



ciência plural

MORTALIDADE POR COVID-19 NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL ENTRE 2020 E 2021: UM ESTUDO ECOLÓGICO

*Mortality from COVID-19 in the Northeast region of Brazil between
2020 and 2021: an ecological study*

*Mortalidad por COVID-19 en la región Nordeste de Brasil entre 2020 y
2021: un estudio ecológico*

Larissa Beatriz Francisca de Souza • Mestranda em Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN • E-mail: larissa.beatriz.701@ufrn.edu.br

Maria de Lourdes Alves da Cruz • UFRN • Mestranda em Enfermagem, Programa de Pós-graduação em Enfermagem • E-mail: maria__lourdes@hotmail.com

Ketyllem Tayanne da Silva Costa • UFRN • Graduanda em Enfermagem • E-mail: ketyllem.costa.082@ufrn.edu.br

Thiffany Nayara Bento de Moraes • UFRN • Graduanda em Enfermagem • E-mail: thiffany.bento.085@ufrn.edu.br

Fábia Barbosa de Andrade • UFRN • Professora Associado II • E-mail: fabiabarbosabr@gmail.com

Autora correspondente:

Maria de Lourdes Alves da Cruz • E-mail: maria__lourdes@hotmail.com

Submetido: 17/06/2023

Aprovado: 07/10/2023

RESUMO

Introdução: A pandemia do COVID-19 foi responsável por um número significativo de mortes em todo o mundo. No Brasil, o país atingiu o terceiro lugar no ranking mundial em número de casos, em um curto período de tempo. A região nordeste por sua vez apresenta altas taxas de incidência e mortalidade. **Objetivo:** Analisar a mortalidade por COVID-19 na região Nordeste do Brasil entre os anos de 2020 e 2021. **Metodologia:** Trata-se de um estudo ecológico, retrospectivo com abordagem quantitativa, utilizando dados secundários, disponíveis no Portal de Transparência do Registro Civil, considerando os registros das Semanas Epidemiológicas (SE). Foram incluídas as variáveis: quantidade de óbitos, sexo, faixa etária, estados e semana epidemiológica. **Resultados:** Observou-se a ocorrência de dois picos acentuados de óbito durante as SE 18^a e 30^a e 7^a e 25, nos anos de 2020 e 2021, respectivamente. O estado do Ceará manteve os maiores índices nas duas curvas, seguido da Paraíba e Sergipe. Quanto a faixa etária, a população idosa foi mais acometida e prevaleceu os óbitos entre sexo masculino. **Conclusões:** Os dados mostraram a magnitude da pandemia na região nordeste, fornecendo informações para subsidiar possíveis medidas sanitárias pelas autoridades competentes.

Palavras-Chave: Covid-19; Região Nordeste; Mortalidade.

ABSTRACT

Introduction: The pandemic of COVID-19 was responsible for a significant number of deaths worldwide. In Brazil, the country reached the third place in the world ranking in number of cases in a short period of time. The northeast region in turn has high incidence and mortality rates. **Objective:** To analyze the mortality from COVID-19 in the Northeast region of Brazil between the years 2020 and 2021. **Methodology:** This is an ecological, retrospective study with a quantitative approach, using secondary data available at the Civil Registry Transparency Portal, considering the records of the Epidemiological Weeks (SE). The variables were included: quantity of deaths, sex, age group, states and epidemiological week. **Results:** It was observed the occurrence of two sharp peaks of deaths during the SE 18th and 30th and 7th and 25th, in the years 2020 and 2021, respectively. The state of Ceara maintained the highest rates in the two curves, followed by Paraíba and Sergipe. As for the age bracket, the elderly population was more affected and male deaths prevailed. **Conclusions:** The data showed the magnitude of the pandemic in the northeast region, providing information to support possible health measures by the competent authorities.

Keywords: Covid-19; Northeast Region; Mortality.

RESUMEN

Introducción: La pandemia de COVID-19 fue responsable de un importante número de muertes en todo el mundo. En Brasil, el país alcanzó el tercer puesto del ranking mundial en número de casos en un corto periodo de tiempo. A su vez, la región del noreste presenta altas tasas de incidencia y mortalidad. **Objetivo:** Analizar la mortalidad por COVID-19 en la región Nordeste de Brasil entre los años 2020 y 2021.

Metodologia: Se trata de un estudio ecológico, retrospectivo con abordaje cuantitativo, utilizando datos secundarios, disponibles en el Portal de Transparencia del Registro Civil, considerando los registros de las Semanas Epidemiológicas (SE). Se incluyeron las variables: cantidad de muertes, género, grupo de edad, estados y semana epidemiológica. **Resultados:** Se observó la ocurrencia de dos picos agudos de muertes durante los días 18 y 30 y 7 y 25 de la SE, en los años 2020 y 2021, respectivamente. El estado de Ceará mantuvo las tasas más altas en las curvas, seguido de Paraíba y Sergipe. En cuanto al grupo de edad, la población anciana estaba más afectada y predominaban las muertes de hombres. **Conclusiones:** Los datos mostraron la magnitud de la pandemia en la región noreste, proporcionando información para apoyar posibles medidas sanitarias por parte de las autoridades competentes.

Palabras clave: Covid-19; Región nordeste; Mortalidad.

Introdução

Em dezembro de 2019 foram relatados casos de um novo coronavírus em Wuhan, China, denominado como Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-Cov-2) ou COVID-19¹. Em janeiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) confirmou a transmissão da doença de pessoa para pessoa sendo, posteriormente, reconhecida como uma pandemia^{1,2}.

Desde os primeiros casos, a COVID-19 foi responsável por um número significativo de mortes em todo o mundo². Um estudo acerca do excesso de mortalidade devido a pandemia, fornece a estimativa global de, aproximadamente, 18,2 milhões de mortes associadas à COVID-19 entre 1º de janeiro de 2020 e 31 de dezembro de 2021, modificando substancialmente o perfil de mortalidade em diversos países³.

Em relação ao Brasil, autores afirmam que em 2020 houve notoriamente um excesso de óbitos em comparação aos anos anteriores, além de aumento da taxa de mortalidade hospitalar^{4,5}. Ainda, em um curto período de tempo, o país atingiu o terceiro lugar no ranking mundial em número de casos, superado apenas pelos Estados Unidos da América e Índia, o que pode ser justificado pela falta de recursos e infraestrutura de saúde adequada para o enfrentamento da pandemia^{6,7}.

Diante do exposto, é possível afirmar que áreas vulneráveis são mais afetadas que outras. Um exemplo disso são as altas taxas de incidência e mortalidade no

Nordeste Brasileiro, resultado do processo de interiorização e expansão da doença para áreas de vulnerabilidade e sem disponibilidade de atendimento clínico específico, representando um grave problema de saúde pública⁸.

Diante disso, se evidencia a necessidade de pesquisas epidemiológicas acerca da COVID-19 nos estados dessa região. A análise do número de óbitos associados ao coronavírus é crucial para compreensão da magnitude do impacto da pandemia na saúde pública da região e serve para determinar a proporção entre infecção e letalidade. Portanto, o presente estudo objetiva analisar a mortalidade por COVID-19 na região Nordeste do Brasil no período entre os anos de 2020 e 2021.

Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico, retrospectivo com abordagem quantitativa, utilizando dados secundários sobre mortalidade por COVID-19 na região Nordeste do Brasil. O levantamento de dados foi realizado por intermédio do acesso livre ao Portal de Transparência do Registro Civil⁹, que disponibiliza uma seção especial com o número de registros de óbitos relacionados à COVID-19 a partir de uma iniciativa dos Cartórios de Registro Civil do Brasil. Esse sistema é baseado em cadastro, no qual as informações são compiladas e divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁰. Ademais, esse banco de dados foi escolhido por trazer informações de alta confiabilidade e de livre acesso e por manter uma atualização frequente das informações.

A série temporal compreendeu o período entre 23 de fevereiro de 2020 a 31 de dezembro de 2021. Considerou-se o registro de óbitos com suspeita ou confirmação de COVID-19 segundo a Declaração de Óbito. Foram utilizadas as variáveis, a saber: óbitos, sexo (feminino e masculino), faixa etária (0 a 9, 10 a 19, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79, 80 a 89, 90 a 99 e maior que 100), estados do Nordeste e semana epidemiológica (SE) conforme período estudado.

Os dados extraídos foram organizados em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel para realização da análise estatística descritiva. Foram calculadas as taxas de mortalidade por COVID-19 por 100 mil habitantes (MtT), padronizada por estado e ano, além das frequências absolutas e relativas de óbitos por COVID-19

segundo sexo e faixa etária. Para estimativa populacional foram utilizados os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) do censo de 2010. A análise foi realizada respeitando o uso da fórmula: $(MtT) = (Mortalidade \text{ por COVID-19}) / (População) \times 100.000$.

Para o presente estudo foi dispensável a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa conforme preconiza a legislação do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 510/2016, uma vez que os dados foram obtidos através de base de dados de domínio público.

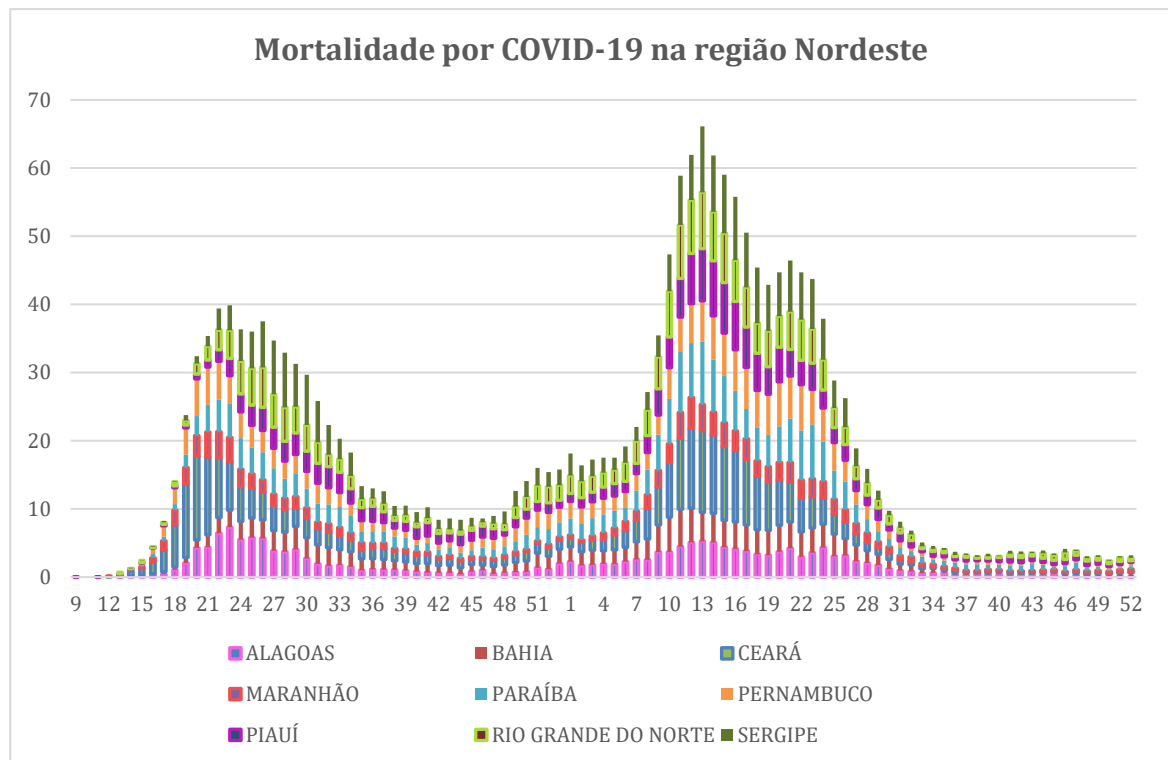
Resultados

A partir da análise dos dados observou-se a ocorrência de 109.115 registros de óbitos com suspeita ou confirmação de COVID-19 na região Nordeste do Brasil. Conforme a figura 1, nota-se que as curvas da taxa de óbito entre os estados da região Nordeste apresentam padrão semelhante ao longo do período estudado, com ênfase para um pico por volta da 18^a a 30^a SE/2020, correspondente ao início da pandemia, entre final de abril e meados de julho de 2020, e uma segunda fase de crescimento de óbitos durante a 7^a e a 25^a SE/2021, que corresponde de meados de fevereiro ao final de junho de 2021.

Ainda, observa-se um crescimento sustentado de óbitos no início de 2021, de modo que alguns estados se aproximam ou ultrapassam os valores da primeira onda, com destaque para o Ceará (11,9), Sergipe (9,67) e Paraíba (9,23).

Em relação à taxa de mortalidade segundo estado e ano (Tabela 1), constata-se que o Ceará mantém os maiores índices, tanto no ano de 2020 quanto em 2021, com taxas de 121,09 e 166,07 por 100 mil habitantes, respectivamente. Ainda, seguidos do Ceará, destacam-se os estados da Paraíba e Sergipe por apresentarem altas taxas de mortalidade durante o período estudado. Ademais, vale ressaltar que o estado do Maranhão apresentou as menores taxas.

Figura 1 - Taxa de mortalidade com suspeita e/ou confirmação de COVID-19 na região Nordeste segundo semana epidemiológica, Brasil, 2020-2021. Natal-RN, 2022.



Fonte: Portal de Transparência do Registro Civil, 2022.

Tabela 1- Taxa de mortalidade por COVID-19 segundo os Estados do Nordeste, Brasil, 2020-2021. Natal-RN, 2022.

Estado	Taxa 2020	Taxa 2021
Alagoas	62,29	103,73
Bahia	66,04	107,15
Ceará	121,09	166,07
Maranhão	46,49	70,16
Paraíba	85,48	159,19
Pernambuco	89,59	135,82
Piauí	66,76	122,59
Rio Grande do Norte	75,72	141,25
Sergipe	105,56	157,92

Fonte: Portal de Transparência do Registro Civil, 2022.

Quanto aos resultados referentes as frequências absolutas e relativas segundo sexo e faixa etária (Tabela 2), observa-se que a maior proporção de óbitos ocorreu no sexo masculino (60.631) em comparação ao feminino (48.234), mantendo esse padrão nas faixas etárias entre 0 a 89 anos. Quanto à faixa etária, é possível perceber que a frequência de óbitos aumenta gradativamente com o avançar da idade até alcançar altos índices entre idosos de 70 a 79 anos. Enquanto isso, o menor percentual foi observado na faixa-etária <9 anos e em pessoas >100 do sexo masculino.

Tabela 2 -Proporção de mortalidade com suspeita ou confirmação de COVID-19 segundo sexo e faixa etária no Nordeste, Brasil, 2020-2021. Natal-RN, 2022.

Faixa etária (em anos)	Masculino		Feminino	
	n	%	N	%
<9	276	0,57	271	0,56
10-19	409	0,85	353	0,73
20-29	710	1,47	623	1,29
30-39	2762	5,73	1802	3,74
40-49	5834	12,10	3727	7,73
50-59	9214	19,10	6386	13,24
60-69	12371	25,65	9452	19,60
70-79	14056	29,14	11171	23,16
80-89	10940	22,68	9738	20,19
90-99	3791	7,86	4286	8,89
>100	268	0,56	425	0,88
TOTAL	60.631	100	48.234	100

Fonte: Portal de Transparência do Registro Civil, 2022.

Discussão

Os dados da presente pesquisa mostram que a COVID-19 afetou severamente a região Nordeste do Brasil, com destaque para dois importantes picos de óbitos durante o período estudado. Tal fato pode ser atribuído às decisões governamentais e municipais diante do controle da pandemia, que contribuíram tanto para a redução dos casos quanto para o agravamento do quadro epidêmico na região^{11,12}.

Inicialmente, houve maior organização das autoridades estaduais e municipais, que através de medidas não farmacológicas, como uso de máscara, distanciamento social e fortalecimento do sistema de saúde, conseguiram amenizar os impactos da pandemia¹². No entanto, devido a reabertura da economia no segundo semestre de 2020, observou-se aumento sustentado do número de óbitos em muitas capitais e cidades do interior, contribuindo com o surgimento da segunda curva epidêmica¹³, conforme observado na figura 1.

Outro fator preponderante para o aumento da taxa de mortalidade no Nordeste se dá pela heterogeneidade do sistema de saúde brasileiro. É importante ressaltar que as regiões Norte e Nordeste apresentam o menor número de leitos hospitalares por pessoa no Brasil e, quando comparado a leitos de UTI, esse número torna-se ainda mais discrepante. Esse fato pode ter colaborado com as altas taxas de mortalidade no ambiente hospitalar em comparação às outras regiões do país, assim como na maior necessidade de cuidados em leitos críticos e ventilação invasiva¹⁴.

Ainda, devido a postura negacionista adotada pelo governo federal, houve atrasos na compra dos imunizantes, tal como omissão quanto ao planejamento de uma estratégia nacional de vacinação. Com isso, foi possível observar lentidão no processo de vacinação no primeiro semestre de 2021, contribuindo com o potencial aumento do número de mortes evitáveis, não somente no Nordeste, mas em todo o país¹¹.

Não obstante, um estudo britânico fornece evidências do impacto da vacinação contra a COVID-19 na diminuição das internações hospitalares em leitos clínicos e de UTI, tal como na redução significativa do número de mortes¹⁵. Tal fato foi visualizado no Brasil, que com a ampliação da cobertura vacinal conseguiu reduzir

significativamente as taxas de mortalidade, principalmente na população idosa, resultando no declínio da segunda curva epidêmica em 2021¹⁶.

Outrossim, salienta-se que as intervenções de saúde pública variaram substancialmente entre os estados e municípios, o que pode explicar a heterogeneidade dos registros de óbitos¹¹. A exemplo tem-se a discrepante taxa de mortalidade no estado do Ceará, como mostra a tabela 1, considerado o epicentro da pandemia na região Nordeste, com uma taxa de ocupação de leitos de UTI acima de 89%¹⁷. Para Gomes e colaboradores⁸ esse fato se relaciona ao acentuado tráfego aéreo na capital, aumentando a incidência da COVID-19 no Nordeste.

Já do ponto de vista demográfico, o comportamento dos índices por idade foi compatível com a hipótese de maior probabilidade de morte entre pessoas idosas em comparação aos adultos. Dados italianos exemplificam que uma pessoa de 40 a 49 anos tem cerca de 27 vezes menos chances de morrer em decorrência da infecção pelo vírus do que uma pessoa com 70 a 79 anos, corroborando com os resultados expostos na tabela 2¹⁸.

Além disso, idosos apresentam múltiplas comorbidades que contribuem com o agravamento da doença, como hipertensão, diabetes e doenças coronarianas, além de maior suscetibilidade a agravos respiratórios devido a alterações na função imunológica¹⁹. Como tal, as medidas contra a COVID-19 visaram proteger os grupos vulneráveis, especialmente os idosos e pessoas com comorbidades, evitando a sobrecarga de internações hospitalares²⁰.

Em contrapartida, pacientes pediátricos foram os menos afetados. Estudos anteriores acerca do SARS-CoV-2 relataram curso da doença relativamente leve na maioria das crianças, com 83% dos casos confirmados apresentando infecção leve a moderada, 13% de casos assintomáticos e 3% de casos graves e críticos²¹. Desse modo, esse fato pode estar relacionado ao baixo nível da enzima conversora de angiotensina (ECA) na mucosa nasal da criança do que no adulto, influenciando na suscetibilidade e gravidade da infecção²². Para Dong e colaboradores²¹, a criança pode apresentar resposta imune menos agressiva por ter seu sistema imune em desenvolvimento, o que diminui as chances de agravamento, diferente do perfil imunológico do adulto.

Em consonância com os dados da tabela 2, a literatura indica que o número de óbitos é predominantemente maior no sexo masculino em relação ao feminino. Conforme Gebhard e colaboradores²³, os homens tendem a negligenciar as medidas de controle contra o coronavírus, e adiam a procura por serviços de saúde. Também, são mais acometidos por comorbidades associadas à forma grave da COVID-19, apresentando casos mais graves ou taxas de mortalidade, aproximadamente, duas vezes mais quando comparado às mulheres²⁴.

Em consonância, Traish²⁵ observou que os homens apresentaram risco aumentado de hospitalização e óbito, 33% e 41%, respectivamente, do que as mulheres. Nesse contexto, as disparidades de sexo na gravidade e mortalidade da doença são multifatoriais podendo ser resultante de comorbidades, diferenças biológicas, hábitos comportamentais e socioculturais²⁵.

Por fim, como limitação deste estudo tem-se a exatidão dos dados coletados, uma vez que, devido ao cenário pandêmico, o número de óbitos pode ter sido subnotificados e modificar a análise realizada. Outro ponto se dá pela ineficiência do DATASUS em disponibilizar os dados, tendo em vista que não se tem um campo específico sobre COVID-19 no sistema citado, além de haver um atraso significativo na disponibilização dos dados, já que o último registro de mortalidade é do ano de 2020. Entretanto, esse estudo se torna relevante por propiciar o entendimento da dimensão da pandemia na região Nordeste, fornecendo informações suficientes para embasar medidas sanitárias cabíveis pelas autoridades competentes.

Conclusões

O presente estudo identificou dois picos acentuados de óbito nos estados do nordeste, sendo o primeiro no ano de 2020 e o segundo em 2021, durante as Semanas Epidemiológicas 18^a e 30^a e 7^a e 25, respectivamente. O estado do Ceará manteve os maiores índices nas duas curvas, seguido do Pernambuco e da Paraíba, entretanto o estado do estado do Maranhão apresentou as menores taxas. Dentre o público mais acometido, a população idosa teve as maiores taxas de mortalidade e sexo masculino de óbitos deteve o maior somatório de óbitos.

Referências

1. World Health Organization [Internet]. Rolling updates on coronavirus disease (COVID-19) March 13, 2020; [Updated 2020 Jul 31; cited 2022 May 27]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>
2. Marois G, Muttarak R, Scherbov S. Assessing the potential impact of COVID-19 on life expectancy. PLoS ONE. 2020;15:e0238678. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238678>
3. COVID-19 Excess Mortality Collaborators. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. Lancet. 2022;399(10334):1513-1536. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02796-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02796-3)
4. Candido DS, Claro IM, Jesus JG, Souza WM, Moreira FRR, Dellicour S, et al. Evolution and epidemic spread of SARS-CoV-2 in Brazil. Science. 2020;369(6508):1255-60. doi: <https://doi.org/10.1126/science.abd2161>
5. Andrade CLT, Pereira CCA, Martins M, Lima SML, Portela MC. COVID-19 hospitalizations in Brazil's Unified Health System (SUS). PLoS One. 2020;15(12):e0243126. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243126>
6. Marinho PRD, Cordeiro GM, Coelho HFC, Brandão SCS. Covid-19 in Brazil: A sad scenario. Cytokine Growth Factor Rev. 2021; 58:51-54. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2020.10.010>
7. Smith JA, Judd J. COVID-19: Vulnerability and the power of privilege in a pandemic. Health Promot J Austr. 2020;31(2):158-160. doi: <https://doi.org/10.1002/hpja.333>
8. Gomes DS, Andrade LA, Ribeiro CJN, Peixoto MVS, Lima SVMA, Duque AM, et al. Risk clusters of COVID-19 transmission in northeastern Brazil: prospective space-time modelling. Epidemiol Infect. 2020;148:e188. doi: <https://doi.org/10.1017/S0950268820001843>
9. Portal de Transparência do Registro Civil. Especial COVID-19. [Cited 2022 May 27]. Available from: <https://transparencia.registrocivil.org.br/painel-registral/especial-covid>
10. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Censo 2010. [Cited 2022 May 22]. Available from: <https://ibge.gov.br/>
11. Kerr L, Kendall C, Silva AAM, Aquino E, Pescarini JM, Almeida RLF, et al. COVID-19 in Northeast Brazil: achievements and limitations in the responses

- of the state governments. *Cienc Saude Coletiva*. 2020;25 Supl 2:4099-120. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.28642020>
12. Kerr LRFS, Kendall C, Almeida RLF, Ichihara MY, Aquino EML, Silva AAM, et al. Covid-19 no Nordeste do Brasil: primeiro ano de pandemia e incertezas que estão por vir. *Rev Saude Publica*. 2021;55:35. doi: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003728>
 13. Ximenes RAA, Albuquerque MFPM, Martelli CMT, Thália VBA, Miranda Filho DB, Souza WV, et al. COVID-19 no nordeste do Brasil: entre o lockdown e o relaxamento das medidas de distanciamento social. *Cienc Saude Coletiva*. 2021;26:1441-1456. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.39422020>
 14. 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):407-418. doi: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30560-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30560-9)
 15. Cook TM, Roberts, JV. Impact of vaccination by priority group on UK deaths, hospital admissions and intensive care admissions from COVID-19. *Anaesthesia* 2021;76:608-616. doi: <https://doi.org/10.1111/anae.15442>
 16. Victora PC, Castro PMC, Gurzenda S, Medeiros AC, França GVA, Barros PAJD. Estimating the early impact of vaccination against COVID-19 on deaths among elderly people in Brazil: Analyses of routinely-collected data on vaccine coverage and mortality. *EClinicalMedicine*. 2021;38:101036. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101036>
 17. Araújo IG, Moraes ACLN. Cenário da covid-19 no estado do Ceará, Brasil. *InterAm J Med Health* 2020;3:e202003015. doi: <https://doi.org/10.31005/iajmh.v3i0.92>
 18. Istituto Superiore di Sanità. Characteristics of COVID-19 patients dying in Italy: Report based on available data on March 26th, 2020 [Internet]. Rome: Istituto Superiore di Sanità; 2020. [cited 2022 May 27]. Available from: https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_26_marzo_eng.pdf.
 19. Martins-Filho PR, Araújo AAS, Góes MAO, Souza MSF, Quintans-Júnior LJ, Martins N, et al. COVID-19 Mortality and Case-Fatality Rates in Sergipe State, Northeast Brazil, From April to June 2020. *Front Public Health*. 2021;9:581618. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.581618>
 20. Tsankov BK, Allaire JM, Irvine MA, Lopez AA, Sauv e LJ, Vallance BA, Jacobson K. Severe COVID-19 Infection and Pediatric Comorbidities: A

Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Infect Dis.* 2021;103:246-256. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.11.163>

21. Dong Y, Mo X, Hu Y, Qi X, Jiang F, Jiang Z. Epidemiology of COVID-19 Among Children in China. *Pediatrics.* 2020;145. doi:
<https://doi.org/10.1542/peds.2020-0702>
22. Ding Y, Yan H, Guo W. Clinical Characteristics of Children With COVID-19: A Meta-Analysis. *Front Pediatr.* 2020;8:431. doi:
<https://doi.org/10.3389/fped.2020.00431>
23. Gebhard C, Regitz-Zagrosek V, Neuhauser HK, Morgan R, Klein SL. Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe. *Biol Sex Differ.* 2020;11(1):29. doi: <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00304-9>
24. Jin JM, Bai P, He W, Wu F, Liu XF, Han DM, et al. Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Front Public Health.* 2020;8:152. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00152>
25. Traish AM. Sex steroids and COVID-19 mortality in women. *Trends Endocrinol Metab.* 2021;32(8):533-536. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.tem.2021.04.006>