 (first case recorded in Brazil) to 31 July 2021. Data were grouped by month for calculation of crude rates (by 100 000 population) and assessment of time trends in federation units and capitals. Significant changes in time trends were analyzed by joinpoint regression.

Results. Two waves of new cases and deaths were identified. The highest incidence rates were recorded in the states of Amapá, Rio Grande do Norte, Rondônia, and Roraima. The states of Amazonas and Rondônia had the highest mortality rates. In general, incidence and mortality rates were worse in the second wave. In the first wave, the mean number of months until the onset of reduction in new cases was higher in capitals, whereas in the second wave the onset of reduction in new cases took longer in the federation units. The decline in mortality began earlier in capital cities in both waves.

Conclusion. The regional differences detected underscore the notion that COVID-19 incidence and mortality are associated with political, geographic, cultural, social, and economic factors.

Keywords

COVID-19; pandemics; incidence; mortality; Brazil.

COVID-19 en Brasil: tendencias, desafíos y perspectivas después de 18 meses de pandemia

RESUMEN

Objetivo. Analizar las tendencias de la incidencia de COVID-19 y la mortalidad por esta enfermedad en Brasil (unidades federativas y capitales).

Método. Se realizó un estudio ecológico con datos sobre incidencia de COVID-19 y la mortalidad por esta enfermedad en el período comprendido entre el 25 de febrero del 2020 (fecha del primer caso notificado en Brasil) y el 31 de julio del 2021. Los datos se agruparon por mes para calcular las tasas brutas (por 100 000 habitantes) y evaluar las tendencias temporales observadas en las unidades federativas y sus capitales. Las modificaciones significativas en las tendencias temporales se analizaron con el método de regresión de punto de inflexión (joinpoint).

Resultados. Se identificaron dos olas de casos nuevos y muertes. Las unidades federativas con las mayores tasas de incidencia fueron Amapá, Rio Grande do Norte, Rondônia y Roraima; Amazonas y Rondônia tuvieron las mayores tasas de mortalidad. En general, la incidencia y la mortalidad fueron peores en la segunda ola. En la primera ola, el promedio de meses transcurridos hasta que empezó a reducirse el número de casos nuevos fue mayor en las capitales, mientras que, en la segunda ola, fue mayor en los estados. En ambas olas, el número de muertes se redujo en menos tiempo en las capitales.

Conclusión. La heterogeneidad regional detectada refuerza la idea de que la incidencia de la COVID-19 y la mortalidad por esta enfermedad guardan relación con factores políticos, geográficos, culturales, sociales y económicos.

Palabras clave COVID-19; pandemias; incidencia; mortalidad; Brasil.
