

ARTIGO ORIGINAL

Evolução da mortalidade e letalidade da COVID-19 no Estado de Roraima no período de março de 2020 a julho de 2021

Evolution of mortality and lethality due to COVID-19 in the State of Roraima, Brazil, from march 2020 to July 2021

Edwin Vivanco Valenzuela^a, Tassiane Cristina de Moraes^{a,b}, Blanca Guerrero Daboin^{a,c}, Matheus Paiva Emídio Cavalcanti^{a,c}, Isabella Batista Martins Portugal^d, Ingrid Soares de Souza^a, Mariane Albuquerque Lima Ribeiro^{a,e}, Carlos Bandeira de Mello Monteiro^f, Luiz Carlos de Abreu^{a,b,c}

 Open access

^a Laboratório de Delineamento em Estudos e Escrita Científica, Centro Universitário FMABC, 09060-870 - Santo André, São Paulo, Brazil.

^b Departamento de Educação Integrada em Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, 29075-910 - Vitória, Espírito Santo, Brazil.

^c Master of Public Health Program, School of Medicine, University of Limerick, V94 T9PX, Limerick, Ireland.

^d Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 05403-000 - São Paulo, São Paulo, Brazil.

^e Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Universidade Federal do Acre, 69915-900 - Rio Branco, Acre, Brazil.

^f Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), Departamento de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 03828-000 - São Paulo, São Paulo, Brazil.

Autor correspondente
ugedwin@hotmail.com

Manuscrito recebido: julho 2021
Manuscrito aceito: agosto 2021
Versão online: novembro 2021

Resumo

Introdução: o contexto da pandemia da Covid-19 na região Norte é preocupante, visto que há falta de recursos para a Saúde Pública, baixo índice de desenvolvimento humano e indicadores de pobreza acima da média nacional.

Objetivo: analisar a letalidade e mortalidade por COVID-19 no Estado de Roraima, Brasil.

Método: trata-se de um estudo ecológico de séries temporais de dados secundários sobre a COVID-19 no estado de Roraima, região Norte do Brasil, no período de março de 2020 a julho de 2021. Foram calculadas as taxas de incidência, mortalidade e letalidade por COVID-19. Utilizou-se o modelo de regressão de Prais-Winsten para calcular as taxas de construção de séries temporais. As taxas foram classificadas como crescentes, decrescentes ou estacionárias. A tendência foi considerada estacionária quando o p-valor não foi significativo, ($p > 0,05$).

Resultados: no estado de Roraima, durante o período de março de 2020 a julho de 2021, houve um total de 123.125 casos e 1.903 óbitos acumulados devido a COVID-19. A primeira onda (março de 2020 a outubro de 2021) da COVID-19 foi registrada a taxa de incidência (2.995,30 novos casos por 100.000 habitantes - julho de 2020) e de mortalidade (56,32 óbitos por 100.000 habitantes - junho de 2020) letalidade mais elevada. Entretanto, foi na segunda onda (novembro de 2020 a julho de 2021) que foi observada a taxa de letalidade mais elevada (3,47% - fevereiro de 2021). Observou-se que durante a primeira onda, a taxa de incidência da COVID-19 apresentou tendências crescentes. Neste período, a taxa de mortalidade encontrava-se com tendência estacionária ($p > 0,05$) e a letalidade percentual com tendência decrescente ($p < 0,05$). Durante a segunda onda, observou-se um cenário mais agravante para a letalidade, que transitou de uma taxa de redução diária de 0,90%, para tendências estacionárias.

Conclusão: a pandemia no estado de Roraima ainda não está controlada, assim faz-se necessário o fortalecimento de estratégias para mitigar o avanço da pandemia na região e evitar a formação de novas ondas.

Palavras-chave: SARS-CoV-2; COVID-19; mortalidade; epidemiologia; Incidência.

Suggested citation: Valenzuela EV, Moraes TC, Daboin BG, Cavalcanti MPE, Portugal IBM, Souza ISS, Ribeiro MAL, Monteiro CBM, Abreu LC. Evolution of mortality and lethality due to COVID-19 in the State of Roraima, Brazil, from march 2020 to July 2021. *J Hum Growth Dev.* 2021; 31(3):447-457. DOI: 10.36311/jhgd.v31.12184

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

A principal motivação do estudo foi monitorar a evolução temporal da mortalidade e letalidade da COVID-19 no estado de Roraima no período tal, assim como descrever os principais grupos de risco.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Os autores realizaram análise de dados secundários temporais da incidência, mortalidade e letalidade sobre a COVID-19 no estado de Roraima, no período de março de 2020 a julho de 2021, foi utilizado o modelo de regressão de Prais-Winsten para calcular a construção de séries temporais. Os resultados ilustraram que a segunda onda teve a maior letalidade do período apresentando tendências crescentes da doença na região.

O que essas descobertas significam?

Os dados do estudo apontam que a pandemia ainda não está controlada demonstrando a necessidade de monitoramento constante na região.

INTRODUÇÃO

A doença do coronavírus 2019 (COVID-19) é uma infecção respiratória aguda causada por um betacoronavírus, o SARS-CoV-2, identificado em pacientes chineses com pneumonia potencialmente grave em 2019. Além disso, possui elevada transmissibilidade e distribuição global. Esta família de vírus é comumente encontrada em diferentes espécies de animais, incluindo primatas, morcegos, gatos e camelos¹.

Até agosto de 2021, no contexto global, havia mais de 200 milhões de casos confirmados e 4 milhões de óbitos por COVID-19. A maior incidência de casos está concentrada nos Estados Unidos da América, com 35.957.692 milhões de casos confirmados, seguido da Índia com 32.077.706 milhões e do Brasil com 20.212.642 milhões².

A diretoria da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) observou uma baixa taxa de vacinação na América Latina e afirmou que, se as tendências atuais se mantiverem, as disparidades de saúde, sociais e econômicas ficarão ainda maiores e levará anos para o controle do vírus. Portanto, evidencia-se a importância do acesso às vacinas, adoção de medidas de Saúde Pública e atitudes preventivas não-farmacológicas, como o uso de máscaras, higienização das mãos e distanciamento físico, além de sistemas de vigilância robustos. Essas ações continuam sendo fundamentais para o controle do vírus, mesmo com a expansão da cobertura vacinal e a redução dos casos no Brasil e no mundo³.

Atualmente, o Brasil se encontra em remissão em relação ao número de casos da COVID-19, principalmente, devido ao aumento da cobertura vacinal no país. Este decréscimo foi previsto por autores que sugeriram maior rigidez a medidas de prevenção não-medicamentosas, além do desenvolvimento e compra de vacinas⁴.

O contexto da pandemia na região Norte é preocupante, visto que há falta de recursos para a Saúde Pública, baixo Índice de Desenvolvimento Humano e indicadores de pobreza acima da média nacional. Esse perfil se agravou durante a chegada da doença COVID-19, quando grande parte da população residente não tinha acesso a Sistema Único de Saúde (SUS) e os poucos hospitais encontravam-se sobrecarregados⁵.

O boletim epidemiológico do estado de Roraima de 12 de agosto de 2021 confirmou um número de 121.666 casos confirmados de COVID-19, sendo que 115.982 pessoas foram consideradas recuperadas da doença⁶.

Em meio à queda no número de casos, hospitalizações e mortes por COVID-19 em Roraima, realça-se que a transmissão viral ainda está elevada. Assim, para se evitar a formações de novas ondas da doença e recordes diários de casos e óbitos, é importante combinar a vacinação com o uso de máscaras e distanciamento social, para manutenção e obtenção de novos avanços ilustrados na direção do controle da pandemia⁷.

Os agentes governantes têm colocado em prática várias medidas para diminuir os efeitos da pandemia que tem vivenciado em vários estados e países. Uma delas é promover a aceleração da campanha de vacinação que atingirá o público na faixa etária de 12 a 17 anos, com e sem comorbidades, a partir do dia 16 de agosto de 2021⁸. Assim, é possível mitigar os impactos da pandemia na região e não repetir o cenário descrito em 2020, no qual Roraima tornou-se um dos estados com maior número de casos e óbitos no Brasil, com destaque da cidade de Boa Vista, capital que apresentou grande incidência e mortalidade em comparação as outras regiões⁹.

Em relação as lacunas do conhecimento presentes sobre a epidemiologia do vírus SARS-CoV-2, especificamente na região Norte, e para a caracterização do comportamento típico da doença, este estudo tem como objetivo analisar a letalidade e mortalidade por COVID-19 no Estado de Roraima durante a pandemia estabelecida pelas autoridades internacionais de Saúde Pública, considerando o período de março de 2020 a maio de 2021.

MÉTODO

Foi realizado um estudo ecológico de séries temporais sobre a COVID-19 no estado de Roraima, região Norte do Brasil, no período de março de 2020 a julho de 2021, seguindo o protocolo de Abreu, Elmusharaf e Siqueira (2021)¹⁰.

Os dados de casos e óbitos de COVID-19 foram obtidos em banco de dados públicos, disponibilizados pela Secretaria de Saúde do Estado de Roraima.

Foram considerados como critérios de inclusão do estudo, todos os casos e óbitos ocorridos no estado de Roraima, no período de março de 2020 a julho de 2021, que utilizaram a Classificação Internacional das Doenças, 10ª edição (CID-10), de U07.1 COVID-19 (vírus identificado) ou U07.2 (COVID-19, vírus não identificado)¹¹, considerando critérios de confirmação laboratorial ou

clínico epidemiológico. Assim, a população do estudo foi constituída de informações sobre 123.125 casos e 1.903 óbitos de COVID-19 no estado de Roraima.

Os casos foram classificados de acordo com a data de notificação e os óbitos segundo a data do óbito, foram excluídos os casos sem a referida informação.

Os dados coletados foram transportados para planilha do Excel para posterior análises das taxas de incidência, mortalidade e letalidade.

As taxas de incidência foram calculadas dividindo o número de casos ocorridos no período pela população, multiplicado por 100.000, assim os resultados foram expressos em número de casos novos por 100.000 habitantes. As taxas de mortalidade foram calculadas dividindo o número de óbitos no período dividido pelo número de habitantes multiplicado por 100.000, os resultados foram expressos em número de óbitos por 100.000 habitantes. Enquanto, a letalidade percentual foi calculada através do número de óbitos no período dividido pelo número de casos multiplicando o resultado por 100, os resultados foram expressos em percentagem.

Para os cálculos, utilizou-se a estimativa da Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e grupos

de idade: 2000-2030, considerando a população residente no estado de Roraima em julho de 2020, que consistia em 546,891 habitantes¹².

As análises de tendência da taxa de incidência, mortalidade e letalidade foram realizadas utilizando os métodos propostos por Antunes e Cardoso¹³. Utilizou-se o modelo de regressão de Prais-Winsten para calcular as taxas de construção de séries temporais. O referido método possibilita que as correções de autocorrelação de primeira ordem fossem realizadas nos valores, organizados por tempo. Assim, foram estimados os valores do coeficiente angular (β) e respectiva probabilidade (p), considerando nível de significância de intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

Os resultados das taxas logarítmicas (β) da regressão de Prais-Winsten permitiram estimar a variação percentual de mudança diária (Daily Percent Change - DPC), com os respectivos intervalos de confiança (IC 95%). As taxas foram classificadas como crescentes, decrescentes ou estacionárias. A tendência foi considerada estacionária quando o p-valor não foi significativo, ($p>0,05$).

■ RESULTADOS

Os aspectos sociodemográficos do estado de Roraima foram ilustrados na tabela 1.

Tabela 1: Características sociodemográficas do estado de Roraima.

| Características sociodemográficas | Descrição |
|--|---------------------------------|
| Número de municípios* | 15 municípios |
| Capital do Estado* | Boa Vista |
| Fronteiras internacionais* | Venezuela e Guiana |
| Extensão territorial* | 223,644,527 km ² |
| Densidade demográfica* | 2,01 habitantes/km ² |
| População (2020)** | 546,891 habitantes |
| 0 a 4 anos | 47,945 |
| 5 a 9 anos | 51,098 |
| 10 a 14 anos | 53,960 |
| 15 a 19 anos | 56,759 |
| 20 a 29 anos | 105,208 |
| 30 a 39 anos | 87,309 |
| 40 a 49 anos | 62,810 |
| 50 a 59 anos | 43,653 |
| 60 a 69 anos | 25,489 |
| 70 a 79 anos | 9,634 |
| 80 anos e mais | 3,026 |
| Renda mensal domiciliar per capital* | 983 reais |
| Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), segundo o último censo, 2010)* | 0,707 |
| Número médio de pessoas por domicílio***(2019) | 3,5 pessoas |
| Número de unidades básicas de saúde# | 111 unidades |

Fonte: *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹⁴, **DATASUS - Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e grupos de idade: 2000-2030, *** Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, #Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNESNet – Ministério da Saúde, Brasil,

O estado de Roraima apresenta uma extensão territorial de 223.644.527 Km², densidade demográfica de 2,01 habitantes por Km², uma população estimada de 546.891 habitantes, sendo está constituída minoritariamente por indivíduos idosos. Além do mais, a renda média mensal domiciliar per capta da população é inferior a um salário mínimo (983 reais) (tabela 1).

A caracterização dos casos de COVID-19 notificados pelo estado de Roraima segundo sexo, faixa etária e comorbidades foram ilustradas na tabela 2.

No estado de Roraima, durante o período de março de 2020 a julho de 2021, houve um total de 123.125 casos por COVID-19, o qual 1,55% (n= 1.903) evoluíram a óbito (tabela 2).

Observou-se que a 55,41% dos casos (n = 68.224) foram indivíduos do sexo feminino e 44,59% (n = 54.896) foram indivíduos do sexo masculino. Além do mais, houve predominância de casos entre os adultos jovens, principalmente entre indivíduos de 30 a 39 anos (23,36%) e de 40 a 49 anos (20,08%) (tabela 2).

Houve a notificação de 11.570 (100,00%) comorbidades ou condições especiais de saúde descritas entre os casos de COVID-19. Destacou-se que as comorbidades mais prevalentes foram as doenças cardíacas crônicas (49,50%), seguido de diabetes (28,13%) e doenças respiratórias crônicas (28,13%) (tabela 2).

A distribuição diária dos e óbitos por COVID-19 no estado foram descritos na figura 2.

Tabela 2: Caracterização dos casos de COVID-19 no estado de Roraima, notificados no período de março de 2020 a julho de 2021, distribuídos segundo evolução para óbito, sexo, faixa etária e comorbidades.

| Casos confirmados de COVID-19 | Frequência absoluta (n) | Frequência relativa (%) |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Casos acumulados | 123,125 | 100,00 |
| Óbitos acumulados | 1,903 | 1,55 |
| Sexo * | | |
| Masculino | 54,896 | 44,59 |
| Feminino | 68,224 | 55,41 |
| Faixa etária | | |
| 0 a 19 anos | 17,474 | 14,19 |
| 20 a 29 anos | 23,139 | 18,79 |
| 30 a 39 anos | 28,757 | 23,36 |
| 40 a 49 anos | 24,718 | 20,08 |
| 50 a 59 anos | 15,633 | 12,70 |
| 60 a 69 anos | 8,532 | 6,93 |
| 70 a 79 anos | 3,485 | 2,83 |
| 80 anos e mais | 1,387 | 1,13 |
| Comorbidades ou condições de saúde** | | |
| Doença Cardíaca Crônica | 5,727 | 49,50 |
| Diabetes | 3,255 | 28,13 |
| Doença Respiratória Crônica | 1,501 | 12,97 |
| Imunossupressão | 453 | 3,92 |
| Gestante | 427 | 3,69 |
| Doenças Renais | 193 | 1,67 |
| Gestação de Risco | 7 | 0,06 |
| Fragilidade Imunológica | 7 | 0,06 |

Fonte: Dados de casos e óbitos foram extraídos da Secretaria de Saúde do Estado de Roraima,

* Sexo – n= 123120 casos – 5 foram excluídos por não conterem a informação sobre sexo, ** Comorbidades ou condições de saúde

– Um indivíduo podia apresentar mais de uma comorbidade,

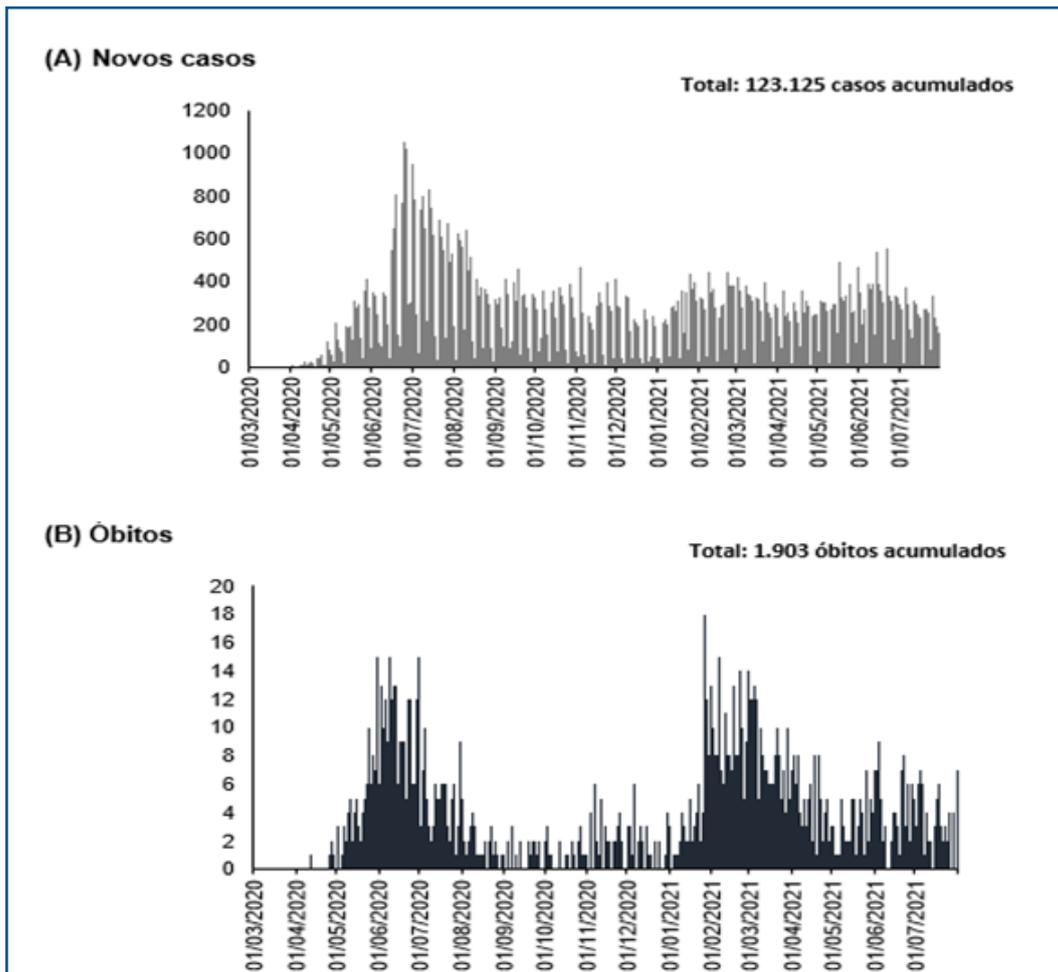


Figura 2: Número de novos casos e óbitos diários da COVID-19 no estado de Roraima, no período de março de 2020 a julho de 2021

Fonte: Casos e óbitos extraídos da Secretaria de Saúde do Estado do Roraima.

Na distribuição diária de novos casos e óbitos, observou-se que o maior pico de casos diários de COVID-19 ocorreu em junho de 2020, com registros de 1.052 novos casos descritos no dia 24 de junho de 2020. Enquanto, foi no dia de 26 de janeiro de 2021 que o estado atingiu o marco de maior número de óbitos registrados por dia (n=18 óbitos), como observado na figura 2.

Os novos casos e óbitos e a respectivas taxas de incidência (por 100.000 habitantes), mortalidade (por 100.000 habitantes) e letalidade (%) foram descritas na tabela 3.

Houve a formação de duas possíveis ondas da COVID-19 no estado de Roraima. A primeira onda (março

de 2020 a outubro de 2021) da COVID-19 na região estudada apresentou os maiores índices de incidência, verificado no mês de junho (2.389,69 novos casos por 100.000 habitantes) e julho de 2020 (2.995,30 novos casos por 100.000 habitantes). Durante a primeira onda também foi verificada a taxa de mortalidade mais elevada de todo período, que ocorreu em junho de 2020, com índice de 56,32 óbitos por 100.000 habitantes. Entretanto, foi durante a segunda onda (novembro de 2020 a julho de 2021) que o estado apresentou o maior pico de letalidade, como o observado em fevereiro de 2021, uma letalidade de 3,47% (tabela 3).

Tabela 3: Número mensal de casos, óbitos, taxas de incidência e mortalidade por 100.000 habitantes e letalidade percentual da COVID-19 de março de 2020 a julho de 2021.

| Data | Casos | Óbitos | Incidência (por 100,000 habitantes) | Mortalidade (por 100,000 habitantes) | Letalidade (%) | Período |
|--------|--------|--------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|---------|
| Mar-20 | 28 | 0 | 5,12 | 0,00 | 0,00 | 1ª onda |
| Abr-20 | 860 | 9 | 157,25 | 1,65 | 1,05 | |
| Mai-20 | 5,551 | 142 | 1,015,01 | 25,96 | 2,56 | |
| Jun-20 | 13,069 | 308 | 2,389,69 | 56,32 | 2,36 | |
| Jul-20 | 16,381 | 145 | 2,995,30 | 26,51 | 0,89 | |

Continuação - Tabela 3: Número mensal de casos, óbitos, taxas de incidência e mortalidade por 100.000 habitantes e letalidade percentual da COVID-19 de março de 2020 a julho de 2021.

| Data | Casos | Óbitos | Incidência (por 100.000 habitantes) | Mortalidade (por 100.000 habitantes) | Letalidade (%) | Período |
|--------|---------|--------|---|--|-------------------|---------|
| Ago-20 | 10,085 | 50 | 1,844,06 | 9,14 | 0,50 | |
| Set-20 | 8,009 | 31 | 1,464,46 | 5,67 | 0,39 | |
| Out-20 | 7,017 | 32 | 1,283,07 | 5,85 | 0,46 | |
| Nov-20 | 6,275 | 58 | 1,147,40 | 10,61 | 0,92 | 2ª onda |
| Dez-20 | 5,004 | 48 | 914,99 | 8,78 | 0,96 | |
| Jan-21 | 6,632 | 138 | 1,212,67 | 25,23 | 2,08 | |
| Fev-21 | 7,491 | 260 | 1,369,74 | 47,54 | 3,47 | |
| Mar-21 | 8,016 | 225 | 1,465,74 | 41,14 | 2,81 | |
| Abr-21 | 6,240 | 138 | 1,141,00 | 25,23 | 2,21 | |
| Mai-21 | 7,577 | 112 | 1,385,47 | 20,48 | 1,48 | |
| Jun-21 | 8,496 | 111 | 1,553,51 | 20,30 | 1,31 | |
| Jul-21 | 6,394 | 96 | 1,169,15 | 17,55 | 1,50 | |
| TOTAL | 123,125 | 1903 | 22,513,63 | 347,97 | 1,55 | |

Fonte: Casos e óbitos extraídos da Secretaria de Saúde o Estado de Roraima, Primeira Onda: março a outubro de 2020; Segunda Onda: dezembro de 2020 a julho de 2021,

As análises de tendência das taxas de incidência, mortalidade e letalidade e seus respectivos Percentual de mudança diário (DPC) foram evidenciados na Tabela 4.

Observou-se que durante a primeira onda (março a outubro de 2020) a taxa de incidência da COVID-19 no estado de Roraima apresentou tendências crescentes ($p < 0,05$), com uma taxa de crescimento diário de 1.68%. Neste período, a taxa de mortalidade encontrava-se com

tendência estacionária ($p > 0,05$) e a letalidade percentual com tendência decrescente, registrando uma taxa de diminuição diária de -0,90% ($p < 0,05$) (tabela 4).

Durante a segunda onda (novembro de 2020 a julho de 2021) foi ilustrado um perfil com predominância de tendências estacionárias para as taxas de incidência, mortalidade e letalidade ($p > 0,05$) (tabela 4).

Tabela 4: Estimativas de regressão de Prais-Winsten e variação percentual de mudança diária (DPC) da taxa de incidência e mortalidade por 100.000 habitantes e letalidade (%) da COVID-19 no estado de Roraima, durante a primeira onda (março a outubro de 2020) e segunda onda (novembro de 2020 a julho de 2021)

| Período | DPC (IC 95%) Incidência | p | Tendência Incidência | DPC (IC 95%) Mortalidade | P | Tendência Mortalidade | DPC (IC 95%) Letalidade | p | Tendência Letalidade |
|---------|----------------------------|--------|-------------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|----------------------------|--------|-------------------------|
| 1º onda | 1,68 (1,01; 2,35) | <0,001 | Crescente | -0,39 (-0,79; 0,02) | 0,059 | Estacionária | -0,90 (-1,38; -0,43) | <0,001 | Decrescente |
| 2º onda | 0,15 (-0,04; 0,34) | 0,113 | Estacionária | 0,12 (-0,07; 0,31) | 0,208 | Estacionária | -0,03 (-0,29; 0,23) | 0,827 | Estacionária |

DPC – Daily Percent Change (%); IC 95% – Intervalo de Confiança 95%; *Diferença estatística detectada pelo teste de Regressão de Prais-Winsten, $p < 0,05$. Primeira onda: período março a outubro de 2020. Segunda Onda: novembro de 2020 a julho de 2021.

Fonte: Casos e óbitos extraídos da Secretaria de Saúde o Estado de Roraima.

DISCUSSÃO

No estado de Roraima - Brasil foi notificado 123.125 casos e 1.903 óbitos acumulados por COVID-19 no período de março de 2020 a julho de 2021. Foi durante a primeira onda (março a outubro de 2020) da doença que a região apresentou a taxa mais elevada de mortalidade, observado em junho (56,32 óbitos por 100.000 habitantes), e de incidência, verificado em julho de 2020 (2.995,30 novos casos por 100.000 habitantes). Entretanto, foi durante a segunda onda (novembro de 2020 a julho de 2021) que foi evidenciada a taxa mais elevada de letalidade, registrada em fevereiro de 2021 (3,47%).

A COVID-19 teve seus primeiros casos suspeitos em residentes do estado de Roraima em março de 2020, foi no dia 20 do referido mês que foram notificados pela Secretaria de Saúde do Estado os 2 primeiros casos confirmados da doença em pacientes oriundos da capital, Boa Vista¹⁵. A partir desta data, o Governo do Estado decretou emergência em Saúde Pública devido à pandemia, a notificação da primeira vítima fatal da doença ocorreu em 03 de abril de 2021; no dia 14 do mesmo mês foi anunciado a transmissão comunitária da doença e no mês posterior mais de 1.000 casos de COVID-19 foram notificados¹⁶.

Entretanto, em estudo epidemiológico que analisou o padrão de disseminação espacial e temporal de casos e óbitos de COVID-19 no Brasil, os autores concluíram que, assim como no estado do Amazonas, o vírus, possivelmente, já estivesse circulando no estado de Roraima antes do primeiro registro oficial de casos da doença. Provavelmente, a divulgação dos relatórios ocorreu após uma grande parte da população já estar infectada, ou alternativamente, houve múltiplas introduções do vírus de rápida propagação espacial¹⁷.

Após a célere disseminação do SARS-CoV-2, a COVID-19 ocasionou casos e óbitos em todos os municípios do estado. Segundo a Secretaria de Saúde do Estado o perfil epidemiológico da COVID-19 no estado de Roraima é caracterizado por maior proporção de casos em indivíduos do sexo feminino (55,5%) e adultos com faixa etária de 30 a 39 anos (23,1% do sexo masculino e 24,1% do sexo feminino); enquanto os óbitos acometeram mais os indivíduos do sexo masculino (58,9%), idosos com faixa etária de 60 a 69 anos (27,1%), indivíduos pardos (64,4%) e comorbidades como hipertensão (38,4%), seguido de diabetes (28,5%) e obesidade (10,8%)¹⁶.

A presença de comorbidades e fatores biológicos como sexo e idade representam fatores de riscos associados a COVID-19 e são variáveis que causam implicações clínicas significativas e estão relacionadas a um pior prognóstico da doença^{18,19}. Apesar das mulheres possuírem maior risco de ser infectada pelo SARS-CoV-2 em idades mais baixas (<35 anos), elas apresentam maiores chances de recuperação quando comparadas ao sexo masculino. Entretanto, as chances de recuperação diminuem de acordo com o aumento da idade¹⁹.

Há inúmeros fatores que podem estar associados às diferenças biológicas devido ao sexo e idade^{18,20}. Alguns destes elementos estão relacionados a diferenças na resposta inflamatória desenvolvida durante a COVID-19. Em pacientes idosos do sexo masculino há um aumento em marcadores inflamatórios, em comparação com mulheres da mesma faixa etária, demonstrando que a influência hormonal medeia as diferentes respostas funcionais ao vírus, sobretudo em componentes do sistema imunológico inato²¹. Além do mais, o sexo e a idade podem influenciar os níveis de receptores da enzima conversora de angiotensina 2 - ECA2, que são sítios de ligação que facilitam a replicação do SARS-CoV-2^{22,23}.

Outro fator que contribui para as diferenças biológicas observadas em pacientes com COVID-19 está a presença de comorbidades que são verificadas em maior proporção em idosos, sendo as mais comuns: doença cardiovascular aterosclerótica (56,5%) e hipertensão (43,5%)²⁴.

No que tange o aumento de risco devido às comorbidades, as doenças cardiovasculares apresentam altas taxas de mortalidade para pacientes que evoluem com Síndrome Respiratória Aguda (SARS), visto que o SARS-CoV-2 utiliza os receptores ECA2 para adentrar-se às células. Estes receptores são encontrados, predominantemente, no pulmão e coração, assim o SARS-CoV-2 invade as células pulmonares ocasionando sintomas respiratórios. Estes sintomas são muito mais intensos em portadores de doenças cardiovasculares, que apresentam

uma expressão maior destes receptores. Assim, nestes indivíduos a COVID-19 pode levar a quadros graves com síndrome coronariana, infarto agudo do miocárdio e insuficiência cardíaca^{20,25}.

Além de doenças cardiovasculares, doenças metabólicas como diabetes mellitus e obesidade também são relatadas na literatura científica como fatores de risco para forma Grave de COVID-19 e estão associadas a elevada taxa de hospitalização e mortalidade por COVID-19^{26,27}.

Provavelmente os agravantes da COVID-19 observados em pacientes com diabetes mellitus são oriundos dos impactos fisiológicos devido efeitos da hiperglicemia prolongada. Esta induz a um estado pró-inflamatório crônico, ocasionando danos vasculares sistêmicos, e comprometimento do sistema imunológico. Além do mais, o vírus também pode ocasionar danos ao pâncreas agravando o quadro hiperglicêmico²⁶.

Mecanismos semelhantes são verificados em obesos. Estes indivíduos possuem três vezes mais chances de desenvolver a forma mais grave da COVID-19. A obesidade pode promover um quadro pró-inflamatório crônico que favorece danos sistêmicos e agravos prognóstico do paciente. Além do mais, o SARS-CoV-2 adentra as células do tecido adiposo, que pode servir como um reservatório viral²⁷.

Realça-se que os fatores que impactam os agravos oriundos da COVID-19 estão muito além somente dos fatores biológicos. Características demográficas e de Saúde Pública podem explicar parte das diferenças da evolução da pandemia em cada região. Sabe-se que a densidade populacional, o grau de urbanismo, aspectos socioeconômicos, e a capacidade de atendimento dos Sistemas de Saúde são fatores que podem estar associados à mortalidade por COVID-19²⁷.

O estado de Roraima é localizado na região norte do Brasil, esta macrorregião do país, embora não apresente as maiores populações de risco para COVID-19 (tais como: elevada proporção de idosos e alta carga de pacientes com doenças crônicas), possuiu grande vulnerabilidade social, marcada por diferenças socioeconômicas, além de elevada escassez de recursos hospitalares, tanto nos setores públicos, quanto nos privados. Além do mais, a região norte apresenta desigualdade no número de leitos de UTI, assim como, nos números de recursos humanos, há baixo número de médicos de UTI per capita, quando comparados a estados de outras regiões do país³⁰.

Quanto à capacidade da estrutura dos Sistemas de Saúde em suportar a demanda para o atendimento dos pacientes acometidos pela COVID-19 sem sofrer colapsos nos sistemas de saúde, Roraima apresenta índices insatisfatórios. Em estudo que criou e mapeou o Índice de Infraestrutura de Saúde (IIS) nos estados brasileiros, os autores verificaram que há disparidades regionais na distribuição espacial na infraestrutura do sistema de saúde, sendo que os menores índices são registrados na região norte, em estados como Amapá e Roraima, locais pertencentes à macrorregião onde a COVID-19 impactou em sobrecarga nos sistemas de saúde e nos sistemas funerários³⁰.

Realça-se que o estado de Roraima tem apenas um hospital de referência disponível para o atendimento dos pacientes graves que necessitam de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e em enfermarias para tratamento da COVID-19, que é o Hospital Geral de Roraima³¹.

Em momentos críticos enfrentados pela pandemia, como verificado no atual estudo, em julho de 2020 (que apresentou a maior taxa de incidência de todo o período) e fevereiro de 2021 (que ilustrou a maior taxa de letalidade), o estado apresentava distinta taxa de ocupação de leitos COVID-19. Em final de julho de 2020, Roraima possuía uma taxa de 54,8% dos leitos adultos ocupados, sendo que Tocantins, outro estado da região Norte, apresentava uma taxa de ocupação muito elevada (83%)³². Em início de março de 2021 Roraima apresentava uma taxa de ocupação de 80% dos leitos de UTI, seguindo o cenário preocupante junto a maioria dos estados que possuía alerta crítico para a ocupação de leitos hospitalares³².

Julho de 2020 foi o mês que representou o pico da primeira onda da COVID-19 no estado. Neste mês foi descrita a maior taxa de incidência (2.995,30 novos casos por 100.000 habitantes) do período analisado, com expressiva mortalidade (26,51 óbitos por 100.000 habitantes), mas foi em junho de 2020 que foi descrita a maior taxa de mortalidade de todo o período analisado, ilustrando um índice de 56,32 óbitos por 100.000 habitantes.

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil (2020), em meados de julho de 2020 (12 a 18 de julho) o estado de Roraima apresentava a terceira taxa de mortalidade mais elevada do país (70,8 óbitos por 100.000 habitantes), sendo superado apenas por Ceará (78,5 óbitos por 100.000 habitantes) e Amazonas (75,5 óbitos por 100.000 habitantes). É possível que as diferenças nas taxas de mortalidade descritas sejam devido aos distintos períodos avaliados.

Realça-se que a elevada incidência de casos e óbitos verificados em Roraima podem estar associados a baixa adesão aos protocolos sanitários, assim como, a negligências administrativas que ocorreu no estado, como a falta investimentos dos recursos públicos Federais que foram disponibilizados para uso das necessidades oriundas da COVID-19⁹.

No final da primeira onda, no período de março a outubro de 2020, observou-se um perfil de tendências crescentes das taxas de incidência, o que corroborou para a formação de uma segunda onda. Esta nova onda, considerando o período de novembro de 2020 a julho de 2021, apresentou um cenário marcado com tendências estacionárias nas taxas de incidência, mortalidade e letalidade.

Realça-se que mesmo os indicadores epidemiológicos ilustrarem tendências estacionárias, foi após um ano de pandemia que o estado de Roraima registrou a maior taxa de letalidade de todo o período analisado, que foi verificada em fevereiro de 2021 (3,47%), acompanhado de expressiva mortalidade (47,54 óbitos por 100.000 habitantes). Os valores continuaram expressivos em março de 2021, com incidência de 1465,74 novos casos por 100.000 habitantes, mortalidade de 41,14 óbitos

por 100.000 habitantes e letalidade de 2,81%.

O Brasil sofreu uma aceleração da pandemia no início de 2021, houve a formação de uma segunda onda da doença, impactando em mudanças no perfil epidemiológico caracterizada por elevação no número de adultos infectados (20-59 anos), com aumento no número de internação em UTI e necessidade de Ventilação Mecânica Invasiva, além de aumento na mortalidade de adultos jovens. Estes foram os reflexos oriundos da elevada infectividade da variante P.1 que, em janeiro de 2021, apresentava uma frequência do sequenciamento genético de 91% nas amostras oriundas de pacientes do estado de Amazonas^{33,34}.

Há registros de que até o dia 20 de fevereiro havia 7 casos notificados de COVID-19 ocasionadas pela variante VOC P.11, fato que ilustra que desde fevereiro de 2020 a nova variante estava circulando na região e, provavelmente, tenha sido responsável pelas elevadas taxas de letalidade e mortalidade observadas nos meses de fevereiro e março de 2021.

No referido período o país vinha enfrentando o pior cenário trazido pela pandemia até o momento, o número de casos e óbitos batiam recordes diários, acompanhados por situações de colapsos nos sistemas de saúde em grande parte dos estados e municípios. Ressalta-se que o país nunca atingiu uma diminuição significativa na curva de transmissão viral, mantendo-se, durante a pandemia, em patamares elevados de incidência diária quando comparado a outros países^{34,35}. Este fato ilustra que a pandemia ainda não acabou, ainda é vivenciado um cenário que se encontra em constante mudança, assim faz-se necessário incessante monitoramento epidemiológico da COVID-19 em Roraima e em todo o Brasil.

Somente com estratégias fundamentadas na ciência, com engajamento das autoridades governamentais e com adesão da população é que conseguiremos mitigar os impactos oriundos da COVID-19 e conter os avanços da mortalidade da doença no estado de Roraima.

Limitação

Apesar de possuímos dados claros e tendências com significância estatística, há sempre limitações dos dados, os quais podem estar sujeitos a subnotificações nos casos e óbitos de COVID-19. Além do mais, alguns municípios do Estado de Roraima estão localizados a lugares de difícil acesso, isto pode resultar em deficiências em infraestrutura e acesso à internet, implicando em atrasos na notificação. Os dados foram classificados de acordo com a data da notificação no sistema, não representando especificamente à data real dos eventos ocorridos.

CONCLUSÃO

A COVID-19 no período de março de 2020 a julho de 2021 acometeu a saúde de 123.125 casos confirmados da doença, sendo responsável por óbito em 1.903 indivíduos. As distribuições temporais dos indicadores epidemiológicos da COVID-19 ilustraram a formação de duas possíveis ondas, sendo a primeira onda considerada no período de março a outubro de 2020 e a segunda onda durante novembro de 2020 a julho de 2021. Destacou-se que, apesar da segunda onda ter apresentado taxas

de incidência, mortalidade e letalidade, com tendências estacionárias, verificou-se um cenário mais agravante para a letalidade por COVID-19. A letalidade da doença no estado transitou de tendências decrescentes, como uma taxa de redução diária de 0,90% (DPC= -0,90%), para estacionária. Além do mais, foi após um ano da

pandemia que Roraima apresentou a taxa mais elevada de letalidade (3,47%) de todo o período analisado. Assim, evidencia-se que a pandemia no estado de Roraima ainda não está controlada, por isso é de fundamental que haja fortalecimento e ampliação de medidas não farmacológicas preventivas e da imunização da população.

■ REFERÊNCIAS

1. O que é a Covid-19? [Internet]. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>
2. Who coronavirus (COVID-19) dashboard [Internet]. Disponível em: <https://covid19.who.int>
3. Controle da COVID-19 nas Américas levará anos se vacinação continuar em ritmo lento, afirma diretora da OPAS - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde [Internet]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/9-6-2021-controle-da-covid-19-nas-americas-levara-anos-se-vacinacao-continuar-em-ritmo-continuar-em-ritmo>
4. Maciel, ES, Quaresma, FRP. Cadernos Educativos: vacinação contra a COVID 19. 2021.
5. Mendonça FD, Rocha SS, Pinheiro DLP, Oliveira SV de. Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID-19: análise socioeconômica e epidemiológica. J Health NPEPS. 9 de maio de 2020; 5(1): 20–37.
6. GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA. Boletim epidemiológico nº 558Transparência. 2021a. Disponível em: < <https://www.saude.rr.gov.br/index.php/transparencia/transparencia-saude/coronavirus/informacoes-coronavirus>>. Acesso em: 13 ago 2021.
7. FIOCRUZ. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Boletim Observatório Covid-19. Boletim extraordinário. 11 de agosto de 2021. 2021a. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_2021_extraordinario_11agosto.pdf
8. SESAU. Covid-19: Roraima vai começar a vacinar adolescentes com mais de 12 anos | Roraima em Foco. Disponível em: <<https://roraimaemfoco.com/covid-19-roraima-vai-comecar-a-vacinar-adolescentes-com-mais-de-12-anos/>>.
9. Senhoras EM, Gomes ML. COVID-19 NOS MUNICÍPIOS DE RORAIMA. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 3, n. 9, p. 139-149, sep. 2020. ISSN 2675-1488. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/boca/article/view/SenhorasGomes/3115>>.
10. Abreu LC, Elmusharaf K, Siqueira CEG. A time-series ecological study protocol to analyze trends of incidence, mortality, lethality of COVID-19 in Brazil. J Hum Growth Dev. 2021; 31(3):491-495. DOI: 10.36311/jhgd.v31.12667
11. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. International statistical classification of diseases and related health problems 10th Revision. 2020. Disponível em: <https://icd.who.int/browse10/2019/en#/U04>.
12. DATASUS. Projeção da população das unidades da federação por sexo e grupos de idade: 2000-2030. Disponível: <<https://datasus.saude.gov.br/populacao-residente>>.
13. IBGE. Cidades| Roraima | Panorama. [citado em 17 ago. 2021]. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/panorama>>.
14. Antunes, JLF, Cardoso, MRA. (2015) 'Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos', Epidemiologia e Serviços de Saúde, 24(3), 565-576, DOI: 10.5123/S1679-49742015000300024.
15. CIEVS – RORAIMA. Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico Nº 52, atualizado em: 21/03/2020. 2020. Disponível em: < <https://www.saude.rr.gov.br/index.php/transparencia/transparencia-saude/coronavirus/informacoes-coronavirus?start=500> >.
16. CIEVS – RORAIMA. Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico Nº 514, atualizado em: 29/06/2021. 2021. Disponível em: < <https://www.saude.rr.gov.br/index.php/transparencia/transparencia-saude/coronavirus/informacoes-coronavirus?start=500> >.
17. Castro MC, Kim S, Barberia L, Ribeiro AF, Gurzenda S, Ribeiro KB, et al. (2021). Spatiotemporal pattern of COVID-19 spread in Brazil. Science (New York, N.Y.), 372(6544), 821–826.
18. Ten-caten F, Gonzalez-dias P, Castro Í, Ogava R, Giddaluru J, Silva J, et al. In-depth analysis of laboratory parameters reveals the interplay between sex, age, and systemic inflammation in individuals with COVID-19. International journal of infectious diseases: IJID:official publication of the International Society for Infectious Diseases, 105, 579–587, 2021.
19. Kushwaha S, Khanna P, Rajagopal V, Kiran, T. (2021). Biological attributes of age and gender variations in Indian COVID-19 cases: A retrospective data analysis. Clinical epidemiology and global health, 11, 100788.

20. Talasaz AH, Kakavand H, Van Tassel B, Aghakouchakzadeh M, Sadeghipour P, Dunn S, Geraiely B. Cardiovascular Complications of COVID-19: Pharmacotherapy Perspective. *Cardiovascular drugs and therapy*, 35(2), 249–259, 2021.
21. Kadel S, Kovats S. (2018). Sex Hormones Regulate Innate Immune Cells and Promote Sex Differences in Respiratory Virus Infection. *Frontiers in immunology*, 9, 1653. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01653>
22. Charya Y. et al. Gender Disaggregation in COVID-19 and Increased Male Susceptibility. *J Nepal Health Res Counc*, v. 18, n.3, p.345-350, 2020.
23. Tavares, CDAM et al. Alterações da ECA2 e Fatores de Risco para Gravidade da COVID-19 em Pacientes com Idade Avançada. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [online]. 2020, v. 115, n. 4, pp. 701-707.
24. Dai SP, Zhao X, Wu JH. (2021). Effects of Comorbidities on the Elderly Patients with COVID-19: Clinical Characteristics of Elderly Patients Infected with COVID-19 from Sichuan, China. *The journal of nutrition, health & aging*, 25(1), 18–24.
25. Zheng YY, Zhang JY Et al. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol* 17, 259–260 (2020).
26. Lima-Martínez, MM. Et al. COVID-19 y diabetes mellitus: una relación bidireccional. *Clinica E Investigacion En Arteriosclerosis*, v. 33, n. 3, p. 151, 1º maio 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3598432/>.
27. Michalakis Et al. Obesity and COVID-19: A jigsaw puzzle with still missing pieces. *Clinical Obesity*, v. 11, n. 1, Fev 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37645965/>. Acesso em: 22 jul 2021.
28. Hradsky O, Komarek A. (2021). Demographic and public health characteristics explain large part of variability in COVID-19 mortality across countries. *European journal of public health*, 31(1), 12–16.
29. Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, Lago M, Castro MC. (2021). Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. *The Lancet. Global health*, 9(6), e782–e792.
30. Bezerra É, Santos P, Lisbinski FC, Dias, LC. (2020). Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de Índice da Infraestrutura da Saúde do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2020, v. 25, n. 12, pp. 4957-4967.
31. GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA. Plano de contingência do estado de Roraima para enfrentamento da doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19). 2021b. Disponível em: https://www.saude.rr.gov.br/phocadownload/coronavirus/planocontingenciaestadualcoronavirus_2021_v01.pdf
32. FIOCRUZ. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Boletim Observatório Covid-19. Semanas epidemiológicas 31 e 32, de 26 de julho a 8 de agosto de 2020. 2020. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_semana_31-32_2020-08-14_.pdf. >
33. Souza F, Hojo-Souza NS, Da Silva CM, Guidoni DL. (2021). Second wave of COVID-19 in Brazil: younger at higher risk. *European journal of epidemiology*, 36(4), 441–443. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10654-021-00750-8>
34. Naveca F, Costa C. Caracterização genética do SARS-CoV-2 circulante no Estado do Amazonas. Nota Técnica Conjunta No 09/Fiocruz/ILMD E FVS-AM; 2021. Published online Jan 28. Disponível em: <https://amazonia.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/01/NOTA-TE%CC%81CNICA-CONJUNTA-N%C2%BA-09.2021.FVS-AM-X-ILMD.FICRUZ-AM-28.01.2021.pdf>
35. FIOCRUZ. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Boletim Observatório Covid-19. Semanas epidemiológicas 8 e 9, de 21 de fevereiro a 6 de março de 2021. 2021b. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_covid_2021_semanas_08_09.pdf.

Abstract

Introduction: the context of the Covid-19 pandemic in the Brazilian North region is worrying. There is a lack of resources for Public Health, a low human development index, and poverty indicators above the national average.

Objective: to analyze mortality and lethality from COVID-19 in the State of Roraima, Brazil.

Methods: this is an ecological time-series study of secondary data on COVID-19 in Roraima, Northern Brazil, from March 2020 to July 2021. The incidence, mortality, and lethality rates due to COVID-19 were calculated. The Prais-Winsten regression model was used to calculate the time series trends. Trends were classified as increasing, decreasing, or stationary. The trend was considered static when the p-value was not significant ($p > 0.05$).

Results: in the state of Roraima, from March 2020 to July 2021, there were 123,125 cases and 1,903 accumulated deaths due to COVID-19. The first wave (March 2020 to October 2021) of COVID-19 recorded the incidence rate (2,995.30 new cases per 100,000 inhabitants - July 2020) and mortality (56.32 deaths per 100,000 inhabitants - June 2020) higher lethality. However, in the second wave (November 2020 to July 2021), the highest lethality rate was observed (3.47% - February 2021). It was observed that during the first wave, the incidence rate of COVID-19 showed increasing trends. During this period, the mortality rate had a stationary tendency ($p > 0.05$) and the percentage lethality with a decreasing trend ($p < 0.05$). During the second wave, there was a more aggravating scenario for lethality, which changed from a daily reduction rate of 0.90% to stationary trends.

Conclusion: the pandemic in the state of Roraima is not yet under control, so it is necessary to strengthen strategies to mitigate the spread of the pandemic in the region and prevent the formation of new waves.

Keywords: SARS-CoV-2, COVID-19, mortality, epidemiology, incidence.

©The authors (2021), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.