



ARTIGO ORIGINAL



Excesso de mortalidade por todas as causas na pandemia de COVID-19 no município do Rio de Janeiro (RJ)

Excess mortality from all causes during the COVID-19 pandemic in the city of Rio de Janeiro, Brazil

Valeria Saraceni^I , Oswaldo Gonçalves Cruz^{I,II} , João Roberto Cavalcante^{I,III} ,
Fernanda Morena dos Santos Barbeiro Vieira^I , Bruno Baptista Cardoso^I ,
Débora Medeiros de Oliveira e Cruz^I , Gislani Mateus Oliveira Aguiar^I ,
Betina Durovni^I , Daniel Soranz^{I,II} , Márcio Henrique de Oliveira Garcia^I

^ISecretaria Municipal de Saúde do Município do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

^{II}Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

^{III}Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar o excesso de óbitos no município do Rio de Janeiro (MRJ), RJ, durante a pandemia de COVID-19 (março de 2020 a janeiro de 2022). **Métodos:** Foi realizado um estudo ecológico com dados secundários do Sistema de Informação sobre Mortalidade cuja unidade de análise foi o MRJ. O excesso de mortalidade foi calculado pela diferença entre a média de óbitos esperados e a média dos óbitos observados levando-se em conta o período de 2015 a 2019. Foi ajustado um método de regressão quantílica. Calculou-se o valor total dos casos acima do esperado pela série histórica. Foram selecionados os óbitos por causa básica COVID-19 e *Influenza*. Também foi calculada a razão entre o excesso de óbitos e os óbitos atribuídos à COVID-19. **Resultados:** Foi identificado excesso de 31.920 óbitos pela média (26,8% de incremento). Pela regressão quantílica, encontrou-se excesso de 31.363 óbitos. Ocorreram 33.401 óbitos por COVID-19 e 176 por *Influenza*. A razão entre o excesso de óbitos encontrado e os óbitos atribuídos à COVID-19 foi de 0,96 pela média e 0,95 pela regressão quantílica. **Conclusão:** O estudo apontou grande excesso de óbitos durante a pandemia de COVID-19 no MRJ, distribuído em ondas, incluindo-se o período do surto de *Influenza*.

Palavras-chave: COVID-19. Mortalidade. Epidemiologia. Vigilância em saúde pública.

AUTOR CORRESPONDENTE: João Roberto Cavalcante. Rua Ulysses Guimarães, 300, 3º andar, Cidade Nova, CEP: 20211-225, Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: joao.rcs@hotmail.com

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar.

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Saraceni V, Cruz OG, Cavalcante JR, Vieira FMSB, Cardoso BB, Cruz DMO, et al. Excesso de mortalidade por todas as causas na pandemia de COVID-19 no município do Rio de Janeiro (RJ). Rev Bras Epidemiol. 2023; 26:e230013. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230013.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 11/08/2022

Revisado em: 28/10/2022

Aceito em: 18/11/2022



INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 apresenta-se, até o momento, como o maior desafio sanitário do século XXI¹. Até agosto de 2022, a Organização Mundial da Saúde (OMS) havia confirmado globalmente cerca de 577 milhões de casos, com aproximadamente 6,4 milhões de óbitos². O continente americano é o que possui o maior quantitativo de óbitos. Portanto, trata-se do continente que foi mais afetado pela pandemia até o momento².

Atualmente, o Brasil ocupa o terceiro lugar em número de casos no mundo (33,8 milhões de casos), atrás somente dos Estados Unidos da América (EUA) e da Índia, e possui taxa de incidência de 161.001 casos por um milhão de habitantes³. O país também chama a atenção em relação ao número de óbitos, pois é o segundo com o maior número no mundo, com 679 mil óbitos, atrás somente dos EUA, com taxa de mortalidade de 3.229 óbitos por um milhão de habitantes^{2,3}.

O Observatório COVID-19 BR estima que para cada óbito registrado deve haver entre 1,21 e 1,41 óbito que ainda não consta como confirmado por COVID-19⁴. Estimar o grau de subnotificação e o número real de óbitos por COVID-19 apresenta-se como um dos grandes desafios da saúde coletiva no mundo^{5,6}, principalmente em países em desenvolvimento, onde a letalidade da doença é potencializada pelo acesso limitado aos serviços de saúde, pelo cenário político e pela maior incidência da doença nos grupos mais vulneráveis, como acontece no Brasil⁶⁻⁸.

Nesse sentido, avaliar a magnitude da mortalidade por COVID-19 por meio da medida de excesso de óbitos ocorridos, em determinado período, consiste em uma ferramenta útil e cada vez mais utilizada, uma vez que possibilita avaliar as consequências da pandemia na saúde e mortalidade da população^{6,8,9}. A avaliação do excesso de óbitos permite que se estimem o efeito direto e o indireto da pandemia sobre a mortalidade, sendo uma ferramenta importante para a gestão da saúde, ao se identificarem possíveis mudanças no risco de morte potencialmente associadas à pandemia^{6,8,9}.

A distribuição dos óbitos por COVID-19 no Brasil reflete a heterogeneidade geográfica, social e econômica do país, com apenas cinco estados respondendo por 81% das ocorrências: São Paulo, Rio de Janeiro, Ceará, Pernambuco e Amazonas¹⁰. A divulgação desses óbitos está diretamente relacionada à cobertura do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) desses estados, assim como do processo de vigilância do óbito por COVID-19⁵, processo este que tem como finalidade a obtenção de informações clínicas e epidemiológicas de casos suspeitos da doença, a fim de classificá-los adequadamente e identificar situações que possam ter contribuído com a ocorrência do desfecho fatal¹¹.

O Ministério da Saúde publicou as primeiras orientações para a codificação das causas de morte por COVID-19 em 11 de maio de 2020, o que facilitou o trabalho dos in-

vestigadores de óbitos e uniformizou a informação a ser digitada no SIM¹². O padrão de distribuição temporal dos óbitos totais no município do Rio de Janeiro (MRJ), RJ, tinha sofrido pouca variação entre 2012 e 2019, quando, à época da primeira epidemia de febre de Chikungunya, ocorreu excesso de óbitos em relação às médias dos anos anteriores¹³. Com o advento da pandemia de COVID-19, o número absoluto de óbitos por todas as causas sofreu um incremento importante, de 60.438 em 2019 para 72.373 em 2020¹⁴.

Um fato interessante que contribui com o número razoável de óbitos foi a ocorrência de um surto de *Influenza A H3N2*, em um momento em que a redução dos casos de COVID-19 levou à maior circulação de pessoas¹⁵. A circulação de *Influenza* foi detectada em muitos países, inclusive no Brasil, e reportada pela OMS¹⁵.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar o excesso de óbitos durante a pandemia de COVID-19, desde a introdução do vírus selvagem Sars-CoV-2, em março de 2020, até o início da circulação da variante de preocupação Ômicron, em janeiro de 2022, no MRJ, incluindo o surto de *Influenza A H3N2* no fim de 2021.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo ecológico com dados secundários cuja unidade de análise foi o MRJ. A fonte de dados foi o SIM, e consideramos como população de estudo todos os óbitos de residentes no MRJ ocorridos entre as semanas epidemiológicas (SE) 1 de 2015 e 4 de 2022 para todas as causas de morte. A extração dos dados deu-se em 22 de março de 2022.

O município está organizado em 10 áreas programáticas (AP), para fins de divisão de ações de saúde pública, cada uma com uma Coordenadoria-Geral de Atenção Primária e uma Coordenadoria-Geral de Emergência. As 10 AP reúnem 162 bairros com características distintas, com população estimada total de 6.775.561 habitantes em 2022. O Rio de Janeiro possui desigualdades sociais conhecidas, por causa do grande número de pessoas em extrema pobreza, que moram majoritariamente nas 763 favelas do município e que têm dificuldade de acesso a serviços de saúde de qualidade¹⁶.

Foram selecionados os óbitos por causa básica COVID-19 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde — CID-10 B34.2) e *Influenza* (CID-10 J10 a J11) para verificar a distribuição de ambos no tempo e em relação aos vírus e suas variantes. Os dados sobre os vírus respiratórios foram obtidos nos sistemas de vigilância laboratorial (Gerenciador de Ambiente Laboratorial — GAL) e de vigilância sentinela da gripe na Superintendência de Vigilância em Saúde (SVS) da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (SMS-RJ). Foi considerada como variante dominante no período aquela que possuía mais de 50% dos vírus registrados no GAL.

A média aritmética simples do número de óbitos por SE foi calculada de 2015 a 2019. A variação percentual entre as médias por SE foi comparada às respectivas SE de 2020 e de 2022. Aplicou-se o mesmo método para sexo, faixa etária e AP de residência. Calculou-se a razão entre o excesso de óbitos encontrado e os óbitos atribuídos à COVID-19.

Foi ajustado um método de regressão quantílica^{17,18} utilizando as taxas de mortalidade mensais de 2015 a 2019, com valor de tau de 0,90, o que gerou uma taxa que corresponde ao valor do quantil 90 para cada mês. Essas taxas foram subtraídas da taxa de mortalidade geral observada no período do estudo, e com o somatório desse excedente foi calculado o valor total dos casos acima do esperado pela série histórica. Novamente foi calculada a razão entre o excesso de óbitos encontrado e os óbitos atribuídos à COVID-19. Optou-se por apresentar a regressão quantílica com os dados mensais para verificar o ajuste do modelo.

As análises foram realizadas no *software* R 3.6.1 com o pacote *quantreg*¹⁸ e aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da SMS-RJ.

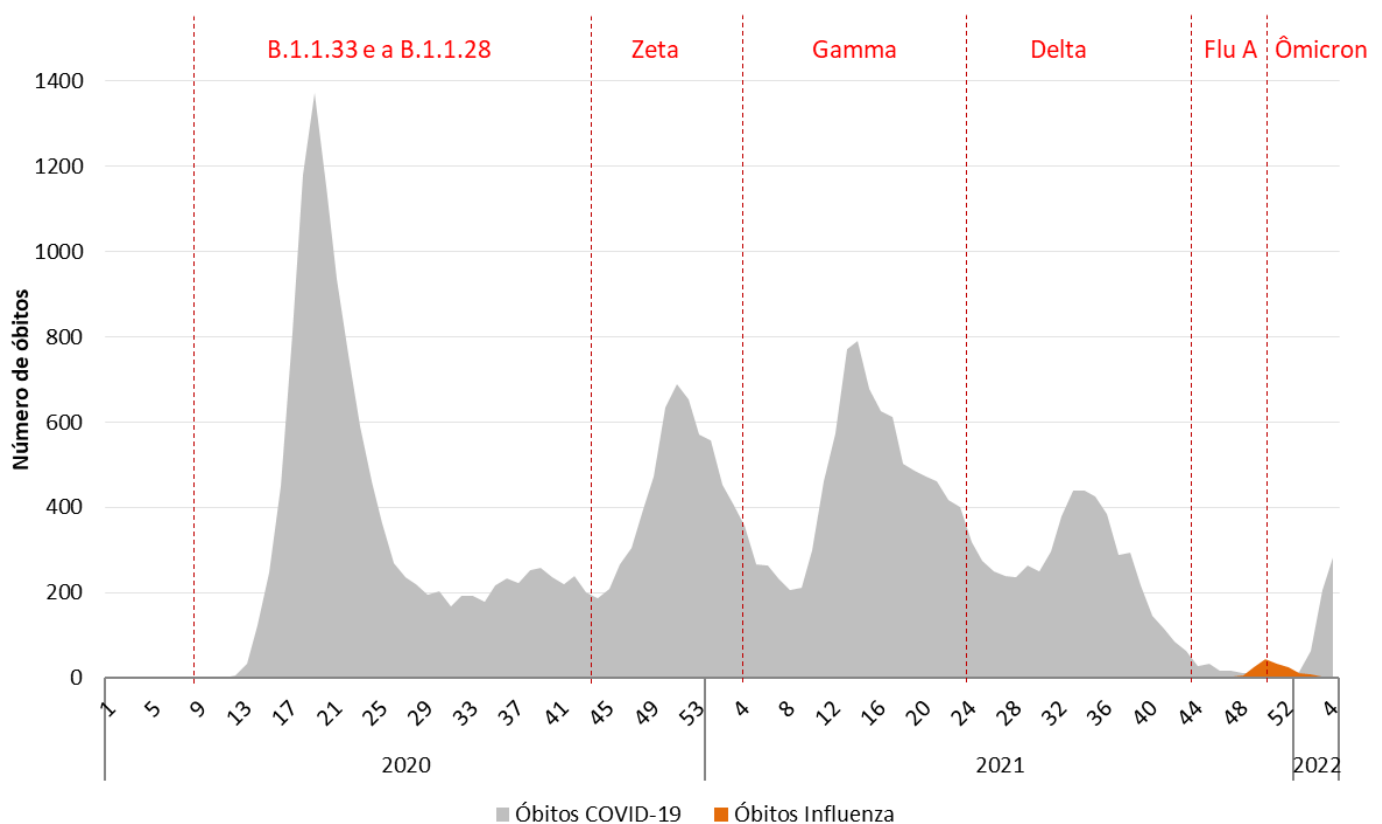
RESULTADOS

Desde o início da pandemia, na SE 10 de 2020, até a SE 4 de 2022, ocorreram 33.401 óbitos por COVID-19 e 176

óbitos por *Influenza*. Na Figura 1 é possível observar os óbitos e a distribuição das cepas e variantes da COVID-19 e do vírus *Influenza*, de acordo com a SE de início da circulação no MRJ. Nos óbitos, cinco picos estão bem marcados pela predominância das variantes da COVID-19, e também se pode verificar a pequena onda de *influenza* no período entre a predominância da variante Delta e a da variante Ômicron (Figura 1).

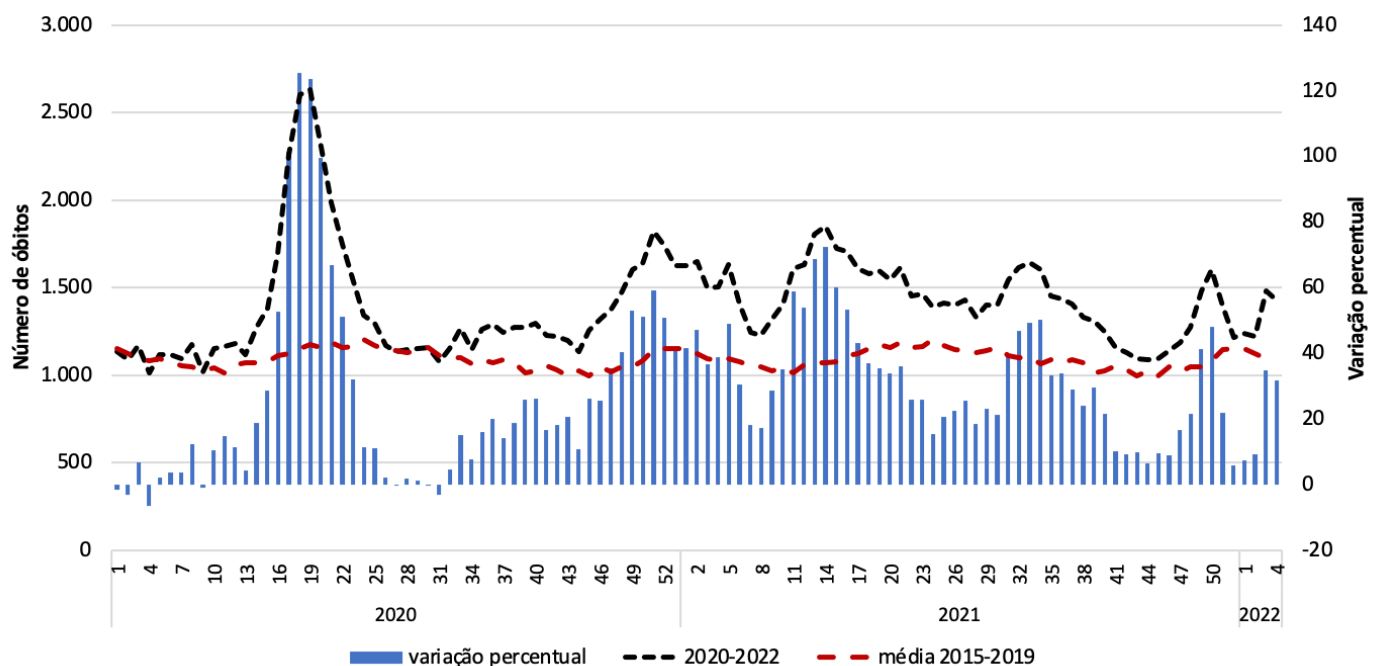
Pela média das SE de 2015 a 2019 seriam esperados 57.934 óbitos de residentes no MRJ da SE 1 à SE 53 de 2020, 56.783 da SE 1 à SE 52 de 2021 e 4.452 óbitos da SE 1 à SE 4 de 2022, o que totaliza 119.169 óbitos esperados por todas as causas no período estudado, entretanto foram apontadas 151.089 mortes, o que configurou excesso de 31.920 óbitos ou incremento global da ordem de 26,8%. A razão entre o excesso de óbitos encontrado e os óbitos atribuídos à COVID-19 foi de 0,96.

Na Figura 2, podem-se observar a média de óbitos de 2015 a 2019, os óbitos por todas as causas ocorridos em 2020-2022 e a variação percentual por SE. O pico de 2020 deu-se na SE 18, com incremento de 125,4% nos óbitos. O pico, em 2021, ocorreu na SE 14, com variação positiva de 72,5%. Em 2022, com a predominância da variante Ômicron, houve novo aumento de óbitos, com variação positiva na SE 3 da ordem de 34%.



*As linhas verticais pontilhadas dividem os períodos de predominância das variantes. Ressaltamos que nem todos os óbitos ocorridos em cada período foram causados por aquela variante apontada. Dados extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade em 22 de março de 2022. Fonte: SIM – SMS-RJ.

Figura 1. Distribuição dos óbitos por COVID-19 e por *Influenza* por semana epidemiológica, município do Rio de Janeiro (RJ), 2020–2022*.



*Dados extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade em 22 de março de 2022.

Fonte: SIM – SMS-RJ.

Figura 2. Média de óbitos de 2015–2019, óbitos observados de 2020–2022 e variação percentual dos óbitos durante a pandemia de COVID-19, município do Rio de Janeiro (RJ), 2020–2022*.

O único período ao longo da pandemia em que a variação percentual do número de óbitos foi mínima, com os óbitos observados aproximando-se dos esperados, foi entre a SE 26 e a SE 32 de 2020. Logo, seguiu-se a detecção das variantes Zeta, Gamma e Delta. Da SE 46 à SE 51 de 2021, ocorreu o surto de *Influenza A H3N2*, que provocou, novamente, elevação do número de óbitos. Quando o número observado voltou a se aproximar do esperado no início de 2022, a ocorrência da variante Ômicron provavelmente contribuiu para mais óbitos. As linhas pontilhadas verticais refletem o início do isolamento viral de determinada cepa, que circula ao mesmo tempo que a(s) anterior(es), até se estabelecer como dominante (Figura 1).

A variação percentual por sexo no pico de 2020 foi maior no sexo masculino (142,3%) que no feminino (106,9%), com impacto menor em 2021 em ambos os sexos. Em relação à faixa etária, a maior variação ocorreu entre os 40 e 69 anos, com 185,8% de incremento em 2020 e 119,7% em 2021. A faixa de 80 anos é a que mais chama a atenção, pois em 2020 apresentou incremento de 102,7% na SE 19 e o pico de 2021 na SE 5 (68,4%), enquanto as outras faixas tiveram seus picos de 2021 nas SE 14, SE 19 e SE 21, conforme Tabela 1. Nessa mesma tabela são verificadas variações distintas entre as AP de residência nos dois anos estudados.

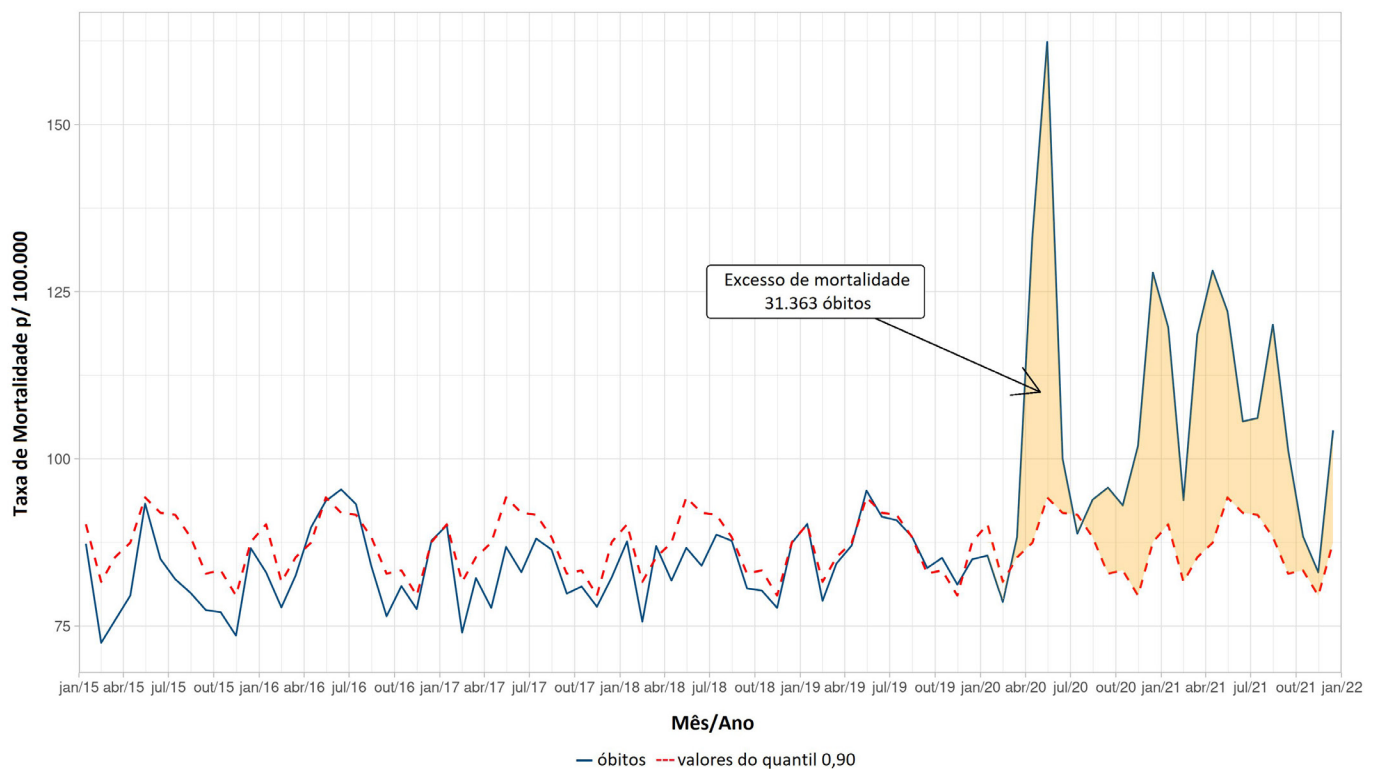
Na Figura 3 são apresentadas as taxas de mortalidade geral mensais, observadas e esperadas entre os anos de 2010 e 2021, geradas pelo método de regressão quantílica. O somatório do excedente da diferença entre observados e esperados informou excesso de 31.363 óbitos, atribuível

Tabela 1. Semana epidemiológica com maior variação percentual em relação à média (2015–2019) segundo sexo, faixa etária (em anos) e área programática, município do Rio de Janeiro (RJ), 2020–2021*.

	SE pico 2020	Variação %	SE pico 2021	Variação %
MRJ	18	124,2	14	71,4
Sexo				
Feminino	19	106,7	14	70,6
Masculino	18	142,3	14	72,2
Faixa etária (anos)				
<40	19	39,3	19	39,1
40–59	18	185,8	21	119,7
60–79	18	152,9	14	107
≥80	19	102,7	5	68,4
Área programática residência				
1.0	18	176,3	32	88,6
2.1	18	129,7	32	64,4
2.2	18	81,5	32	86,1
3.1	18	174	15	63,7
3.2	19	105,6	14	85,1
3.3	18	134,3	14	75,3
4.0	19	140,3	13	106,7
5.1	19	139,8	14	85,7
5.2	19	91	14	100,2
5.3	18	143,2	16	107,8

*Dados extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade em 22 de março de 2022. SE: semana epidemiológica; MRJ: município do Rio de Janeiro.

Fonte: SIM – SMS-RJ.



*Dados extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade em 22 de março de 2022.
Fonte: SIM – SMS-RJ.

Figura 3. Taxas de mortalidade esperada e observada obtidas por regressão quantílica, município do Rio de Janeiro (RJ), 2015–2022*.

à pandemia de COVID-19, um pouco superior ao número estimado pela diferença em relação à média. A razão entre o excesso de óbitos encontrados e os óbitos atribuídos à COVID-19 foi de 0,95 por esse método.

DISCUSSÃO

O MRJ apresentou excesso de óbitos no período pandêmico da ordem de 26,8% em relação à média dos anos de 2015 a 2019. A modelagem pela regressão quantílica trouxe um valor semelhante (26,2%). Ao trabalhar com dados nacionais no primeiro semestre de 2020⁸, Orellana et al. (2021) mostraram excesso de óbitos de 112% em Manaus (AM) e 72% em Fortaleza (CE), acima do MRJ, que possuía 42%. No Equador, o percentual de excesso de óbitos foi de 64% em 2020, e somente 20% destes foram atribuídos à COVID-19, principalmente pela baixa quantidade de testes disponíveis¹⁹. Em outro estudo, pesquisadores estimaram excesso no Peru de 73%, o mais alto no grupo de 77 países estudados²⁰. Nos EUA, foram relatados excessos de 36,5% em abril de 2020 e de 42,9% em janeiro de 2021²¹.

O número de óbitos por COVID-19 no MRJ foi maior do que o excesso por conta da investigação desses óbitos de acordo com as orientações do Ministério da Saúde, ao adotar os critérios laboratoriais, de imagem e clínico¹². A razão entre excesso de óbitos e óbitos por COVID-19 variou de 0,96 pelo método da média a 0,94 pela regressão quantíli-

ca, possivelmente pelo esforço da investigação. Em países como França e Bélgica, a razão ficou bem abaixo de 1, o que sugeriu a inclusão de óbitos suspeitos como casos de COVID-19, uma vez que a maioria dos países apresentou a razão acima de 1, o que pode refletir subnotificação²⁰. Homens apresentaram variação maior no número de óbitos do que as mulheres no MRJ nos picos de 2020 e 2021. Em ordem decrescente, as faixas etárias 40–59, 60–79 e 80 e mais anos apresentaram as maiores variações nos picos. O padrão foi o mesmo no Brasil em 2020²².

Também se notou variação entre as AP, talvez por reflexo do espalhamento heterogêneo da doença pela cidade e pelas características diferentes das áreas. Pelo porte do MRJ, cada AP se comporta como municípios contíguos de grande porte, que tiveram picos pandêmicos em momentos diferentes²³.

Os óbitos na pandemia tiveram incremento súbito na primeira onda de COVID-19 a partir de março de 2020, com necessidade acelerada de leitos hospitalares, principalmente leitos especializados de terapia intensiva^{5,6}. Isso causou pressão nos serviços de saúde, o que desafiou gestores e competiu com outras indicações de internação, clínicas, cirúrgicas ou por trauma^{5,6}. Mesmo países desenvolvidos foram atingidos e apresentaram elevado número de óbitos, como os EUA, Itália, Reino Unido e Espanha, diante da introdução de um novo coronavírus em populações susceptíveis²⁴.

Desvios do padrão médio de mortalidade podem ocorrer em pequena monta, como os causados por desastres naturais (enchentes, desabamentos, furações e ondas de calor) ou epidemias de doenças agudas, como com a febre do Chikungunya¹³ ou no surto de *Influenza A H3N2*, aqui apresentado, ambos no MRJ. A pandemia de COVID-19 traz letalidade associada à doença de grande monta, seja causada pela própria infecção, seja iatrogênica, pela incapacidade de resposta dos serviços de saúde, que se veem com estrutura física e de recursos humanos muito aquém da necessária⁷.

Importante notar que, em torno da SE 46 de 2021, em que a pandemia parecia recuar e a desmobilização de leitos poderia ser implementada, assim como o retorno pleno das atividades relacionadas à saúde, a cidade do Rio de Janeiro sofreu a entrada da *Influenza A*, com novo aumento de demanda por síndrome respiratória aguda grave e intensa busca à atenção primária. Novamente, os óbitos observados, que se aproximavam dos esperados, voltaram a se distanciar.

O início da vacinação contra a COVID-19, ao final de 2020, trouxe esperança para o controle da pandemia no mundo, contudo as vacinas disponíveis não são capazes de impedir a infecção, embora reduzam drasticamente a internação e os óbitos, mesmo com variantes como a Ômicron em circulação²⁵. A cobertura vacinal populacional, incluindo a dose de reforço, parece determinar o número de óbitos. No MRJ, a cobertura vacinal populacional com esquema completo de duas doses era acima de 80% entre as SE 51 e SE 52 de 2021 e da dose de reforço um pouco abaixo de 30%, à época da introdução da variante Ômicron²⁶.

A discussão sobre preparação para outras pandemias se impõe no mundo. A OMS traz a questão das diferenças na vacinação da população mundial como um dos entraves para o fim da pandemia atual, pois permite o surgimento de novas variantes, que podem se propagar rapidamente. Assim, serviços de saúde mais bem estruturados podem não ser a única necessidade. Estudo recente em 177 países identificou que a comunicação de risco e o engajamento comunitário são importantes para que a saúde pública consiga uma melhor resposta²⁷.

A resposta do MRJ à pandemia a partir de 2021 contou com a instalação de um Centro de Operações de Emergência²⁸. A estruturação organizada da saúde pública permitiu deslançar ações coordenadas de assistência e vigilância em saúde, com o uso de indicadores para apontar os rumos da gestão²⁶. Dados de atendimento na rede de urgência e emergência, de internação e de testagem rápida na atenção primária acoplados aos dos sistemas de informação da vigilância em saúde permitem a construção de um painel de monitoramento que auxilia na tomada de decisões²⁶.

O diagrama de controle de óbitos, mesmo na metodologia mais simples pela média, pode ajudar a informar quando um evento de saúde pública está saindo da média de anos anteriores não pandêmicos. É mais uma ferramen-

ta para a gestão entender seus processos de saúde e doença e propor novas estratégias em caso de alguma alteração não esperada no padrão. Tem sido utilizado pela gestão para acompanhar a situação de saúde da cidade há vários anos. O diagrama de controle dos óbitos por todas as causas pode ser incorporado aos indicadores da vigilância em saúde como informação estratégica.

Este estudo possui uma limitação. Há uma potencial subnotificação de óbitos, já conhecida na literatura quando analisamos COVID-19. Ainda que as Divisões de Vigilância em Saúde e as Coordenações de Análise de Situação de Saúde e de Vigilância Epidemiológica da SVS da SMS-RJ tenham feito esforços para realizar investigação e encerramento dos óbitos, ainda existem muitos em aberto/indefinidos, por causa do grande volume, principalmente em 2021.

O estudo apontou excesso de óbitos importante durante a pandemia de COVID-19 no MRJ, distribuído em ondas, e identificou o surto de *Influenza* no período. Recomendamos que novos estudos sigam acompanhando a evolução dos óbitos no MRJ, a fim de colaborar para a criação de políticas de saúde que protejam os indivíduos dos mesmos perfis sociodemográficos, sobretudo durante novas e futuras epidemias e/ou pandemias que fujam de padrões já conhecidos na literatura.

REFERÊNCIAS

1. Lima NT, Buss PM, Paes-Sousa R. A pandemia de COVID-19: uma crise sanitária e humanitária. *Cad Saúde Pública* 2020; 36(7): e00177020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00177020>
2. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://covid19.who.int>
3. Brasil. Painel coronavírus [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
4. Observatório COVID-19 BR. Explore o Observatório [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://covid19br.github.io>
5. França EB, Ishitani LH, Teixeira RA, 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. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200053>
6. Marinho F, Torrens A, Teixeira R, França E, Nogales AM, Xavier D, et al. Aumento das mortes no Brasil, Regiões, Estados e Capitais em tempo de COVID-19: excesso de óbitos por causas naturais que não deveria ter acontecido. *Vital Strategies* [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://docplayer.com.br/191717776-Aumento-das-mortes-no-brasil-regioes-estados-e-capitais-em-tempo-de-covid-19-excesso-de-obitos-por-causas-naturais-que-nao-deveria-ter-acontecido.html>
7. Andrade RO. Covid-19 is causing the collapse of Brazil's national health service. *BMJ* 2020; 370: m3032. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3032>

8. Orellana JDY, Cunha GM, Marrero L, Moreira RI, Leite IC, Horta BL. Excesso de mortes durante a pandemia de COVID-19: subnotificação e desigualdades regionais no Brasil. *Cad Saúde Pública* 2020; 36(1): e00259120. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00259120>
9. Setel P, AbouZahr C, Atuheire EB, Bratschi M, Cercone E, Chinganya O, et al. Mortality surveillance during the COVID-19 pandemic. *Bull World Health Organ* 2020; 98(6): 374. <https://doi.org/10.2471/BLT.20.263194>
10. Mellan TA, Hoeltgebaum HH, Mishra S, Whittaker C, Schnekenberg RP, Gandy A, et al. Report 21 - Estimating COVID-19 cases and reproduction number in Brazil [Internet]. Imperial College London; 2020 [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://www.imperial.ac.uk/medicine/departments/school-public-health/infectious-disease-epidemiology/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-21-brazil/>
11. Governo do Estado do Ceará. Secretaria da Saúde. Orientações para investigação e encerramento dos óbitos por COVID-19 [Internet]. 2021 [acessado em 2 ago. 2022]. Disponível em: https://coronavirus.ceara.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Orientac%CC%A7o%CC%83es-para-a-investigac%CC%A7a%CC%83o-dos-%CC%81bitos2ed_22032021_REVKMOB.pdf
12. Brasil. Ministério da Saúde. Coronavírus. COVID-19. Orientações para codificação das causas de morte no contexto da COVID-19 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [acessado em 2 ago. 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-e-notas-informativas/2020/nota-informativa-declara-o-obito-pdf/view>
13. Silva MA, Coutinho MSC, Azevedo MB, Arduini DB, Lemos MCF, Saraceni V. Alteração na mortalidade após introdução do chikungunya, município do Rio de Janeiro, 2016 [Internet]. In: *Anais eletrônicos*, Campinas (SP), Brasil; 2017 [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://proceedings.science/epi/papers/alteracao-na-mortalidade-apos-introducao-do-chikungunya--municipio-do-rio-de-janeiro--2016>
14. Rio de Janeiro. Secretaria Municipal da Saúde. TabNet Linux 2.6a: Mortalidade no Município do Rio de Janeiro - 2006 em diante [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: http://tabnet.rio.rj.gov.br/cgi-bin/dh?sim/definicoes/sim_apos2005.def
15. World Health Organization. Influenza Update N° 409 [Internet]. [acessado em 26 set. 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/influenza-update-n-409>
16. Data.Rio. Instituto Pereira Passos. Bairros Cariocas [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://www.data.rio/apps/PCRj::bairros-cariocas/about>
17. Wei Y, Kehm RD, Goldberg M, Terry MB. Applications for quantile regression in epidemiology. *Current Epidemiology Reports* 2019; 6: 191-9. <https://doi.org/10.1007/s40471-019-00204-6>
18. Koenker R, Portnoy S, Ng PT, Melly B, Zeileis A, Prosjean G, et al. *quantreg: Quantile Regression* [Internet]. 2022 [acessado em 2 ago. 2022]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=quantreg>
19. Cuéllar L, Torres I, Romero-Severson E, Mahesh R, Ortega N, Pungitore S, et al. Excess deaths reveal unequal impact of COVID-19 in Ecuador. *BMJ Global Health* 2021; 6(9): e006446. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-006446>
20. Karlinsky A, Kobak D. The world mortality dataset: tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic. *medRxiv* 2021; 2021.01.27.21250604. <https://doi.org/10.1101/2021.01.27.21250604>. Preprint
21. Centers for Disease Control and Prevention. Excess deaths associated with COVID-19 [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid19/excess_deaths.htm#dashboard
22. Santos AM, Souza BF, Carvalho CA, Campos MAG, Oliveira BLCA, Diniz EM, et al. Excess deaths from all causes and by COVID-19 in Brazil in 2020. *Rev Saúde Pública* 2021; 55: 71. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055004137>
23. Cavalcante JR, Abreu AJL. COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. *Epidemiol Serv Saúde* 2020; 29(3): e2020204. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300007>
24. Islam N, Shkolnikov VM, Acosta RJ, Klimkin I, Kawachi I, Irizarry RA, et al. Excess deaths associated with covid-19 pandemic in 2020: age and sex disaggregated time series analysis in 29 high income countries. *BMJ* 2021; 373: n1137. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n1137>
25. Collie S, Champion J, Moultrie H, Bekker LG, Gray G. Effectiveness of BNT162b2 vaccine against omicron variant in South Africa. *N Engl J Med* 2022; 386(5): 494-6. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2119270>
26. Prefeitura do Rio de Janeiro. Boletim Epidemiológico [Internet]. [acessado em 1 ago. 2022]. Disponível em: <https://coronavirus.rio/boletim-epidemiologico/>
27. COVID-19 National Preparedness Collaborators. Pandemic preparedness and COVID-19: an exploratory analysis of infection and fatality rates, and contextual factors associated with preparedness in 177 countries, from Jan 1, 2020, to Sept 30, 2021. *Lancet* 2022; 399(10334): 1489-512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00172-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00172-6)
28. Cruz DMO, Carvalho LF, Costa CM, Aguilar GMO, Saraceni V, Cruz OG, et al. Centro de operações de emergência na COVID-19: a experiência do município do Rio de Janeiro. *Rev Panam Salud Publica* 2022; 46: e9. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.9>

ABSTRACT

Objective: To evaluate excess mortality in the city of Rio de Janeiro, Brazil, due to the COVID-19 pandemic (March 2020 to January 2022). **Methods:** Ecological study using secondary data from the Brazilian Mortality Information System, having the city of Rio de Janeiro as the unit of analysis. Excess mortality was estimated by the difference between the mean number of all expected deaths and the mean number of observed deaths, considering the 2015–2019 period. The quantile regression method was adjusted. The total value of cases above that expected by the historical series was estimated. Among all deaths, cases of COVID-19 and Influenza as underlying causes of death were selected. The ratio between excess mortality and deaths due to COVID-19 was calculated. **Results:** We identified an excess of 31,920 deaths by the mean (increase of 26.8%). The regression pointed to 31,363 excess deaths. We found 33,401 deaths from COVID-19 and 176 deaths from Influenza. The ratio between the verified excess mortality and deaths due to COVID-19 was 0.96 by the mean and 0.95 by the regression. **Conclusion:** The study pointed to large excess deaths during the COVID-19 pandemic in the city of Rio de Janeiro distributed in waves, including the period of the Influenza outbreak. **Keywords:** COVID-19. Mortality. Epidemiology. Public health surveillance.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Saraceni, V.: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita primeira redação, Escrita – revisão e edição, Metodologia, Software, Supervisão, Validação, Visualização. Cruz, O.G.: Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita primeira redação, Escrita – revisão e edição, Metodologia, Software, Supervisão, Validação, Visualização. Cavalcante, J.R.: Conceituação, Escrita primeira redação, Escrita – revisão e edição, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização. Vieira, F.M.S.B.: Escrita primeira redação, Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização. Cardoso, B.B.: Curadoria de dados, Escrita – revisão e edição, Metodologia, Software, Validação, Visualização. Cruz, D.M.O.: Escrita – revisão e edição, supervisão, validação, visualização. Aguiar, G.M.O.: Administração do projeto, Conceituação, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Supervisão, Validação, Visualização. Durovni, B.: Escrita – revisão e edição, Supervisão, Validação, Visualização. Soranz, D.: Escrita – revisão e edição, Supervisão, Validação, Visualização. Garcia, M.H.O.: Administração do projeto, Conceituação, Escrita – revisão e edição, Supervisão, Validação, Visualização.

NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO/APROVAÇÃO DO CEP: 47232221.7.0000.5279

FONTES DE FINANCIAMENTO: nenhuma.



© 2023 | A Epidemio é uma publicação da
Associação Brasileira de Saúde Coletiva - ABRASCO