



Original Article

Spatial scan statistics and identification of high-risk areas for COVID-19 in the state of Bahia, Brazil

Fernando José Camello de Lima¹, Thadeu Roriz Silva Cruz², Olavo Barbosa de Oliveira Neto¹, George Azevedo Lemos¹, Fabiano Timbó Barbosa³

¹ Universidade Federal de Alagoas. Campus A.C. Simões – ICBS – UFAL, Maceió, Alagoas, Brasil.

² Associação Brasileira de Odontologia seção Sergipe – ABO/SE, Aracaju, Sergipe, Brasil.

³ Universidade Federal de Alagoas. Campus A.C. Simões – FAMED – UFAL, Maceió, Alagoas, Brasil

<https://doi.org/10.28998/rpss.e02207007>

Recebido em: 07/02/2022

Aceito em: 17/03/2022

Disponível online: 29/04/2022

Autor Correspondente:

Ronney Marques Bezerra

Email: ronney_marques@hotmail.com



ABSTRACT

The number of COVID-19 cases in Brazil has increased substantially in all regions of the country. The North and Northeastern region of Brazil has been severely affected by COVID-19, with high mortality rates. The first case of COVID-19 in northeastern Brazil was confirmed in the state of Bahia. The state is also the largest in the region in terms of area and population size. The study aimed to analyze the spatial distribution of incidence and mortality rates due to COVID-19 in the state of Bahia, Brazil. An observational study was carried out with COVID-19 data accumulated on May 16, 2020. Global and local Moran statistics and spatial scan statistics were used. Between March 6, 2020 and May 16, 2020 there were 8,288 confirmed cases and 284 deaths (1.9/100,000) of COVID-19 in Bahia state. Over that time frame the incidence risk of disease was 55,7 (95%CI 54,1-58,2) per 100,000 individuals at risk. The mortality rate is 1.9 per 100,000 (95%CI 1,81-1.98). The spatial scan statistics identified five high-risk clusters for incidence rate, among which cluster 1 stood out, with 86 municipalities. This cluster accounts for 85.24% of all cases registered in the state, and it has a RR of 10.6. The study showed heterogeneous distribution of occurrence and death in Bahia, with areas of higher relative risk in the east and south. Actions to fight the disease in the state must take into account the risk areas identified in the study.

Descriptors: coronavirus; COVID-19; spatial analysis.

INTRODUÇÃO

Após o primeiro caso de infecção pelo SARS-CoV-2 registrado oficialmente na cidade de Wuhan, província chinesa de Hubei, em dezembro de 2019 (1,2), esse vírus já infectou centenas de milhões de pessoas em todo o mundo (349.364.360 diagnósticos) com milhares de casos que evoluíram para o óbito (5.592.712) pela Doença do Coronavírus de 2019 (COVID-19), determinando uma taxa de letalidade mundial de 1,6%, baseados nos dados divulgados pela Universidade Johns Hopkins (JHU) até o dia 23 de janeiro de 2022 (3).

Por conta da disseminação do SARS-CoV-2 em todos os continentes, em 11 de março de 2020 a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou estado de pandemia pela COVID-19, exigindo intensos esforços dos governantes de todas as esferas em todo o mundo, mas principalmente dos profissionais de saúde que ainda seguem combatendo a doença em ambulatórios, hospitais e em especial em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e dos cientistas divididos em muitas frentes: epidemiológicas, virologia, farmacológicas e especialmente no desenvolvimento de vacinas (4).

A pandemia da COVID-19 teve o seu primeiro caso registrado no Brasil em 26 de fevereiro de 2020. Dados divulgados pela JHU no dia 23 de janeiro de 2022, o Brasil apresentou 24.044.255 diagnósticos registrados, dos quais 623.191 foram a óbitos, perfazendo uma taxa de incidência de 11.258,79/100.000 habitantes e taxa de letalidade de 2,6%, superior a taxa mundial e a outros países: Austrália (0,14%), Dinamarca (0,26%), Israel (0,38%), Holanda (0,56%), Suíça (0,67%), França (0,78%), Turquia (0,79%), Coreia do Sul (0,89%), Portugal (0,90%), Reino Unido (0,97%), Espanha (1,02%), Bélgica (1,07%), Uruguai (1,09%), Canadá (1,12%), EUA (1,23%), Itália (1,25%), Grécia (1,27%), Alemanha (1,34%), Argentina (1,53%), Chile (2,03%), entre outros países (3).

Por outro lado, a mortalidade encontrada foi inferior quando comparada a outros países como: África do Sul (2,63%), Honduras (2,70%), Haiti (2,76%), Hungria (2,91%), Rússia (2,93%), Romênia (2,97%), Malawi (3,01%), El Salvador (3,03%), Tunísia (3,07%), Trindade e Tobago (3,10%), Macedônia do Norte (3,22%), Paraguai (3,27%), Indonésia (3,36%), Bulgária (3,72%), China (4,09%), Equador (5,21%), Egito (5,47%), Sudão (6,29%), México (6,59%) e Peru (7,05%) (3).

Considerando o estado de Alagoas, situado no Nordeste do Brasil, predominando o clima tropical atlântico, mais úmido à leste por causa do litoral marítimo e mais seco na região de semiárido, possui território de 27.830,656 Km² (0,33% do Brasil), com população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2021 em 3.365.351 habitantes (1,58% dos brasileiros), determinando uma densidade populacional de 120,9 habitantes/km², 4,8 vezes superior a densidade populacional brasileira (25,05 habitantes/Km²), renda per capita em 2021 de R\$1.427,00, 35,5% menor que a renda média brasileira, no mesmo ano, de R\$2.213,00 (5).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), baseado na expectativa de vida, renda e nível de educação, em Alagoas teve índice de 0,631 em 2010, ocupando a 27ª posição no ranking entre os 27 estados brasileiros, sendo o IDH

brasileiro, determinado pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) em 2019 em 0,761, ocupando a 79ª posição, empatado com a Colômbia, entre os 189 países analisados, naturalmente sem refletir a pandemia da COVID-19 iniciada em 2020 (6).

Considerando o contexto regional acima descrito e enfatizando a pandemia da COVID-19 em território alagoano, o primeiro registro de diagnóstico ocorreu no dia 08 de março de 2020, um homem que havia regressado de viagem da Itália (primeiro epicentro da pandemia na Europa), dezesseis dias após o primeiro diagnóstico, já havia uma transmissão comunitária, e no dia 31 deste mesmo mês se confirmou a primeira morte por COVID-19 em Alagoas, a partir de então houve um forte crescimento na quantidade de mortes, até alcançar o maior pico de letalidade entre os dias 24 e 30 de maio de 2020 (22ª semana epidemiológica - 22ªSE) com 234 mortes registradas em decorrência da COVID-19, depois de uma queda nos registros de óbitos, até o final de novembro de 2020, foi observado um novo crescimento nos casos de óbitos, alcançando um novo pico na 12ªSE de 2021 com 164 óbitos entre os dias 20 e 26 de março de 2021, desde então e com o início da campanha de vacinação contra a COVID-19, no dia 19 de janeiro de 2022, os números de óbitos apesar de ainda ocorrerem, não voltaram a apresentar picos como em SE anteriores, nas quais ainda não eram administradas as vacinas (7,8).

No dia 19 de janeiro de 2022 completou-se 365 dias do início da campanha de vacinação no estado de Alagoas, dia inserido na 3ª semana epidemiológica de 2022, com base nesse período vacinal temos o objetivo de determinar a evolução dos dados epidemiológicos da COVID-19 em Alagoas em relação aos casos diagnosticados, internação e óbitos no comparativo com um ano antes (19/01/2021-19/01/2022), assim como os índices de vacinação divulgados pelos órgãos governamentais.

MÉTODO

Foi realizado um estudo ecológico de série temporal interrompida com análises epidemiológicas a partir de dados secundários agregados da COVID-19 compilados de sites oficiais da Secretaria de Executiva de Saúde do Estado de Alagoas/SESAU-AL (www.alagoascontraocoronavirus.al.gov.br e www.saude.al.gov.br) (8) a partir da 3ªSE de 2021 (17/01/2021 – 23/01/2021), quando se deu início a campanha de vacinação contra a COVID-19 em Alagoas no dia 19 de janeiro de 2021 até o encerramento da 3ªSE de 2022 no dia 22 de janeiro de 2022.

Foram coletados os números agregados de óbitos: valor total, por faixa etária e associados à comorbidades; diagnósticos realizados: valores totais e por faixa etária; dados de ocupação de leitos e as taxas de vacinação de 1ª dose (D1), 2ª dose (D2) e dose de reforço (DR) em três momentos: 3ªSE 2021 (17/01/2021 – 23/01/2021), 29ªSE 2021 (18/07/2021 - 24/07/2021) e 3ªSE 2022 (16/01/2022 - 22/01/2022), deste modo obtendo dois resultados: R1 entre a 3ªSE 2021 e a 29ªSE 2021 e R2 entre a 29ªSE 2021 e a 3ªSE 2022.

Os cálculos que usaram o equivalente proporcional da população total ou por faixa etária foram baseados em dados demográficos disponíveis pelo IBGE 2022.

Os dados compilados foram registrados em planilhas

do Microsoft Excel 2016. Os valores do R1, da primeira metade do primeiro ano de vacinação anti-COVID-19 foram comparados aos valores do R2, da segunda metade do primeiro ano de vacinação anti-COVID-19 para cada variável analisada, deste modo, obteve-se resultados relativos (porcentagem) para o encontrado no R2 em relação ao R1.

RESULTADOS

Comparando R2 com o R1 foi constatado, após um ano de iniciada a campanha de vacinação contra a COVID-19 no estado de Alagoas, uma redução no número relativo de óbitos e diagnóstico de COVID-19, ainda que neste mesmo comparativo o número de pessoas internadas tenha crescido (Tabela 1).

Quanto a aplicação das doses da vacina anti-COVID-19 percebe-se que na segunda metade do primeiro ano de campanha de vacinação houve uma redução na quantidade de D1 administrada, já a D2, para o mesmo período, teve um expressivo crescimento. ADR não foi comparada porque só foi administrada na segunda metade do primeiro ano da campanha de vacinação (Tabela 1).

Apenas a faixa etária entre 0-9 anos teve aumento expressivo no número de óbitos por COVID-19, para todas as outras faixas etárias analisadas ocorreram reduções no número de óbitos a partir de 67% (Tabela 2).

Para todas as faixas etária foram encontradas reduções na quantidade de diagnósticos de COVID-19 a partir de 78% (Tabela 3).

A proporção de doentes que evoluem para o óbito se manteve quase inalterada após um ano de campanha de vacinação contra a COVID-19 no comparativo entre R2 e R1, entretanto, para as pessoas diagnosticadas com COVID-19 com idade igual ou maior de 70 anos houve uma redução de 18,4% (Tabela 4).

A comorbidade obesidade foi a única dentre as analisadas a sofrer um incremento no número relativo de casos de evolução para o óbito por COVID-19 (285%), para todas as outras comorbidades confirmadas e analisadas ocorreram reduções de casos entre o R2 e o R1, inclusive redução expressiva de óbitos em pessoas sem comorbidades (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Considerando o número de habitantes em Alagoas, podemos calcular que o número de diagnósticos equivale a 7,4% da população do estado, sem considerar reinfecção, reativação ou subnotificação que já chegou a ser estimada em seis vezes o número divulgado de doentes (9), mas, seguindo estas informações oficiais encontramos uma taxa de letalidade em Alagoas de 2,6%, assim como ocorre a nível nacional, mesmo sendo Alagoas um território com alta densidade populacional e baixo IDH (3).

A vacinação em Alagoas iniciada oficialmente no dia 19 de janeiro de 2021 (10), assim como em todo o Brasil foi inicialmente administrada em idosos a partir dos 85 anos de idade, recebendo a vacina da AstraZenica e os profissionais de saúde, que atuavam na linha de frente com pacientes graves com COVID-19, recebendo a vacina da Coronavac, à medida que estes grupos recebiam as vacinas a campanha seguiu reduzindo as faixas etárias e ampliando

para outros profissionais de saúde de outras áreas do setor público e privado e pessoas portadoras de risco por alguma comorbidade.

Seis meses após iniciada a vacinação no estado alagoano, no dia 19 de julho de 2021 eram apenas 35,1% de D1 e 13,8% de D2 e um ano após com 70,8% de D1, 58,9% de D2 e 4,1% de DR, considerando este intervalo de tempo da campanha de vacinação, os índices de cobertura vacinal não são maiores por ainda persistirem dúvidas sobre as vacinas em algumas pessoas e pela dificuldade ocorrida, em alguns momentos ao longo do ano, na importação do Ingrediente Farmacêutico Ativo (IFA) para a finalização da produção das vacinas mais administradas até então: AstraZenica e Coronavac, mesmo com o uso da Pfizer iniciado em maio de 2021 (11,12).

No final do mês de agosto de 2021 foi iniciada a vacinação da população de adolescentes em Alagoas (entre 12 e 17 anos) com a vacina da Pfizer de maneira progressiva dos mais velhos aos mais jovens, priorizando algumas comorbidades de risco para a COVID-19 (13). Também com a aprovação da vacina da Pfizer no dia 16 de dezembro de 2021 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), deu-se início no dia 17 de janeiro de 2022 a vacinação para crianças de 5-11 anos (14). Os resultados apresentados após um ano de vacinação não contemplam a imunização passiva das crianças, podendo assim justificar que o grupo etário entre 0-9 anos ser o de maior crescimento relativo dos óbitos por COVID-19, ainda que este mesmo grupo tenha sofrido uma significativa redução dos diagnósticos, podendo ser reflexo de uma proteção indireta da imunidade da população mais velha ou aumento dos casos de subnotificação.

Destaca-se positivamente a redução dos óbitos associados a comorbidades após um ano de vacinação anti-COVID-19 em Alagoas, entretanto, na contramão destes números está a obesidade, com expressivo crescimento relativo dos casos. A obesidade, no qual o seu portador apresenta muito acúmulo de tecido adiposo, acúmulo este que propicia o desenvolvimento de processos inflamatórios e incremento da síntese de citocinas como a Interleucina 6 (IL-6), fato também associado em evoluções graves da COVID-19, na qual pode ocorrer uma tempestade de citocinas, propiciando sérias consequências em órgãos-alvo, como pulmões, coração, encéfalo e rins, aumentando o risco de um desfecho fatal (15, 16, 17, 18).

CONCLUSÃO

Considerando o processamento dos dados compilados da COVID-19 em um ano de campanha de vacinação, apesar da cobertura vacinal ainda poder ser incrementada e ainda existir variáveis com indicativos ruins, pode-se perceber vários benefícios da vacinação presentes nos dados epidemiológicos, especialmente para os grupos etários, exceto entre 0-9 anos e para pessoas mais vulneráveis pela presença de comorbidades, exceto os obesos.

Novas pesquisas devem ser realizadas visando acompanhar estes resultados ao longo do tempo, quando possivelmente mais pessoas serão vacinadas, completando o ciclo vacinal, com doses de reforço e as crianças, que ainda não estão nestas estatísticas de pessoas vacinadas para o período avaliado neste estudo.

REFERÊNCIAS

- 1- Khan, M., Adil, S. F., Alkhatlan, H. Z., Tahir, M. N., Saif, S., Khan, M., & Khan, S. T. COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. *Molecules*. 2021; 26 (1): 39. <https://doi.org/10.3390/molecules26010039>
- 2- Salzberger, B., Buder, F., Lampl, B., Ehrenstein, B., Hitzentbichler, F., Holzmann, T., Schmidt, B., & Hanses, F. Epidemiology of SARS CoV 2. *Infection*. 2021; 49: 233-239. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01531-3>
- 3- JHU - Johns Hopkins University. Disponível em <https://coronavirus.jhu.edu/?utm_source=jhu_properties&utm_medium=dig_link&utm_content=ow_jhuhompage&utm_campaign=jh20>, acesso em 25/01/2022.
- 4- Brito, S. B. P., Braga, I. O., Cunha, C. C., Palacio, M. A. V., Takenami, I., Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI. *Vigil. sanit. Debate*. 2020; 8 (2): 54-63. <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01531>
- 5- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=estatistica+alagoas>>, Acesso em 25/01/2022.
- 6- PDNU - Programa de Desenvolvimento da Nações Unidas. Disponível em <http://hdr.undp.org/en/2020-report/download>. Acesso em 22/01/2022.
- 7- ALAGOAS. Decreto Nº 69530 de 18 de março de 2020a. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do COVID - 19 (Coronavírus), e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, 19 de março, 2020.
- 8- Secretaria de Executiva de Saúde do Estado de Alagoas/ SESAU-AL. Disponível em <www.alagoascontraocoronavirus.al.gov.br e www.saude.al.gov.br>. Acesso entre 01/03/2020 a 22/01/2022.
- 9- UFAL - Universidade Federal de Alagoas. Disponível em: <https://ufal.br/ufal/noticias/2020/7/ufal-participa-de-maior-estudo-sobre-epidemiologia-do-coronavirus>. Acesso em 14 de julho de 2020.
- 10- Maceió. Assessoria de Comunicação/Secretaria Municipal de Saúde de Maceió. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/sms/maceio-completa-um-ano-de-vacinacao-contra-a-covid-19>. Acesso em 19/01/2022a.
- 11- CNN Brasil – Cable News Network Brasil. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/o-que-impede-o-avanco-da-producao-das-vacinas-contra-a-covid-19-no-brasil/>. Acesso em 28/01/2022.
- 12- WHO – World Health Organization. Disponível em: https://www.who.int/pt/news-room?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KCQiAx c6PBhCEARIsAH8Hff3MDYGAASLDNYg56sC19THnqoG1hGyglOrbNeq kVS0amsRq4fSN2PYaAii5EALw_wcB. Acesso em 28/01/2022.
- 13- Maceió. Assessoria de Comunicação/Secretaria Municipal de Saúde de Maceió. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/sms/prefeito-jhc-anuncia-inicio-da-vacinacao-de-adolescentes-contra-covid-19>. Acesso em 25/01/2022b.
- 14- Maceió. Assessoria de Comunicação/Secretaria Municipal de Saúde de Maceió. Disponível em: <https://maceio.al.gov.br/noticias/sms/emocao-marca-o-primeiro-dia-de-vacinacao-contra-a-covid-19-para-criancas-em-maceio>. Acesso em 25/01/2022c.
- 15- Deshmukh, V., Tripathi, S., Pandey, A., Deshmukh, V., Vykoukal, J., Patil, A., & Sontakke, B. COVID-19: a conundrum to decipher. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2020; 24 (10): 5830-5841. https://doi.org/10.26355/eurev_202005_21378
- 16- Badawi, A., Vasileva, D. Comparative profile for COVID-19 cases from China and North America: Clinical symptoms, comorbidities and disease biomarkers. *World J Clin Clin Cases*. 2021; 9 (1): 118-132. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i1.118>
- 17- Zhang, X., Huang, H., Zhuang, D., Nasser, M. I., Yang, M., Zhu, P., & Zhao, M.. Biological, clinical and epidemiological features of COVID-19, SARS and MERS and AutoDock simulation of ACE2. *Infectious Diseases of Poverty*. 2020; 9 (99):1-11. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00691-6>
- 18- Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., Ji, R., Wang, H., Wang, Y., & Zhou, Y. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020; 94: 91-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>

COMO CITAR

Lima FJC, Santa Cruz TR, Oliveira Neto OB, Lemos GA, Barbosa FT. COVID-19 no estado de Alagoas-Brasil: dados epidemiológicos após um ano de iniciada a campanha de vacinação anti-COVID-19. *Revista Portal: Saúde e Sociedade*, 7 (único):e02207006. DOI:10.28998/rpss.e02207006.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.