

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA COVID -19 NO ESTADO DO ACRE (Abril 2020 – Abril 2021)

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF COVID -19 IN THE STATE OF ACRE (April 2020 – April 2021)

Plícia dos Santos Albuquerque¹, Ranna Kíssia Alves das Neves²

1. Acadêmica do curso de Medicina. Centro Universitário Uninorte, AC, Brasil.
2. Mestre em Ciências da Saúde. Secretaria Estadual de Saúde, AC, Brasil.

***Autor correspondente:** plicia.albuquerque@hotmail.com

RESUMO

Introdução: Em 2019, foi descoberto o SARS-CoV-2, “*Coronavirus Disease-2019*” (Covid -19). Uma característica do SARS-CoV-2, que contribuiu para que ele se tornasse um problema de saúde pública mundial, é sua alta taxa/potencial de transmissão, que ocorre por meio de fômites e de gotículas respiratórias de tosse e/ou de espirro. **Objetivo:** Analisar o perfil epidemiológico dos indivíduos acometidos pela Covid -19 no estado do Acre, calcular as taxas de letalidade por grupo etário e por sexo no período de abril 2020 a abril de 2021. **Método:** Trata-se de um levantamento epidemiológico descritivo, de casos e óbitos notificados de Covid -19 no estado do Acre, no período de abril de 2020 a abril de 2021 de abordagem quantitativa, através da extração de dados secundários contidos nos Boletins Epidemiológicos sobre a Covid -19 emitidos diariamente pela Secretaria Estadual de Saúde do Acre. **Resultados e Discussão:** O Boletim Epidemiológico demonstrou que dos 78.016 casos confirmados, contabilizados até 30 de abril de 2021, estimava-se 54,6% de homens e 45,4% de mulheres, com a predominância da faixa etária de 30-39 anos (24,6%), 18,4% dos indivíduos contaminados evoluíram ao óbito, e 81,6% obtiveram a recuperação e alta por cura. Além disso, apresentaram maior proporção de óbitos associados a comorbidades (57,5%). A taxa de letalidade por faixa etária foi significativamente maior entre 60-79 anos e mais letal no sexo masculino. **Conclusão:** A curto prazo, faz-se necessária a criação de medidas educacionais estratégicas e mais atrativas, e de incentivo financeiro para que a população siga as recomendações de prevenção.

Palavras-chave: Covid -19. Coronavírus. Pandemia. Epidemiologia.

ABSTRACT

Introduction: In 2019, SARS-CoV-2, “*Coronavirus Disease-2019*” (Covid -19) was discovered. A characteristic of SARS-CoV-2, which has contributed to its becoming a worldwide public health problem, is its high rate/potential of transmission, which occurs through fomites and respiratory droplets from coughing and/or sneezing. **Objective:** To analyze the epidemiological profile of individuals affected by Covid -19 in the state of Acre, calculate the mortality rates by age group and by sex from April 2020 to April 2021. **Method:** This is a descriptive epidemiological survey, of reported cases and deaths of Covid -19 in the state of Acre, from April 2020 to April 2021 with a quantitative approach, through the extraction of secondary data contained in the Epidemiological Bulletins on Covid -19 issued daily by the State Health Department of Acre. **Results and Discussion:**

The Epidemiological Bulletin showed that of the 78,016 confirmed cases, counted up to April 30, 2021, it was estimated that 54.6% were men and 45.4% women, with a predominance of the 30-39 age group (24.6%), 18.4% of the infected individuals progressed to death, and 81.6% obtained recovery and discharge due to cure. In addition, it had a higher proportion of deaths associated with comorbidities (57.5%). The fatality rate by age group was significantly higher between 60-79 years and more lethal in males. **Conclusion:** In the short term, it is necessary to create educational strategies and more to make them of strategies, and financial measures for the population to follow prevention.

Keywords: Covid -19. Coronavirus. Pandemic. Epidemiology.

INTRODUÇÃO

As Coronaviruses (CoVs) são doenças causadas por vírus pertencentes a quatro famílias de vírus: *Coronaviridae*, *Arterivirida*, *Mesoniviridae* e *Roniviridae*. As espécies pertencentes à família *Coronaviridae* são os vírus do tipo RNA causadores de doenças respiratórias em animais. Até então, existiam nessa família sete vírus capazes de causar doenças em humanos. Entretanto, em 2019, foi descoberto o SARS-CoV-2, um novo membro dessa família, que deu origem à “*Coronavirus Disease-2019*” (covid -19)¹.

Uma característica do SARS-CoV-2, que contribuiu para que ele se tornasse um problema de saúde pública mundial, é sua alta taxa/potencial de transmissão que ocorre por meio de fômites (materiais inanimados contaminados que servem de veículo para transmissão) e de gotículas respiratórias de tosse e/ou de espirro (transmissão por aerossol)².

O Ministério da Saúde recebeu a primeira notificação de um caso confirmado da covid -19 no Brasil em 26

de fevereiro de 2020. De 26 de fevereiro de 2020 a 27 de fevereiro de 2021, foram confirmados 10.517.232 casos e 254.221 óbitos por covid -19 no Brasil. Os sete estados da região Norte registraram um total de 1.163.726 casos (11,1% do total de casos do Brasil). De acordo com o último Boletim Epidemiológico, foi observado estabilização no número de casos no Amazonas (-5%) e Roraima (+4%), e aumento em Rondônia (+6%), Amapá (+9%), Pará (+32%), Acre (+42%) e Tocantins (+60%)³.

É importante frisar que na literatura encontra-se uma robustez teórico-prática sobre o reconhecimento do *status* de adoecimento e a prevenção de novos casos dessa doença. Isso se justifica pela possibilidade de identificação precoce dos casos positivos, a adoção de ações de isolamento domiciliar e/ou assistenciais hospitalares e, conseqüentemente, a redução nos indicadores de reprodução da doença e de aumento no tempo de duplicação. Em contrapartida, o Brasil ainda não possui exames suficientes para a testagem em

larga escala, onde mais da metade das regiões brasileiras necessitaria do dobro de leitos por dia para assistir os casos graves, e a baixa distribuição da força de trabalho no país deve ser um fator considerado⁴.

Os fatores citados acima, aliados à dificuldade da manutenção do isolamento social e um quantitativo elevado de casos, tornam essencial a elaboração de estudos epidemiológicos que contribuam para a compreensão da covid -19 no estado Acre⁵. Assim, o objetivo deste artigo é analisar o perfil epidemiológico dos indivíduos acometidos pela covid - 19 no estado do Acre, calcular as taxas de letalidade por grupo etário e por sexo no período de abril 2020 a abril de 2021.

MATERIAL E MÉTODO

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de um levantamento epidemiológico descritivo, de casos e óbitos notificados de Covid -19 no estado do Acre, entre o período de abril de 2020 a abril de 2021, com abordagem quantitativa.

LOCAL DA PESQUISA

O estado do Acre localiza-se na Região Norte possui extensão territorial de 164.173,431 km², e está dividido em 22 municípios, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), estimando 894.470 habitantes em 2020⁶.

O Acre, atualmente, possui uma rede de assistência à saúde para atendimentos/internações destinados à Covid -19, apresentando uma estrutura física de: 359 leitos (253 leitos clínicos e 106 leitos de Unidade de Terapia Intensiva - UTI), sendo os hospitais de referência divididos nas regionais de saúde do estado:

- **Regional do Baixo Acre:** Hospital de Urgência e Emergência de Rio Branco – Pronto Socorro; Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia do Acre – Into-AC; Hospital de Campanha + Hospital do Idoso (extensão Into-AC). Sendo todos localizados na capital Rio Branco – AC.

- **Regional Juruá:** Hospital de Campanha/Hospital Regional do Juruá, localizado no município de Cruzeiro do Sul – AC.

- **Regional Alto Acre:** Hospital Regional Raimundo Char, localizado no município de Sena Madureira – AC⁷.

COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi conduzida pela extração de dados secundários contidos nos Boletins Epidemiológicos sobre a Covid -19 emitidos diariamente pela Secretaria Estadual de Saúde do Acre. Esses boletins foram escolhidos por serem de fonte de dados oficiais e

confiáveis do estado, com informações completas das variáveis que foram analisadas neste estudo, além de estarem mais próximos da data do início da coleta de dados.

Utilizaram-se também outras fontes de informações oficiais, como: *sites* da Organização Mundial de Saúde (OMS), Ministério da Saúde (MS) e o Guia de Vigilância Epidemiológica para complemento das informações.

ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

Para a descrição do perfil epidemiológico dos casos confirmados e óbitos das variáveis empregadas para a pesquisa, como: faixa etária, sexo, evolução dos casos, e comorbidades, foram utilizadas as informações

compostas nestes boletins. A taxa de letalidade foi calculada, e realizada a discussão dos dados resultantes.

A taxa de letalidade (por sexo e grupo etário) foi calculada através da fórmula:

$$\frac{\text{N.º de óbitos de covid -19}}{\text{N.º total da pop. infectada}} \times 100$$

Em seguida, todas as informações foram organizadas e apresentadas em tabelas e gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Boletim Epidemiológico demonstrou que dos 78.016 casos confirmados de covid -19 contabilizados até 30 de abril de 2021, nesta data, estimavam-se 54,6% de homens e 45,4% de mulheres com a predominância da faixa etária de 30-39 anos (24,6%).

Tabela 1. Casos confirmados da covid -19, conforme sexo e faixa etária, abril/2020-abril/2021, Acre, 2021.

CARACTERÍSTICAS	N	%
SEXO		
Feminino	35.436	45,4%
Masculino	42.580	54,6%
FAIXA ETÁRIA (ANOS)		
<1 ano	370	0,5
1-9 anos	2.154	2,8
10-19 anos	5.768	7,4
20-29 anos	15.474	19,8
30-39 anos	19.157	24,6
40-49 anos	15.591	20
50-59 anos	9.469	12,1
60-69 anos	5.703	7,3
70-79 anos	2.883	3,7
80 anos-mais	1.447	1,8

Fonte: ACRE, 2021⁸.

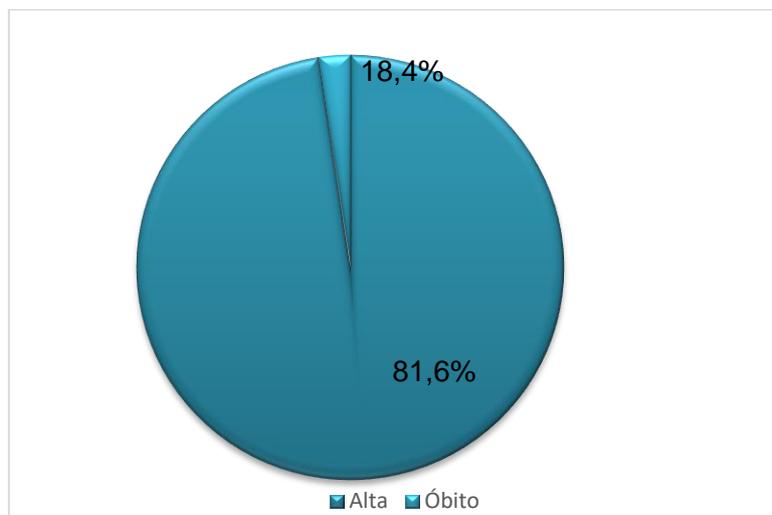
As notificações no estado do Acre começaram a ocorrer a partir do dia 02 de março de 2020, seguindo até o dia 15 de março de 2020 em média com 2 notificações diárias; após a confirmação dos primeiros casos, no dia 17 de março, as notificações aumentaram de forma significativa⁸.

Os resultados obtidos até o momento corroboram os acontecimentos nos estados da Bahia, Amapá, Tocantins, Maranhão, Rondônia, Piauí, Paraná^{9, 10, 11, 12, 13, 14, 15}. Segundo um estudo realizado com a população brasileira, a grande quantidade de casos na faixa etária de 15 a 59 anos pode ser justificada por ser uma população economicamente ativa, onde muitos indivíduos acabam sendo expostos a infecção por suas atividades laborais¹⁶.

Ao se analisar o sexo dos indivíduos com diagnóstico positivo, há predomínio do sexo masculino com 42.580 casos, constatação também observada no estudo de Silva *et al.*¹² fundamentando através da pesquisa de Cheng e Shan¹⁷ que em epidemias anteriores de SARS e MERS, os homens também eram mais propensos a serem infectados do que as mulheres. Isso pode ter a ver com o importante papel que os cromossomos X da mulher e os hormônios sexuais desempenham no sistema imunológico do corpo¹⁸.

O Gráfico 1 apresenta a proporção de casos confirmados segundo sua evolução, diante disso, é possível visualizar que 18,4% dos indivíduos contaminados evoluíram ao óbito e 81,6% obtiveram a recuperação e alta por cura.

Gráfico 1. Proporção de casos confirmados de covid -19, segundo a evolução, abril/2020-abril/2021, Acre, 2021.



Fonte: ACRE, 2021⁸.

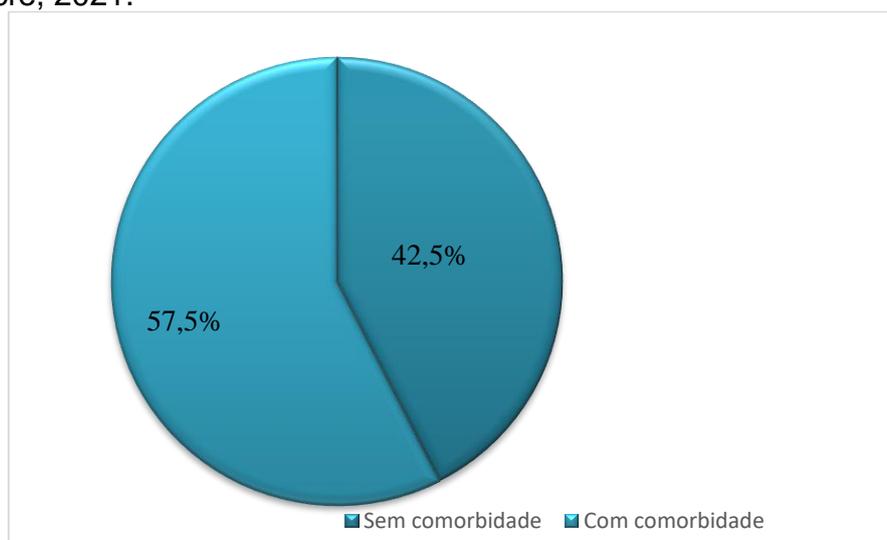
A maior parte dos casos positivos tiveram evoluções sem complicações, não necessitando de internação e apenas com indicação de isolamento domiciliar por 14 dias para tratamento e recuperação. Até o momento analisado, 63.652 indivíduos receberam alta pelo cumprimento dos 14 dias e não estarem apresentando mais os sintomas da doença. Entretanto, 1.534 óbitos foram registrados no Estado, sendo o maior registro de óbito na capital Rio Branco com 946 óbitos⁸.

A ocorrência dos óbitos em 18,4% pode ser explicada devido à situação crítica do sistema de saúde para atender à demanda potencial gerada pela pandemia da covid -19. A oferta de leitos públicos e privados evidencia que o estado do Acre opera além de sua capacidade, comprometendo o

atendimento principalmente a pacientes com sintomas mais severos. O cenário é ainda pior para leitos de UTI que foram insuficientes na chamada segunda onda da pandemia (ocorrido entre os meses de janeiro e maio de 2021), gerando um colapso no sistema de saúde do estado e havendo transferências de indivíduos para leitos de UTI em outros estados que se colocaram à disposição. Noronha *et al.*¹⁹ afirmam que a presença de vazios assistenciais pode levar o sistema ao colapso, mesmo com taxas menos elevadas de infecção.

O Gráfico 2 apresenta a frequência de óbitos ocasionados pela covid -19 em indivíduos com e sem comorbidades, sendo a presença de comorbidade um fator de risco e consequentemente com um resultado de maior proporção (57,5%).

Gráfico 2. Proporção de óbitos por covid -19 segundo comorbidades, abril/2020-abril/2021, Acre, 2021.



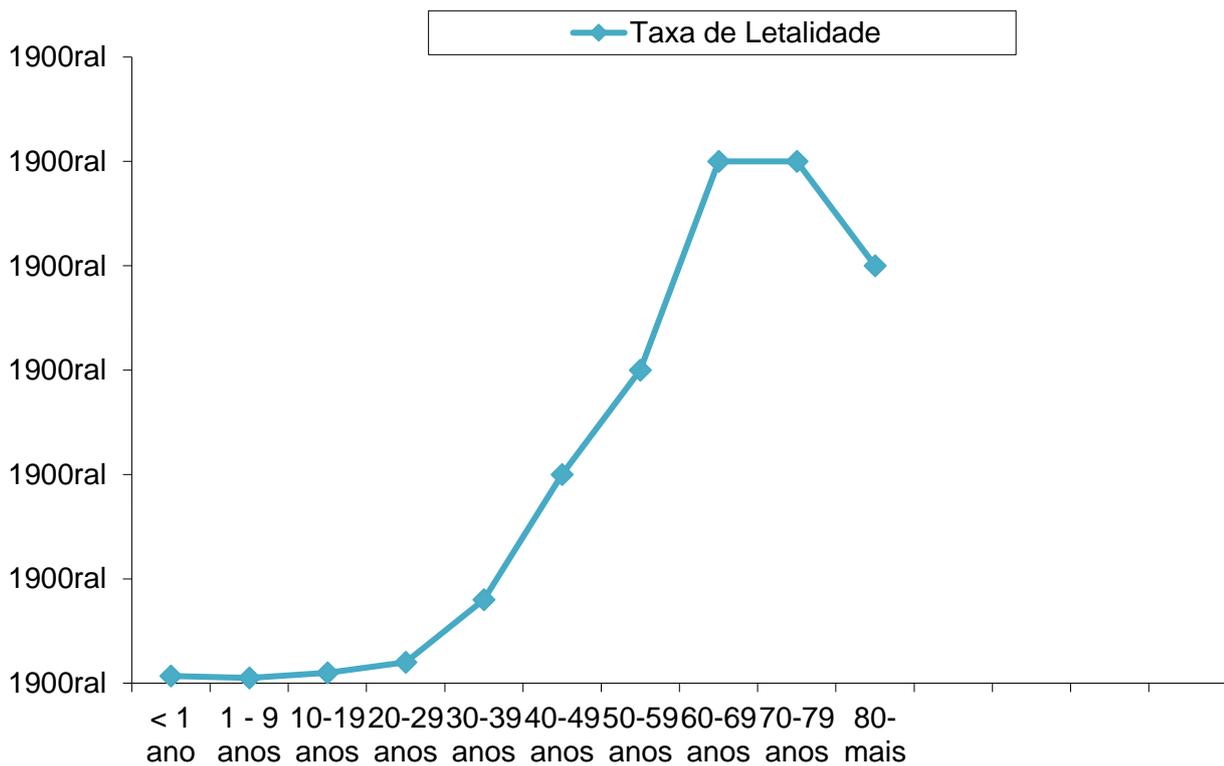
Fonte: ACRE, 2021⁸.

Considerando a rápida disseminação da doença e os altos índices de casos graves, faz-se necessário avaliar os fatores de risco e os que podem agravar o prognóstico de pacientes com covid -19²⁰. Estudos prévios, como o de Yang *et al.*²¹, mostraram que pacientes que apresentavam determinadas doenças crônicas, como respiratórias, cardíacas ou de natureza multifatorial, tinham um prognóstico agravado quando eram acometidos pelo vírus da covid -19.

Ramos²² denota que as condições que predispõem a quadros de maior morbimortalidade encontradas nos estudos foram: idade avançada, doença cardíaca coronária, hipertensão, diabetes, doenças cerebrovasculares, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença renal crônica e obesidade.

A taxa de letalidade por faixa etária, do total de 1.534 óbitos, foi significativamente maior entre 60-79 anos apresentando 0,5% (Gráfico 3).

Gráfico 3. Taxa de letalidade por covid -19, segundo faixa etária, abril/2020-abril/2021, Acre, 2021.



Fonte: ACRE, 2021⁸.

Mendonça *et al.*²³, no período total analisado, observaram que a maior parte dos óbitos ocorrem entre os acima de 60

anos, totalizando 29.283 mortes, o que corresponde a mais de 65% do total de mortes da região Norte. Os idosos com

80 anos ou mais compreendem a faixa etária com mais óbitos (12.557).

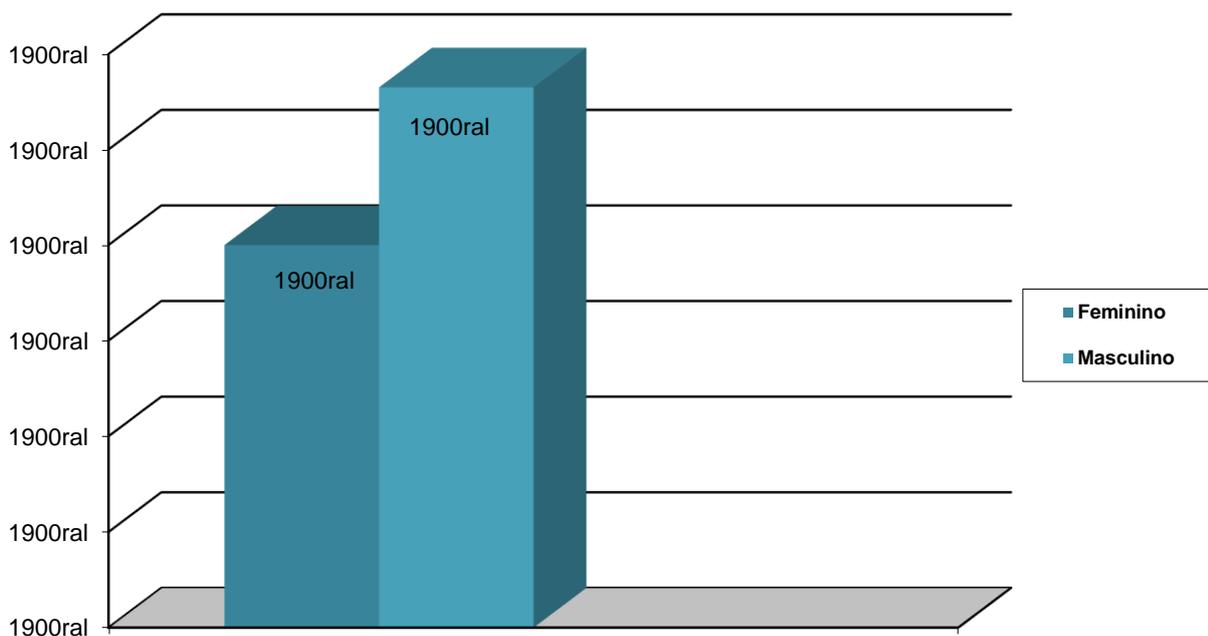
Ademais, de acordo com a literatura, as alterações metabólicas relacionadas ao processo de envelhecimento tornam o grupo mais suscetível, pois esses distúrbios aumentam a produção de citocinas, exacerbando a resposta pró-inflamatória em casos de infecção viral¹².

Os indivíduos idosos, principalmente com multimorbidades associadas, apresentam maiores déficits no sistema

imunológico e mais predispostos a mortalidades associadas à infecção viral, como a infecção por covid -19²⁴. Guan *et al.*²⁵, identificam que idosos com diagnóstico prévio de diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares são mais suscetíveis a estágios mais graves da covid -19.

O Gráfico 4 exibe a taxa de letalidade por covid -19 segundo a variável sexo, com a predominância de letalidade maior no sexo masculino (1,13%).

Gráfico 4. Taxa de letalidade por covid -19 segundo sexo, abril/2020-abril/2021, Acre, 2021.



Fonte: ACRE, 2021⁸.

Dados da OMS sobre a Europa, Ásia e América do Norte indicam maior letalidade por covid -19 no sexo masculino, o que pode ser explicado por

fatores geográficos, culturais e genéticos²⁶. No Brasil, a covid -19 tem apresentado uma característica mais feminina. Há indícios de que isso

acontece, entre outras razões, pelo maior risco e exposição apresentados pelos profissionais de saúde, majoritariamente compostos por mulheres, além de elas estarem na linha de frente dos esforços de mitigação da pandemia em diversas comunidades^{27, 28}. Além disso, muitas mulheres são provedoras de seus lares, compondo o mercado de trabalhadores informais²⁶ que precisam se deslocar para trabalhar²⁹.

Machado *et al*⁹ explicam que os óbitos masculinos são maiores pela baixa procura do público masculino pelos serviços de saúde, bem como por um viés biológico, onde um estudo demonstrou que o cromossomo X contém uma maior densidade de genes relacionados à imunidade. Além disso, o estrogênio, que é um hormônio sexual feminino, atua como um ativador imunológico contribuindo para uma resposta imunológica vigorosa⁹.

A letalidade pode decrescer com as medidas já implantadas em algumas cidades e estados brasileiros, como: cancelamento de aulas em todos os níveis, distanciamento social e quarentena voluntária. Esses fatores têm estimulado a redução no número de casos de infecção, no entanto, devido a questões econômicas, há no presente momento uma pressão popular para a suspensão de tais medidas^{30, 31, 32}, o que

pode acarretar novamente um aumento do número de casos da covid -19 no Brasil.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa mostram que grande parte dos indivíduos acometidos são do sexo masculino e a faixa etária de 30-39 anos, considerada economicamente ativa. A taxa de letalidade é mais prevalente no sexo masculino, associada a comorbidades e ainda, mais letal em indivíduos na terceira idade.

Acrescenta-se que no estado do Acre têm sido adotadas medidas para a redução dos casos da covid -19, mas, não diferentemente das demais realidades de outros estados brasileiros, conta com um sistema de saúde insuficiente para atender às demandas da pandemia. Diante disso, a curto prazo, faz-se necessária a criação de medidas educacionais estratégicas e mais atrativas, e de incentivo financeiro para que a população siga as recomendações de prevenção.

REFERÊNCIAS

1. ZHOU, F. *et al*. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID -19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. **The Lancet**, v. 395, n. 10229, p. 1054-1062, 2020.

2. WHO. World Health Organization. **Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID -19)**. China: World Health Organization – The Joint Mission, 2020.
3. BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico Especial. Doença pelo Coronavírus COVID -19**. Brasília/DF v. 52, 2021.
4. LI, R. *et al.* Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). **Science**, v. 368, n. 6490, p. 489-493, 2020.
5. DIAS, N. L., *et al.* Predição da propagação do SARS-CoV-2 no estado do Amapá, Amazônia, Brasil, por modelagem matemática. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 6, p. 73-95, 2020
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ac/.html>. Acesso em: 30 de março de 2021.
7. ACRE, Secretaria de Estado de Saúde. **Boletim Informativo da Assistência à Saúde no Estado do Acre**. Governo do Estado do Acre. Março, 2021.
8. ACRE. Secretaria de Estado de Saúde. **Situação atual dos casos confirmados da COVID -19 no estado do Acre – 01 de maio de 2021**. Governo do Estado do Acre. Abril, 2021.
9. MACHADO, A. G.; DOS SANTOS BATISTA, M.; DE SOUZA, M. C. Características epidemiológicas da contaminação por COVID -19 no estado da Bahia. **Revista Enfermagem Contemporânea**, v. 10, n. 1, p. 103-110, 2021.
10. SILVA, A. W. C. *et al.* Caracterização clínica e epidemiologia de 1560 casos de COVID -19 em Macapá/AP, extremo norte do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e150985499-e150985499, 2020.
11. GONÇALVES, C. W. B. *et al.* Estudo epidemiológico do Covid -19 em um estado do norte do Brasil. **Scientia Generalis**, v. 1, n. 3, p. 54-60, 2020.
12. SILVA, J. P. B. *et al.* Análise epidemiológica de casos confirmados de COVID -19 em Caxias, Maranhão, Brasil. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde**, v. 6, p. 1-9, 2020.
13. CUNHA, D. F. *et al.* Perfil Epidemiológico dos Casos de COVID -19 NO Município de Rolim de Moura–RO em 2020. **Revista Enfermagem e Saúde Coletiva-REVESC**, v. 5, n. 1, p. 42-46, 2020.
14. ARAÚJO, A. A. C. *et al.* COVID -19: analysis of confirmed cases in Teresina, Piaui, Brazil. **Revista Prevenção de Infecção e Saúde**, v. 6, 2020.
15. DE PAIVA, C. I. *et al.* Perfil epidemiológico da COVID -19 no Estado do Paraná. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, v. 3, n. Supl., 2020.
16. HALLAL, P.C. *et al.* SARS-CoV-2 antibody prevalence in Brazil: results from two successive nationwide serological household surveys. Londres: **Lancet Glob Heal**. v.0, n.0, p.:1-9, 2020.

17. CHENG, Z.J.; SHAN, J. Novel coronavirus: where we are and what we know. **Infection**. v. 48, n.2, p.:155–163, 2019.
18. JAILLON, S.; BERTHENET, K.; GARLANDA, C. Sexual Dimorphism in Innate Immunity. **Clin Rev Allergy Immunol**. v.56, n.3, p.:308–321, 2019.
19. NORONHA, K. V. M. de S. *et al.* Pandemia por COVID -19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00115320, 2020.
20. FEITOZA, T. M. O. *et al.* Comorbidades e COVID -19. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 711-723, 2020.
21. YANG, J. *et al.* Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Infectious Diseases**. v. 94, n.2, p. 91-95, 2020.
22. RAMOS, R. M. **Análise do perfil epidemiológico dos óbitos por COVID -19 em Santa Catarina durante a pandemia de coronavírus até a 33ª semana epidemiológica do ano de 2020.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Bacharelado em Medicina. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
23. MENDONÇA, F. D. *et al.* Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID -19: análise socioeconômica e epidemiológica/North region of Brazil and the COVID -19 pandemic: socioeconomic and epidemiologic analysis/Região Norte de Brasil y la pandemia de COVID -19: análisis. **Journal Health Npeps**, v. 5, n. 1, p. 20-37, 2020.
24. FLORES, T. G.; LAMPERT, M. A. **Por que idosos são mais propensos a eventos adversos com a infecção por COVID -19.** Monografia. Pós-graduação em gerontologia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS-Brasil, 2020.
25. GUAN, W. *et al.* Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China. **MedRxiv**, p.30, 2020.
26. SALVATI L. *et al.* A gendered magnifying glass on COVID -19. **Clin Mol Allergy**, 2020.
27. ZARULLI, V. *et al.* Women live longer than men even during severe famines and epidemics. **Proc Natl Acad Sci USA**. 2018.
28. MATOS, M. Pandemia COVID -19 e as mulheres. **Bol Cientistas Sociais**, 2020.
29. ESCOBAR, A. L.; RODRIGUEZ, T. D. M.; MONTEIRO, J. C. Letalidade e características dos óbitos por COVID -19 em Rondônia: estudo observacional. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, p. e2020763, 2020.
30. PIRES, L.N. *et al.* COVID -19 e desigualdade: a distribuição dos fatores de risco no Brasil. **Research Gate**, v.21, n.10, p.: 1-4, 2020.
31. CANABARRO, A. *et al.* Data-Driven Study of the COVID -19 Pandemic via Age-Structured Modelling and Prediction of the Health System Failure in Brazil amid



Diverse Intervention Strategies.
MedRxiv; v.15, n.7, p.: 1-13, 2020.

32. PRAXEDES, S. A. *et al.* Análise da morbimortalidade dos casos da

COVID -19 nos estados brasileiros.
Revista Eletrônica Acervo Saúde,
v. 13, n. 2, p. e6332-e6332, 2021.