

ARTIGO ORIGINAL

Perfil epidemiológico da COVID-19 no Estado do Espírito Santo, Brasil, de março de 2020 a junho 2021

Epidemiological profile of COVID-19 in the State of Espírito Santo, Brazil, from march 2020 to june 2021

Claudia Dobes Kawatake de Sousa^a, Tassiane Cristina Morais^{b,c}, Blanca Elena Guerrero Daboin^a, Isabella Portugal^d, Matheus Paiva Emidio Cavalcanti^a, Jorge de Oliveira Echeimberg^e, Lucas Cauê Jacintho^f, Rodrigo Daminello Raimundo^e, Khalifa Elmusharaf^a, Carlos Eduardo Siqueira^{a,g}



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

^bEscola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia (EMESCAM), 29045-402 Vitória, ES, Brazil.

^cDepartamento de Educação Integrada em Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, 29075-910 Vitória, ES, Brazil;

^dDepartamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 05403-000 São Paulo, SP, Brazil.

^eLaboratório de Delineamento de Estudos e Escrita Científica, Centro Universitário FMABC, 09060-870 Santo André, SP, Brazil.

^fDivisão de Imunologia e Alergia Clínica, Departamento de Medicina, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 05403-000 São Paulo, SP, Brazil.

^gDepartment of Urban Planning and Community Development, School for the Environment, University of Massachusetts Boston, 100 Morrissey Boulevard, Boston, MA 02125.

Autor correspondente
luizcarlos.deabreu@ul.ie

Manuscrito recebido: setembro 2021
Manuscrito aceito: outubro 2021
Versão online: novembro 2021

Resumo

Introdução: a doença do Coronavírus 2019 (COVID-19) foi rapidamente declarada como pandemia, e corroborou para que o Brasil enfrentasse a crise hospitalar e de saúde mais significativa de sua história. Os meses de março a junho de 2021 concentrou 50,8% de todas as mortes no Estado do Espírito Santo.

Objetivo: analisar a letalidade e mortalidade por COVID-19 no Estado do Espírito Santo no período de março de 2020 a junho de 2021.

Método: foi realizado um estudo ecológico que utilizou uma série histórica de dados públicos e oficiais disponíveis na Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo, Brasil. Foram consideradas informações sobre casos e óbitos (de março de 2020 a junho de 2021) da COVID-19. Foi calculado a letalidade percentual e as taxas de mortalidade e de incidência por 100.000 habitantes. As análises de séries temporais foram realizadas usando o modelo de regressão de Prais-Winsten, estimando o percentual de mudança diária (DPC), e as tendências foram classificadas como estacionária, crescentes ou decrescentes. Diferenças significativas foram consideradas quando $p < 0,05$.

Resultados: 524.496 casos por COVID-19 foram confirmados até o dia 30 de junho de 2021 e 11.516 casos evoluíram para óbito. A presença de doenças cardiovasculares representou mais da metade das comorbidades confirmadas (54,37%) em pacientes com COVID-19, seguida de diabetes (19,95%) e obesidade (9,34%). Os homens apresentaram maiores taxas de mortalidade e letalidade, principalmente nas faixas etárias mais elevadas, mas a incidência foi maior entre as mulheres. Observou-se um perfil característico da formação de duas ondas; a primeira onda compreendeu o período de março a outubro de 2020 e a segunda onda englobou o período de novembro de 2020 a junho de 2021. Durante a segunda onda, altos picos de incidência, letalidade e mortalidade foram registrados. Ao final da segunda onda, a taxa de incidência manteve-se com tendência crescente ($p < 0,05$), com taxa de aumento diário de 2,06% (DPC = 2,06%).

Conclusão: o pico de concentração de casos, óbitos e indicadores de letalidade, mortalidade foram evidenciados mesmo após um ano de pandemia, este fato caracteriza a gravidade da pandemia da COVID-19, que ainda se encontra em evolução no estado do Espírito Santo e no Brasil.

Palavras-chave: letalidade, mortalidade, COVID-19, SARS-CoV-2.

Suggested citation: de Sousa CDK, Morais TC, Daboin BEG, Portugal I, Cavalcanti MPE, Echeimberg JO, Jacintho LC, Raimundo RD, Elmusharaf K, Siqueira CE. Epidemiological profile of COVID-19 in the State of Espírito Santo, Brazil, from march 2020 to june 2021. *J Hum Growth Dev.* 2021; 31(3):507-520. DOI:10.36311/jhgd.v31.12770

Síntese dos autores

Por que este estudo foi feito?

Este estudo foi realizado devido à necessidade de estudos epidemiológicos sobre a pandemia da COVID-19, principalmente, no estado do Espírito Santo. Assim, é de suma importância identificar tendências de incidência, letalidade e mortalidade para elucidar os parâmetros epidemiológicos da primeira e segunda onda para desenvolver o planejamento pandêmico.

O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

Este estudo teve como objetivo analisar a incidência, mortalidade e letalidade por COVID-19 no Estado do Espírito Santo no período de março de 2020 a junho de 2021. Foi realizado um estudo ecológico utilizando uma série histórica de dados públicos e oficiais disponíveis na Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo, Brasil. Foram estimados o número de reprodução efetiva (R_t), a incidência, mortalidade e letalidade, em seguida, analisou-se as tendências das taxas durante as ondas da doença, estas foram classificadas em crescente, decrescente ou estacionária. Verificou-se que a primeira onda da COVID-19 na região analisada foi marcada por letalidade com tendências estacionárias, concomitante a mortalidade e incidências crescentes; na segunda onda, apesar das tendências crescentes de incidência, a mortalidade apresentou taxas estacionárias e a letalidade apresentou tendências decrescentes.

O que essas descobertas significam?

A pandemia ainda está em evolução no Estado do Espírito Santo. Portanto, necessita-se fortalecer as ações protetivas de medidas não farmacológicas, reduzir a mobilidade de pessoas para diminuir a propagação do vírus e promover avanços na vacinação para o combate da COVID-19.

INTRODUÇÃO

A Doença por Coronavírus 2019 (COVID-19) foi rapidamente declarada uma pandemia, causando uma recessão global nos sistemas econômico e de saúde¹⁻⁴. No Brasil, o combate à doença resultou na mais significativa crise sanitária e hospitalar de sua história, marcada pela falta de controle governamental. Isso pode ser evidenciado pelo número de notificações de mais de 19 milhões de casos confirmados da doença, com 550.502 mil vidas perdidas até 26 de julho de 2021, sendo 11.826 delas notificadas pelo Estado do Espírito Santo⁵.

A COVID-19 é uma infecção do trato respiratório ocasionada pela Síndrome Respiratória Aguda Grave do coronavírus 2 (SARS-CoV-2). Enquanto a maioria da população apresenta sintomas leves, cerca de 20% dos pacientes desenvolvem complicações graves como a Síndrome Respiratória Aguda (SARS), choque séptico e falência de múltiplos órgãos, com 3-6% atingindo mortalidade. Devido à falta de tratamento antiviral específico, o manejo dessa condição permanece primariamente sintomático, com tratamento de suporte intensivo para pacientes criticamente comprometidos⁶.

A gravidade e a letalidade da COVID-19 têm sido associadas a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como hipertensão, diabetes, infecções respiratórias e doenças cardiovasculares⁷⁻⁹. Há uma transição demográfica e epidemiológica em curso no Brasil, caracterizada com elevada prevalência de DCNT, principalmente, as doenças cardiovasculares relacionadas à obesidade e ao sedentarismo¹⁰⁻¹². Essas associações de comorbidades tornam o cenário do país, durante a pandemia, ainda mais problemático do ponto de vista de Saúde Pública.

Para Mesenburg *et al.*,¹³ a prevalência de DCNT crônicas no país é alta. No entanto, pessoas com comorbidades têm formas mais graves de COVID-19 e uma prevalência mais alta de sintomas. Ressalta-se que a transmissibilidade do vírus Sars-CoV-2 é semelhante em pessoas com ou sem essas patologias. As doenças cardiovasculares representam 56% das comorbidades dos casos confirmados do COVID-19, seguidas por diabetes (20%) e obesidade com 8,4%¹⁴.

Segundo dados públicos da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo¹⁵, há um número mais expressivo

de casos confirmados no sexo feminino (53%), mas maior frequência de óbitos no sexo masculino (53%). Em relação à faixa etária, há predomínio de casos confirmados da doença coronavírus em faixa etária economicamente ativa, mas com maior frequência em pessoas entre 20 e 59 anos (74%). O número de óbitos é elevado, principalmente em idosos com mais de 60 anos (69%).

Assim, análises epidemiológicas baseadas na tríade pessoa, tempo e lugar geram transformações nos elementos caracterizadores da sociedade capixaba. O contexto da pandemia COVID-19 é complexo e medidas para promover o achatamento da curva epidemiológica de contaminação exigirão múltiplas análises e contribuições para o conhecimento da situação pandêmica e suas repercussões sociais.

Segundo Malta e colaboradores¹⁶, o Brasil é o único país do mundo com mais de 200 milhões de habitantes que tem acesso irrestrito ao Sistema Único de Saúde (SUS-Sistema Único de Saúde). Portanto, é fundamental compreender a dinâmica da pandemia nas mais distintas regiões do país, principalmente, em áreas com elevada incidência e mortalidade provocadas pela doença. Assim, o objetivo deste estudo é analisar a letalidade e mortalidade por COVID-19 no Estado do Espírito Santo, no período de março de 2020 a junho de 2021.

MÉTODO

Design de estudo

Foi realizado um estudo ecológico utilizando séries temporais de dados públicos e oficiais disponíveis na Secretaria de Saúde do Estado do Espírito Santo, Brasil¹⁵ (2021). Este estudo faz parte de um projeto guarda-chuva de base populacional, onde cada estado do Brasil foi analisado separadamente, seguindo um protocolo padrão para estudos ecológicos de séries temporais, conforme descrito por Abreu, Elmusharaf e Siqueira¹⁷.

Local e período do estudo

O Estado do Espírito Santo pertence à região sudeste do Brasil; é formado por 78 municípios, tendo Vitória como capital. O Estado possui extensão territorial de 46.074,447 km², densidade demográfica de

76,5 habitantes/km² e número médio de habitantes por domicílio de 2,8 pessoas. A renda per capita mensal é de 1.347 reais, o índice de desenvolvimento humano (IDH) é de 0,740 e o Estado conta com 790 Unidades Básicas de Saúde^{18,19}. Além disso, de acordo com a Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo¹⁵, até 13 de junho de 2021, o Estado contava com 5.013 leitos de enfermaria e 2.560 leitos de UTI, sendo 1.300 leitos de enfermaria e 1.611 leitos de UTI para pacientes com COVID-19, com taxa de ocupação de 62,73% e 42,54%, respectivamente.

O banco de dados foi atualizado em 20 de julho de 2021, considerando informações sobre casos (de março de 2020 a junho de 2021) e óbitos (de abril de 2020 a junho de 2021) por COVID-19.

População do estudo e critérios de elegibilidade

Este estudo incluiu dados de 524.496 casos e 11.516 óbitos acumulados de COVID-19 notificados por municípios capixabas. Os casos foram classificados de acordo com a data do diagnóstico, enquanto os óbitos foram classificados de acordo com a data do óbito.

Todas as notificações de casos e óbitos por COVID-19 foram confirmadas por diagnósticos clínicos, laboratorial e / ou epidemiológica da doença.

Coleta de dados

Dois pesquisadores extraíram os dados de forma independente para minimizar o viés de coleta e garantir a qualidade e confiabilidade dos dados obtidos. Os dados coletados foram organizados em planilha do software Microsoft® Excel 2016.

Tabela 1 - Número de habitantes segundo gênero e faixa etária para o Estado do Espírito Santo

Idade (anos)	População		
	Masculino (n)	Feminino (n)	Total (n)
0 – 19	581.017	561.210	1.142.227
20 – 29	339.254	325.773	665.027
30 – 39	350.542	338.848	689.390
40 – 49	292.310	291.729	584.039
50 – 59	234.227	241.259	475.486
60 – 69	162.788	175.923	338.711
70 – 79	70.821	89.529	160.350
80 ou mais	32.106	51.321	83.427
Total	2.063.065	2.075.592	4.138.657

Fonte: DATASUS - Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e grupos de idade: 2000-2030.

Para análise de tendência, o período foi dividido em: primeira onda (1ª onda - março a outubro de 2020) e segunda onda (2ª onda - novembro de 2020 a junho de 2021); para definir o final da primeira onda, o mês no decorrer do período que apresentou a menor taxa de mortalidade foi considerado, o que sugeria o final de uma primeira onda na curva.

As tendências foram analisadas de acordo com as diretrizes metodológicas de Antunes e Cardoso²⁵, o modelo de regressão de Prais-Winsten para taxas de mortalidade populacional foi utilizado para a construção de séries temporais, bem como para determinar as tendências de incidência, letalidade e mortalidade. Foram estimadas a

Análise de dados

O número de reprodução efetiva (Rt) foi estimado usando o software R studio EpiEstim package²⁰, versão 2.2.4, utilizou-se um número de reprodução anteriormente variável no tempo conforme o modelo de epidemias desenvolvido por Thompson e colaboradores²¹. Nosso modelo utilizou intervalo serial médio de 2,97 dias, com desvio padrão médio de 3,29 dias, conforme descrito em estudos anteriores^{22,23}.

As taxas de incidência (1) e mortalidade (2) por 100.000 habitantes e a letalidade (3) (%) foram calculadas de acordo com as equações:

$$(1) \text{ Incidência} = \frac{\text{número de casos}}{\text{população}} \times 100.000$$

$$(2) \text{ Mortalidade} = \frac{\text{número de mortes}}{\text{população}} \times 100.000$$

$$(3) \text{ Caso-fatalidade} = \frac{\text{número de mortes}}{\text{número de casos}} \times 100$$

As taxas de mortalidade também foram calculadas e estratificadas por sexo e idade, considerando o mesmo período. De acordo com a projeção populacional das Unidades da Federação para o ano de 2020, o Estado do Espírito Santo contava com 4.138.657 habitantes²⁴. A distribuição da população por sexo e idade está descrita na figura 1.

probabilidade (p), e a variação percentual diária (DPC), considerando um nível de significância de 95%, conforme as equações (1), (2) e (3):

$$(1) \text{ DPC} = (10^{\beta} - 1) \times 100\%$$

$$(2) (IC95\%)_{ul} = (10^{\beta_{max}} - 1) \times 100\%$$

$$(3) (IC95\%)_{il} = (10^{\beta_{min}} - 1) \times 100\%$$

Nessas equações, consideramos β como o coeficiente angular da regressão linear, os índices ul como o limite superior e Il como o limite inferior do nível de confiança.

As tendências de letalidade, mortalidade e incidência foram classificadas em crescentes, decrescentes ou estacionárias. As tendências foram consideradas estacionárias quando o p-valor não foi significativo ($p > 0,05$).

As análises estatísticas foram realizadas usando o software STATA 14.0 (College Station, TX, U.S. 2013).

Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa

A aprovação do comitê de ética não foi necessária, pois foram utilizados neste estudo apenas dados secundários disponíveis na internet.

RESULTADOS

Houve 524.496 casos e 11.516 óbitos acumulados por COVID-19 no Espírito Santo, no período de março de 2020 a junho de 2021. Houve maior proporção de indivíduos do sexo feminino nos casos (53,48%) e do sexo masculino (54,71%) nos óbitos. Houve maior percentual

de casos confirmados entre as pessoas de 30 a 39 anos, enquanto os óbitos foram mais prevalentes entre os idosos (60 a 69 anos - 24,85%; 70 a 79 anos - 24,85%; e 80 anos ou mais - 23,11%) (tabela 1).

Observou-se que 126.981 comorbidades foram notificadas nos casos e 12.324 foram notificadas nos óbitos por COVID-19. Dentre as comorbidades relatadas, as comorbidades cardiovasculares foram as mais prevalentes em ambos os grupos (54,37% casos; 49,13% óbitos), seguidas por diabetes (19,95% - casos; 26,19% - óbitos) e obesidade (9,34% - casos; 9,19% - óbitos) (tabela 1). As taxas de letalidade (%), mortalidade e incidência (por 100.000 habitantes) da COVID-19 no Estado analisado foram distribuídas por sexo e idade e estão ilustradas na tabela 2.

As taxas de letalidade (%), mortalidade e incidência (por 100.000 habitantes) da COVID-19 no Estado analisado, distribuídas por sexo e idade, estão ilustradas na tabela 3.

Tabela 2: Casos e óbitos por COVID-19 no Estado do Espírito Santo, Brasil, de março de 2020 a junho de 2021, distribuídos de acordo com sexo, idade e comorbidades

Descrição	Casos n (%)	óbitos n (%)
COVID-19 (casos ou mortes acumuladas)	524,496 (100,00)	11,516 (100,00)
Sexo*		
Masculino	243,938 (46,52)	6300 (54,71)
Feminino	280,435 (53,48)	5216 (45,29)
Idade (anos)**		
0-19	47916 (9,14)	41 (0,36)
20-29	93933 (17,91)	111 (0,96)
30-39	125367 (23,9)	402 (3,49)
40-49	104861 (19,99)	916 (7,96)
50-59	75439 (14,39)	1661 (14,42)
60-69	46068 (8,78)	2862 (24,85)
70-79	20575 (3,92)	2862 (24,85)
80 ou mais	10321 (1,97)	2661 (23,11)
Total de Notificação de comorbidades***	126,981 (100,00)	12324 (100,00)
Pulmão	11,473 (9,03)	825 (6,69)
Cardiovascular	69,029 (54,37)	6055 (49,13)
Renal	2,151 (1,69)	537 (4,36)
Diabetes	25,337 (19,95)	3228 (26,19)
Tabagismo	7,136 (5,62)	547 (4,44)
Obesidade	11,855 (9,34)	1132 (9,19)

*Sexo: 524.373 casos foram descritos o sexo. Em 123 casos, essa informação foi ignorada.

***Idade: um total de 524.480 casos descreveu a idade e 16 casos essa informação foi ignorada.

***Um indivíduo pode ter 1 ou mais comorbidades.

Tabela 3: Taxas de letalidade (%), mortalidade e incidência por 100.000 habitantes no Estado do Espírito Santo, durante março de 2020 a junho de 2021, distribuídas por sexo e faixa etária

Faixa etária	Letalidade (%)			Taxa de mortalidade (por 100.000 habitantes)			Incidência (por 100.000 habitantes)		
	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total
0 – 19	0,08	0,09	0,08	3,10	4,10	3,59	3948,25	4445,04	4194,96
20 – 29	0,12	0,11	0,12	15,62	17,80	16,69	12628,88	15679,32	14124,69
30 – 39	0,37	0,27	0,32	62,47	54,01	58,31	16773,17	19639,19	18185,21
40 – 49	1,06	0,70	0,87	178,92	134,71	156,84	16806,47	19098,20	17954,45
50 – 59	2,72	1,76	2,20	401,32	298,85	349,33	14770,29	16923,31	15865,66
60 – 69	7,45	5,13	6,21	983,49	716,79	844,97	13193,23	13972,59	13600,97
70 – 79	16,57	11,52	13,91	2280,40	1392,84	1784,84	13764,28	12092,17	12831,31
80 ou mais	30,19	22,50	25,78	4145,64	2591,53	3189,61	13732,63	11519,65	12371,29
Total	2,58	1,86	2,19	305,37	251,30	278,25	11824,06	13511,08	12672,71

A letalidade da COVID-19, considerando todo o período analisado, foi de 2,19%, com taxas de mortalidade de 278,25 óbitos por 100.000 habitantes e incidência de 12.672,71 casos novos por 100.000 habitantes. Observou-se que as taxas de letalidade e mortalidade foram maiores em idades mais avançadas, sendo que indivíduos do sexo masculino, com 80 anos ou mais, apresentaram os maiores índices de letalidade (30,19%) e mortalidade (4.145,64 óbitos por 100.000 habitantes). Ao mesmo tempo, as maiores taxas de incidência foram encontradas entre os indivíduos do sexo feminino com 30 a 39 anos (19.639,19 casos por 100.000 habitantes) e 40 a 49 anos (19.098,20 casos por 100.000 habitantes) (tabela 3).

A distribuição diária dos casos e óbitos e o número de reprodução efetiva (R_t) da COVID-19 no Estado do Espírito Santo foram destacados na figura 1.

Houve uma oscilação significativa na distribuição de novos casos e óbitos da COVID-19, com picos máximos de casos diários observados durante março de 2021 (figura 1A) e letalidade em abril de 2021 (figura 1B). O número de reprodução efetiva também sofreu grandes flutuações; somente em julho, agosto, dezembro de 2020 e janeiro de 2021 a transmissibilidade do SARS-COV-2 foi controlada, com predomínio de R_t com valores abaixo de um. No entanto, houve aumento da transmissibilidade durante o mês de março de 2021 ($R_t > 1$), com níveis controlados nos meses subsequentes (figura 1C).

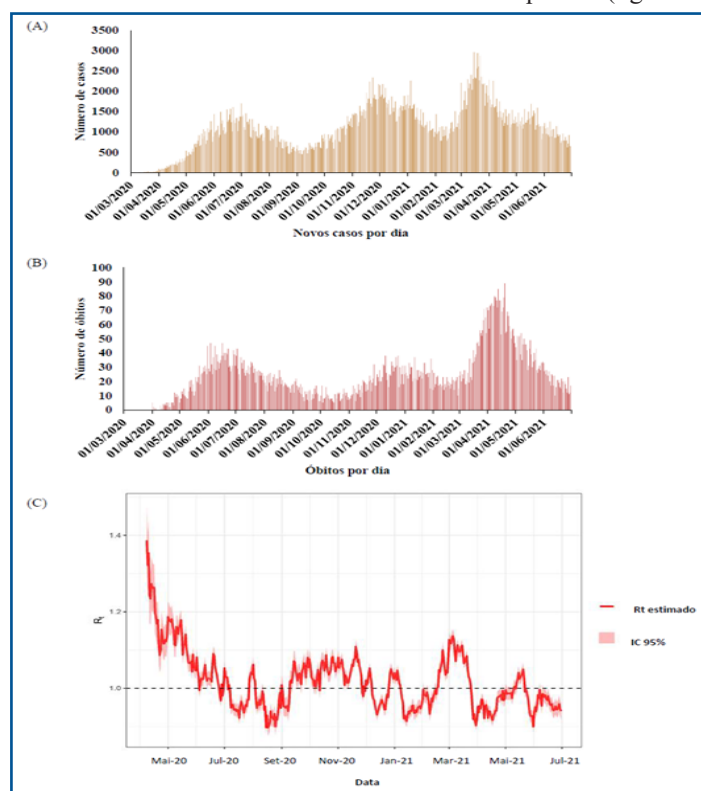


Figura 1: Distribuição diária de casos novos (A), óbitos (B) e número de reprodução efetiva (C) da COVID-19 no Estado do Espírito Santo de março de 2020 a junho de 2021

IC = intervalo de confiança. Número de reprodução efetiva (R_t), estimado de 1º de abril a 2021, 30 de junho de 2021. Novos casos e mortes por dia de março de 2020 a junho de 2021.

Os indicadores de letalidade, mortalidade e incidência variaram de acordo com os meses analisados, apresentando um perfil de duas ondas, conforme ilustrado na figura 3. Constatou-se que mesmo após um ano de pandemia, o Estado do Espírito Santo descreveu maiores taxas de letalidade (4,51%) e mortalidade (48,90 óbitos por 100.000 habitantes) em abril de 2021, com pico de incidência em março de 2021 (1.618,57 casos novos por 100.000 habitantes) (figura 2).

Estimativas de regressão de Prais-Winsten e Variação Percentual Diária (DPC) da letalidade (%), mortalidade (por 100.000 habitantes) e taxas de incidência

(por 100.000 habitantes) por COVID-19 no Estado do Espírito Santo, de acordo com a primeira e segunda onda foram ilustradas na tabela 3. A primeira onda de COVID-19 na região analisada foi marcada por letalidade com tendências estacionárias, entretanto, a mortalidade e incidência apresentaram tendências crescentes ($p < 0,05$), com respectivos DPC: 0,36% e 0,78%. Na segunda onda, apesar da tendência crescente da incidência ($p < 0,05$), a mortalidade apresentou tendência estacionária, com valor de p não significativo ($p < 0,05$), com letalidade com tendências decrescentes ($p < 0,05$), e DPC de -0,33% (tabela 3).

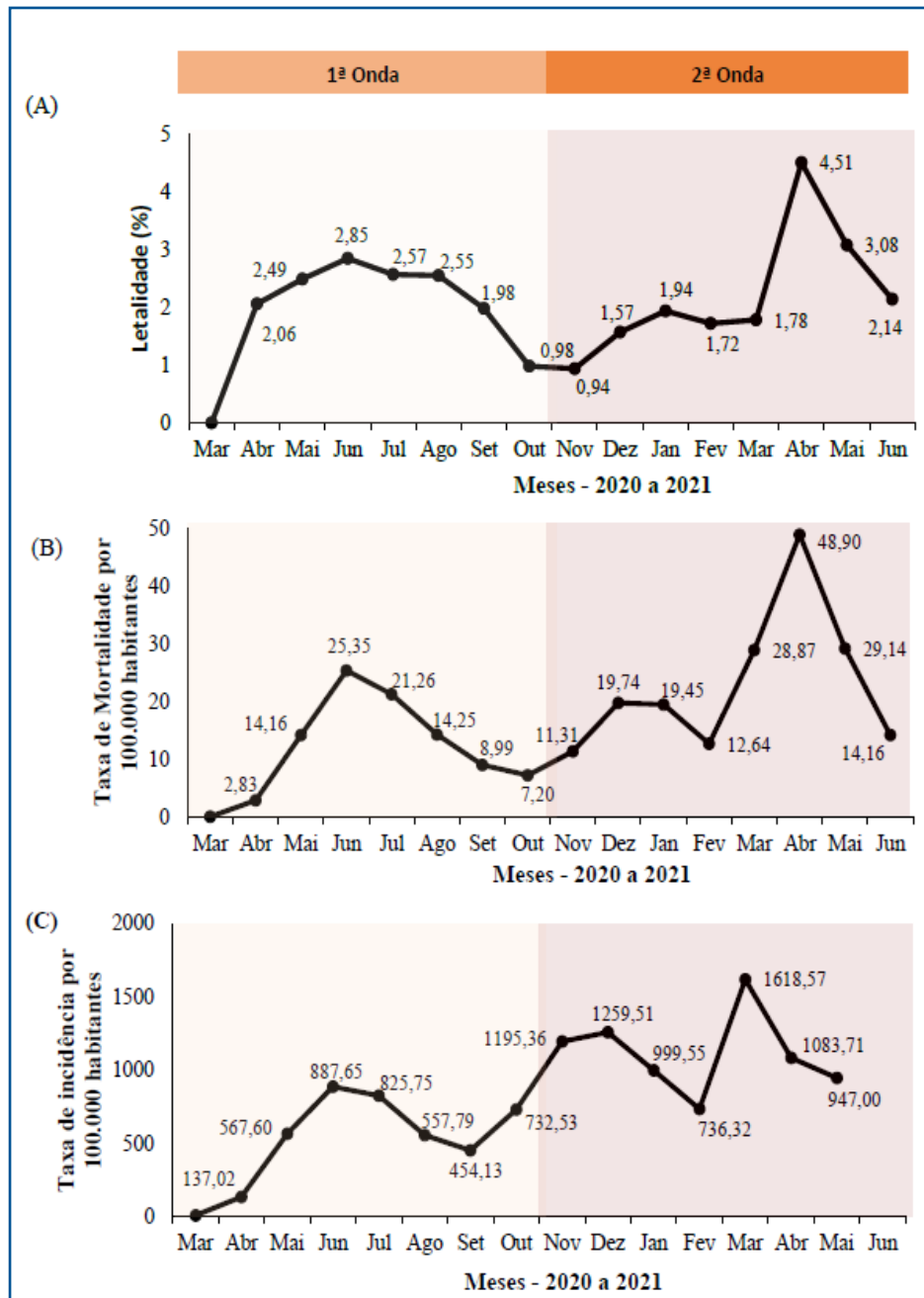


Figura 2: Letalidade percentual (A), mortalidade (B) e taxa de incidência por 100.000 habitantes (C) devido à COVID-19 no Estado do Espírito Santo, de acordo com a 1ª Onda (março a outubro de 2020) e a 2ª Onda (novembro de 2020 a junho de 2021)

Tabela 4: Estimativas de regressão de Prais-Winsten e Percentual de Mudança Diária (DPC) da letalidade (%), mortalidade (por 100.000 habitantes) e taxas de incidência (por 100.000 habitantes devido a COVID-19 no Estado do Espírito Santo, de acordo com a 1ª Onda (março a outubro de 2020) e a 2ª Onda (novembro de 2020 a junho de 2021)

Período	DPC (CI 95%) letalidade	p	tendência de letalidade
1º onda	0.02 (-0.07 : 0.11)	0.685	Estacionária
2º onda	-0.33 (-0.52 : -0.15)	<0.001*	Decrescente
Período	DPC (CI 95%) mortalidade	p	tendência de mortalidade
1º onda	0.36 (0.21 : 0.52)	0.001*	Crescente
2º onda	-0.63 (-0.04 : 1.30)	0.066	Estacionária
Período	DPC (CI 95%) incidência	p	tendência de incidência
1º onda	0.78 (0.25 : 1,31)	0.004*	Crescente
2º onda	2,06 (0.72 : 3.42)	0.003*	Crecente

Primeira (1ª) Onda (março a outubro de 2020) e Segunda (2ª) Onda (novembro de 2020 a junho de 2021). DPC – Daily Percent Change – Percentual de Mudança diária (%); IC 95% – Intervalo de Confiança 95%; p-valor – probabilidade de significância estatística; *Prais-Winsten regression test (p<0,05). Fonte: Casos e óbitos foram extraídos da Secretaria de Estado de Saúde do Espírito Santo, Brasil.

DISCUSSÃO

O Estado do Espírito Santo notificou 524.496 casos acumulados da COVID-19 até 30 de junho de 2021, dos quais 11.516 evoluíram a óbito em decorrência da doença. Houve oscilações na transmissibilidade viral, no número de casos e óbitos, com picos elevados nos indicadores de incidência (março de 2021), mortalidade e letalidade (abril de 2021) observados mesmo após um ano de pandemia. Embora as taxas de letalidade tenham apresentado tendências decrescentes no final da segunda onda (novembro de 2020 a junho de 2021) e a mortalidade com tendências estacionárias, a incidência permaneceu com tendências crescentes ao longo do período analisado.

A primeira notificação de caso da COVID-19 no Estado teve início em 25 de fevereiro de 2020; no entanto, essa confirmação foi indeferida pelo Laboratório Central do Espírito Santo. Em 5 de março de 2020, foi confirmado o primeiro caso, de uma moradora da Região Metropolitana de Vitória com histórico de viagens internacionais²⁶. Assim, os casos subsequentes seguiram comportamento semelhante na primeira quinzena de março de 2020, com origem predominante no exterior e no Estado de São Paulo (Brasil), epicentro da doença na América Latina^{27,28}.

Embora as primeiras suspeitas da COVID-19 tenham sido registradas em fevereiro de 2021, há evidências de que o vírus circulava no Espírito Santo antes dessa data. Em estudo que analisou amostras de 7.370 pacientes, sem suspeita prévia de COVID-19, mas que apresentavam sintomas compatíveis com infecções virais como Dengue ou Chikungunya, de 1º de dezembro de 2019 a 30 de junho de 2020, os resultados ilustraram que foram detectados 210 casos positivos para SARS-CoV-2. Esses casos ocultos, possivelmente, indicam atrasos no atendimento aos pacientes, o que pode ter contribuído para a rápida expansão do surto de COVID-19²⁹.

A transmissão comunitária no Espírito Santo teve início em março de 2020, os casos aumentaram junto com as primeiras mortes, e a extensão territorial da doença cresceu, incorporando outros bairros e cidades. Nessa fase inicial da doença, houve domínio das regiões com maior índice de desenvolvimento humano (IDH) do Estado

do Espírito Santo, como Vitória (IDHM = 0,845) e Vila Velha (IDHM = 0,8)18,27, evidenciando a manifestação da pandemia estratificada por classe social, sexo e raça³⁰.

Em relação aos aspectos sociodemográficos, achados semelhantes foram relatados pelo Governo do Estado, com predominância de casos de COVID-19 no sexo feminino (53%), mas com maior frequência de óbitos no sexo masculino (53%). Há domínio de casos confirmados de COVID-19 em populações em idade economicamente ativa. Mesmo com maior frequência de casos na faixa etária de 20 a 59 anos (74%), o número de óbitos ocorre principalmente na população idosa com 60 anos ou mais (70%)¹⁴.

Assim, maior suscetibilidade a condições graves de COVID-19 e maior mortalidade estão associadas ao sexo biológico e faixa etária. Homens têm maior risco de mortalidade do que mulheres; os idosos também apresentam uma taxa de mortalidade mais elevada do que os mais jovens³¹.

Ressalta-se que além do gênero e faixa etária, as comorbidades também representam fatores de risco significativos. Segundo Wang *et al.*,³² que avaliaram dados de 36 pacientes acometidos pela COVID-19 que necessitaram de cuidados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o estudo ilustrou que 72,2% dos indivíduos apresentavam comorbidades. Esse achado indica que a história de doenças crônicas pode levar ao desenvolvimento de complicações.

Nesse contexto, é fundamental a análise de indicadores de saúde, principalmente letalidade e taxas de mortalidade. A letalidade mede o número de mortes de pessoas com doença ativa, e não da população total; ou seja, avalia a porcentagem de pessoas infectadas que evoluem para o óbito, enquanto, a taxa de mortalidade é usada para analisar o impacto de uma doença ou condição em toda a população de uma região. Essas duas variáveis foram influenciadas pelas comorbidades associadas e pela presença de imunossupressão, principalmente em pacientes idosos, com mediana de idade acima de 60 anos^{33,34}. Além disso, com o avanço da pandemia, outros elementos tornaram-se fatores de risco para o agravamento

da situação, como gênero, etnia, principalmente negros e hispânicos e comorbidades³⁵.

As principais categorias de comorbidades associadas à COVID-19, no Estado do Espírito Santo, estiveram relacionadas a presença de DCV e indicam maior risco de mortalidade. As DCVs representaram mais da metade das comorbidades notificadas (54,37%) pelos casos confirmados no Estado, seguidas por diabetes (19,95%) e obesidade (9,34%). Em consonância com o estudo de Silva *et al.*,³⁶ realizado na capital do estado do Amapá, Brasil, os autores destacaram os 102 pacientes diagnosticados com COVID-19 tinham DCV crônica (38,33%), diabetes (24,16%) e doenças respiratórias crônicas (13,33%) como os fatores de risco mais prevalentes.

Condições pré-existentes prejudicam a resposta imunológica do organismo, como diabetes mellitus (DM) e obesidade, que são potenciais agravantes da doença infecciosa gerada pelo SARS-CoV-2, impactando na evolução do paciente ao óbito. No estudo de Oliveira *et al.*,³⁷ as principais comorbidades relatadas em pacientes com COVID-19 foram DM, cardiopatias crônicas e hipertensão relacionada a problemas cardiovasculares e doenças respiratórias crônicas. Nesse caso, a comorbidade com maior registro de casos de óbito foi a doença hipertensiva. Além disso, vários autores destacam a hipertensão arterial sistêmica como um dos principais agravantes do quadro COVID-19, juntamente com outras DCV, estando associada a piores prognósticos e altas taxas de letalidade³⁸⁻⁴⁰.

Surtos de coronavírus anteriores foram associados a comorbidades e complicações cardiovasculares⁴¹. Respostas inflamatórias e imunológicas aumentadas, dano endotelial, disfunção microvascular ou trombose por hipercoagulabilidade e cardiomiopatia de estresse são possíveis vias da síndrome coronariana aguda⁴². Uma recente revisão sistemática e meta-análise da Cochrane mostrou que 20,0% (IC 95% 16,1–23,8% com heterogeneidade substancial - I² = 94,9%) dos pacientes hospitalizados com COVID-19 tiveram um infarto agudo do miocárdio⁴³. Por exemplo, um estudo envolvendo 5.119 pacientes dinamarqueses com diagnóstico de COVID-19 revelou que a incidência de infarto agudo do miocárdio (IAM) foi aproximadamente cinco vezes maior durante os 14 dias após o diagnóstico infeccioso do que o intervalo de controle⁴⁴. No entanto, ainda há escassez de dados sobre a verdadeira incidência de IAM agudo por disfunção microvascular e trombose coronariana em pacientes com COVID-19, dada a dificuldade de delinear tais estudos.

No que tange a obesidade, sabe-se que ela há muito tempo está diretamente associada a maus prognósticos e recuperação prolongada em casos de infecções virais. No contexto da COVID-19, outros fatores relacionados à obesidade podem ser responsáveis pelas maiores chances de piora do quadro clínico, que incluem mecânica respiratória deficiente, baixa taxa de troca gasosa nos pulmões, aumento da resistência das vias aéreas, redução da força pulmonar e diminuição do volume pulmonar⁴⁵.

Dentre os outros fatores de risco mais prevalentes, Bornstein *et al.*,⁴⁶ também destacam a relação direta do DM e da COVID-19 com a maior gravidade do quadro clínico, resultando em aumento glicêmico nos pacientes

com DM tipo 2. Além disso, a pré-existência de doenças respiratórias foi o primeiro e principal fator de risco associado às condições graves de COVID-19^{47,48}. Por fim, comorbidades como doenças cerebrovasculares, neoplasias, tabagismo, doença de Alzheimer, doença pancreática, dengue, etilismo e período puerperal também estiveram relacionadas ao pior prognóstico da COVID-19, embora em menor grau.

Análise de tempo

Após o início da transmissão comunitária no Estado do Espírito Santo, em março de 2020²⁷, a distribuição diária de casos novos apresentou alto grau de variação em sua distribuição dos casos por COVID-19 ao longo de 2020, com pico em março de 2021, registrando uma taxa de incidência de 1.618,57 casos novos por 100.000 habitantes. O Rt estimado é importante para entender as mudanças na transmissibilidade de doenças infecciosas ao longo do tempo. Na COVID-19, esse parâmetro foi adotado para avaliar os efeitos das intervenções e subsidiar a formulação de Políticas Públicas⁴⁹. Durante o período de 1º de março de 2020 a 30 de junho de 2021, Rt sofreu oscilações e permaneceu maior que um (R> 1) na maior parte do período estudado, com picos mais elevados no início da pandemia e em março de 2021, ilustrando um descontrole na transmissibilidade do SARS-CoV-2 no período analisado.

Ao analisar o percentual de mudança diária nas taxas de letalidade, mortalidade e incidência por COVID-19, indicando taxas com tendências crescentes, decrescentes ou estacionárias, é possível compreender a dinâmica da pandemia em comparação com uma análise de taxa simples.

Os maiores valores percentuais de letalidade foram observados durante a primeira onda, em maio de 2020 (2,85%), e durante a segunda onda, em abril (4,51%) e maio (3,08%) de 2021. Nesse mesmo período, as maiores taxas de mortalidade (óbitos por 100.000 habitantes) também foram registradas: junho de 2020 (25,35), abril (48,90) e maio (29,14) de 2021. Apesar dos picos de mortalidade e letalidade observados durante a segunda onda, tendências estacionárias para mortalidade e decrescentes para letalidade foram evidenciadas. No entanto, a incidência manteve-se crescente, com DPC de 0,36% na primeira onda e 0,78% na segunda onda. As tendências das taxas de letalidade, mortalidade e incidência podem mudar de acordo com a região. As tendências estacionárias nas taxas de letalidade encontradas durante a primeira onda seguiram a tendência global de letalidade da COVID-19 que permaneceu estacionária entre 31 de dezembro de 2019 e 31 de agosto de 2020⁵⁰.

Análise espacial

Segundo Bernal *et al.*,⁵⁰ a pandemia da COVID-19 ainda está em fase de progressão global. No Estado do Espírito Santo essa mesma tendência é observada na atualidade.

Na análise do monitoramento da disseminação da COVID-19 com base na análise cartográfica de mapas temáticos das notificações de casos confirmados, Ferreira *et al.*,⁵¹ destacam que os primeiros casos ocorreram em

idades com maior população e que possuem maior conexão com metrópoles e cidades médias, indicando uma possível correlação entre a hierarquia das cidades na rede urbana e a disseminação do vírus nas populações.

Além disso, a propagação espacial da COVID-19 no território capixaba seguiu um padrão de difusão combinada, com estágios hierárquicos e de contágio, afetando severamente a princípio a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), mas com tendência à internalização no Estado. Na escala do espaço urbano da aglomeração metropolitana ocorre um processo de periferação, em que os bairros centrais apresentam letalidades menores que os periféricos¹⁴.

A análise geográfica da propagação do SARS-CoV-2 e da manifestação da COVID-19 mostra que a densidade populacional e a mobilidade são determinantes no controle da pandemia. Os modelos matemáticos de transmissibilidade são suportados pelos resultados observados em regiões com populações mais densas que não implementaram medidas não farmacológicas de prevenção do contágio em seu cotidiano⁵². Essas variáveis contribuíram para o aumento da transmissibilidade viral e consequente manifestação da COVID-19, que pode aumentar a letalidade e mortalidade populacional e os impactos já causados pelas comorbidades e idades avançadas associadas a desfechos mais favoráveis para óbito.

Assim, os critérios de densidade/concentração populacional e mobilidade/fluxo foram determinantes para o aumento observado na letalidade e mortalidade durante o primeiro período de registro da pandemia da COVID-19. Os conglomerados populacionais da RMGV apresentaram o maior desfecho de transmissão viral, sendo que o desenvolvimento da doença foi observado no primeiro ciclo da pandemia analisada^{14,26,27}.

Análise epidemiológica

A pandemia COVID-19 levou ao colapso os Sistemas de Saúde em todo o mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde⁵³, quase todos os países (90%) experimentaram alguma interrupção nos cuidados de saúde no início da pandemia, com o número mais considerável relatado por países de baixa e média renda. No entanto, as interrupções em serviços essenciais são generalizadas geograficamente em todo o mundo. No Brasil, a disseminação da SARS-CoV-2 apresentou um quadro epidemiológico complexo, que evidenciou a grandeza e diversidade da rede de atenção à Saúde Pública do Sistema Único de Saúde (SUS), permitindo a maximização da sua utilização e resgate de seus princípios clássicos de universalidade, integralidade e equidade.

Em cada estado brasileiro, diferentes estratégias foram observadas pelas autoridades sanitárias para conter a disseminação do vírus. Dado o quadro epidemiológico da COVID-19 é necessário desenvolver diferentes formas de análise dos desfechos para melhor compreender os aspectos da atual pandemia no que se refere à letalidade e mortalidade.

A distribuição geográfica-temporal dos casos COVID-19 no Estado do Espírito Santo, região Sudeste do Brasil, foi realizada a partir de agrupamentos de dados e

divididos em dois períodos: primeira onda e segunda onda da doença, com o encerramento da análise em 30 de junho de 2021.

O comportamento das variáveis de desfecho letalidade e mortalidade pela COVID-19 evidencia as dificuldades de lidar com a transmissibilidade devido à baixa testagem de indivíduos no Estado do Espírito Santo. Soma-se a esses agrupamentos de dados a expectativa de ação da imunidade de rebanho, que segundo Kadkhoda⁵⁴ essa imunidade representa a proteção imunológica da população para interromper a cadeia de transmissão de uma doença infecciosa, que pode ser obtida por meio de infecção ou vacinação. A adoção de estratégias baseadas na imunidade de rebanho está implícita nas ações comunitárias e no sentido de diminuição da gravidade da pandemia, principalmente pela ausência de ações de educação e saúde voltadas para a divulgação dos aspectos fundamentais da evolução da pandemia naquele estado federativo^{28,55}.

O perfil da manifestação epidemiológica da pandemia causada pela transmissibilidade não controlada da COVID-19 ocorreu em municípios com características demográficas semelhantes, elevada densidade populacional e migração de pessoas dentro e entre municípios do Espírito Santo. No primeiro ciclo da pandemia, caracterizado pela transmissão comunitária no Estado do Espírito Santo, houve aumento da letalidade e mortalidade evidenciado nos registros dos agrupamentos de dados de março. A data comemorativa de uma grande migração de pessoas neste período foi a celebração da maior e mais popular festa cultural brasileira, o Carnaval.

Nos meses seguintes, essas variáveis diminuíram, mantendo esse comportamento até outubro de 2020. Vale ressaltar que medidas não farmacológicas de distanciamento social, bem como a impregnação cultural do uso de máscaras e incentivo econômico local para redução de aglomerações, como à implantação de plataformas educacionais virtuais para turmas não presenciais (remotas) em diferentes níveis de ensino (fundamental, médio e superior) foi adotada em todos os municípios capixabas.

Nas fases epidemiológicas da pandemia, três etapas se destacam. A primeira fase, que consiste em casos importados por pessoas infectadas em outros países, como observado em março de 2020. A segunda fase é caracterizada pela transmissão local, quando pessoas sem histórico recente de viagens internacionais ficam doentes. Esta fase é caracterizada por resultados aumentados de letalidade e mortalidade. Ressalta-se também que é possível identificar o hospedeiro definitivo (ser humano) do agente etiológico (SARS-CoV-2), que geralmente são parentes ou pessoas de convivência social próxima. Dessa forma, é possível rastrear casos e isolar casos suspeitos e confirmados. Porém, esse tipo de intervenção para controle/vigilância epidemiológica é dependente de testagem, que era muito baixa no Estado durante a primeira onda da COVID-19, devido à disponibilidade ainda incipiente no mercado nacional. Por fim, na terceira fase, caracterizada pela transmissão comunitária, houve aumento dos casos confirmados e dos números de pessoas que evoluíram a óbito pela doença no Estado do Espírito Santo. Não foi mais possível identificar a fonte transmissora.

Em março de 2020, durante o primeiro ciclo da

pandemia da COVID-19, a contaminação comunitária já estava incluída no Estado do Espírito Santo. Seguindo a análise epidemiológica, considerando os desfechos de letalidade e mortalidade no segundo ciclo da pandemia de COVID-19 no Estado, a evolução da 2ª onda epidemiológica da pandemia de COVID-19 (novembro de 2020 a junho de 2021) caracterizou-se por um quadro estacionário taxa de mortalidade e taxa de letalidade decrescente, com DPC de -0,37%. No entanto, é enfatizado que a incidência permanece com tendências crescentes, ilustrando a possibilidade de mais contaminação e subseqüentes formações de ondas.

Ainda, neste período, especificamente de março a junho de 2021, houve predomínio da mortalidade, com 50,4% de todas as mortes ocorridas desde a pandemia no Brasil. Na distribuição da mortalidade por COVID-19, observou-se que em abril ocorreram 82.401 vítimas, março com 66.868, maio com 58.679 e junho com 55.280 óbitos por 100,00 habitantes.

O evento da segunda onda do COVID-19 no Brasil foi mais letal. No Estado do Espírito Santo, foram 586 óbitos em junho, 1.206 óbitos em maio, 2.024 óbitos em abril, mais agressivo que o primeiro, com pico de incidência em março e aumento da mortalidade e letalidade em abril de 2021. Até 17 de julho de 2021, o Brasil era o sexto país com maior taxa de mortalidade, atrás do Peru, México, Afeganistão, Tunísia e África do Sul.

Como limitações deste estudo, destaca-se que no monitoramento estatístico/epidemiológico da COVID-19 continua desafiador devido às disparidades no acesso aos dados oficiais e, significativamente, em diferentes localidades, grupos sociais, bem como divergência de dados nos primeiros meses em qualquer indicador cumulativo de casos. Além disso, o uso de variáveis, como número de internações, internações em UTI e intubações, é restrito em diferentes cenários, limitando sua utilidade para análise global nacional. Há quiescência desses indicadores no repositório brasileiro de informações (DATASUS), apontada como uma limitação do estudo em discussão.

Até onde sabemos, este é o primeiro trabalho a estudar de forma abrangente o perfil epidemiológico do Estado do Espírito Santo, evidenciando a formação de duas ondas possíveis. Os achados deste estudo, como a tendência de aumento da taxa de incidência mesmo após um ano de pandemia, contribuem cientificamente para alertar que medidas de prevenção como duplo mascaramento facial e distanciamento social são reforçadas mesmo após a vacinação.

Além disso, devido às limitações decorrentes das taxas de incidência que dependem do número de testes realizados, os atributos deste estudo também estão associados às análises de indicadores relacionados ao número de óbitos. Este é um indicador mais confiável para refletir o tamanho do impacto da pandemia; os dados sobre casos fatais são mais comparáveis e fiéis, embora não totalmente imunes a subestimações; esse achado caracteriza um ponto forte na análise dos dados ao longo das semanas epidemiológicas de 2020 a junho de 2021. Outro aspecto da importância deste estudo está no seu âmbito estadual, no tamanho da amostra e na cobertura territorial realizada até o momento, o caráter multidimensional da pesquisa.

CONCLUSÃO

O Estado do Espírito Santo, no período de março de 2020 a junho de 2021, apresentou 524.496 casos acumulados e 11.516 óbitos por COVID-19, com letalidade acumulada de 2,19%, com taxas de mortalidade de 278,25 óbitos por 100.000 habitantes e incidência de 12.672,71 novos casos por 100.000 habitantes, com transmissibilidade sofrendo grandes oscilações no período.

Notificações de 126.981 comorbidades foram registradas entre os casos e 12.324 foram mencionadas nas notificações de óbitos. As doenças cardiovasculares (69.029 nos casos e 6.055 nos óbitos), seguidas do diabetes (25.337 nos casos e 3.228 nos óbitos) e obesidade (11.855 nos casos e 1.132 nos óbitos) foram as comorbidades mais prevalentes. Além disso, o gênero masculino e a idade avançada apresentaram maiores taxas de letalidade e mortalidade, sendo que os indivíduos do sexo masculino com 80 anos ou mais apresentam as taxas mais elevadas: letalidade (30,19%) e mortalidade (4.145,64 óbitos por 100.000 habitantes).

O perfil epidemiológico da COVID-19 no Estado do Espírito Santo foi caracterizado pela formação de duas ondas, evidenciou-se que a taxa de incidência apresentou tendências crescentes e Percentual de crescimento diário de 0,78% na primeira onda e 2,06% na segunda onda. Embora a segunda onda (novembro de 2020 a junho de 2021) tenha apresentado tendências decrescentes de letalidade (DPC = -0,33%) e mortalidade estacionária, esse período teve as maiores taxas de todos os indicadores aqui discutidos, e expressivo pico de incidência em março (1.618,57 novos casos por 100.000 habitantes), e letalidade (4,51%) e mortalidade (48,90 óbitos por 100.000 habitantes) em abril.

A pandemia ainda está em evolução no Estado do Espírito Santo. Portanto, medidas não farmacológicas, como uso de mascaramento facial, redução de aglomerações, higienização das mãos com água e sabão ou álcool gel, bem como a redução da movimentação de pessoas no Estado ainda são medidas necessárias para o combate à COVID-19, além do avanço da imunização com a Vacina contra o SARS-CoV-2.

Contribuição dos Autores

Conceptualização C.D.K.S., B.E.G.D., T.C.M., I.P., M.P.R.C. e L.C.A.; método, C.D.K.S., T.C.M., J.O.E., L.C.J., R.D.R., K.E., C.E.S. e L.C.A.; software, J.O.E., L.C.J.; validação, T.C.M., J.O.E., C.E.S. e L.C.A.; curadoria de dados, C.D.K.S., T.C.M., L.C.A.; escrita, revisão e edição, todos os autores; visualização, todos os autores; supervisão, K.E., C.E.S. e L.C.A.; administração do projeto, C.E.S. e L.C.A. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Agradecimentos

Queremos agradecer a Célia Guarnieri da Silva e ao Henrique Moraes Ramos da Silva pelo apoio nas ilustrações e tratamento dos dados.

Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Pimentel RMM, Daboin BEG, Oliveira AG, Macedo JrH. The dissemination of COVID-19: an expectant and preventive role in global health. *J Hum Growth Dev.* 2020; 30(1): 135-140. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v30.9976>
2. Abreu LC. Integrated actions and strengthening of Public Health System in Brazil in a time of pandemic. *J Hum Growth Dev.* 2020; 30(1): 05-08. DOI: <https://doi.org/10.7322/jhgd.v30.9980>
3. Silva CMS, Andrade AN, Nepomuceno B, Xavier DS, Lima E, Gonzales I, et al. Evidence-based Physiotherapy and Functionality in Adult and Pediatric patients with COVID-19. *J Hum Growth Dev.* 2020; 30(1): 148-155. DOI: <http://doi.org/10.7322/jhgd.v30.10086>
4. Abreu LC. The path of humanity in the pandemic of COVID-19: the choice of the realistic, optimist or pessimist scenario. *J Hum Growth Dev.* 2021; 31(1): 05-08. DOI: <http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.11683>
5. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018*[internet]. [cited 2021 jul. 17]. Available from: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/julho/25/vigitel-brasil-2018.pdf>
6. Addeo A, Friedlaender, A. Cancer and COVID-19: Unmasking their ties. *Cancer Treatment Reviews.* 2020; 88(102041). DOI: 10.1016/j.ctrv.2020.102041
7. Gold MS, Sehayek D, Gabrielli S, Zhang X, McCusker C, Moshe B. COVID-19 and comorbidities: a systematic review and meta-analysis. *Postgraduate Medicine.* 2020; 132(8): 749-755. DOI: 10.1038/s41562-020-0928-4
8. Wang Z, Deng H, Ou C, Liang J, Wang Y, Jiang M, Li S. Clinical symptoms, comorbidities and complications in severe and non-severe patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis without cases duplication. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(48): e23327. DOI: 10.1097/MD.00000000000023327
9. Jain V, Yuan JM. Predictive symptoms and comorbidities for severe COVID-19 and intensive care unit admission: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Public Health.* 2020; 65: 533–546. DOI 10.1007/s00038-020-01390-7
10. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. *Pesquisa Nacional de Saúde. 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. 2014* [internet]. [cited 2021 jul. 17]. Available from: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=291110&view=detalhes>
11. BRASIL. Ministério da Saúde. *Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil pelo Ministério da Saúde. Versão 2.0*[internet]. [cited 2020 jul. 27]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
12. World Health Organization. *Non-communicable diseases country profiles 2018.* Geneva: WHO; 2018 [Internet]. [cited 2021 fev. 18]. Available from: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>
13. Mesenburg MA, Hallal PC, Menezes AMB, Barros AJD, Horta BL, Barros FC, Hartwig FP, Jacques N, Silveira MFD. Chronic non-communicable diseases and COVID-19: EPICOVID-19 Brazil results. *Rev Saude Publica.* 2021; 2; 55:38. DOI: 10.11606/s1518-8787.2021055003673
14. ESPÍRITO SANTO. Secretaria Estadual de Saúde. *Covid-19 NOVO CORONAVÍRUS (COVID-19) INFORME EPIDEMIOLÓGICO - SEMANA 26. 2021a* [internet]. [cited 2021 jul. 03]. Available from: <https://saude.es.gov.br/Media/sesa/coronavirus/Boletins/Boletim%20Covid-19%2062.pdf>
15. ESPÍRITO SANTO. Secretaria Estadual de Saúde, Brazil [internet]. [cited 2021 jul. 18]. Available from: <https://coronavirus.es.gov.br/>
16. Malta DC, Duncan BB, Barros MBA, Katikireddi SV, Souza FM, Silva AG, Machado DG, Barreto ML. Medidas de austeridade fiscal comprometem metas de controle de doenças não transmissíveis no Brasil. *Ciências Saúde Coletiva.* 2018; 23(10): 3115-3122. DOI: 10.1590/1413-812320182310.25222018
17. 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

18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados[internet]. [cited 2021 jun. 15] Available from: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>
19. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Tabelas estatística [Internet]. [cited 2021 jun. 15]. Available from: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>
20. Cori A, Ferguson NM, Fraser C, Cauchemez S. A new framework and software to estimate time-varying reproduction numbers during epidemics. *Am J Epidemiol.* 2013; 178(9): 1505-1512. DOI: 10.1093/aje/kwt133
21. Thompson RN, Stockwin JE, van Gaalen RD, Polonsky JA, Kamvar ZN, Demarsh PA, Dahlgwist E, Li S, Miguel E, Jombart T, Lessler J, Cauchemez S, Cori A. Improved inference of time-varying reproduction numbers during infectious disease outbreaks. *Epidemics.* 2019; 29: 100356. DOI: 10.1016/j.epidem.2019.100356
22. Prete CA, Buss L, Dighe A, Porto VB, da Silva Candido D, Ghilardi F, Pybus OG, de Oliveira WK, Croda JHR, Sabino EC, Faria NR, Donnelly CA, Nascimento VH. Serial interval distribution of SARS-CoV-2 infection in Brazil. *J Travel Med.* 2021; 28(2): taaa115. DOI: 10.1093/jtm/taaa115
23. Ali ST, Yeung A, Shan S, Wang L, Gao H, Du Z, Xu XK, Wu P, Lau EHY, Cowling BJ. Serial intervals and case isolation delays for COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2021;26:ciab491. DOI: 10.1093/cid/ciab491. Epub ahead of print.
24. DATASUS. Informações de Saúde (TABNET) - Demográficas e Socioeconômica. População residente[internet]. [cited 2021 jul. 20]. Available from: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&id=6942>
25. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde* 2015; 24(3): 565-576. DOI:10.5123/S1679-49742015000300024
26. Prefeitura Municipal de Vitória. 1º Informativo coronavirus (COVID-19)[internet].[cited 2021 jul. 29] Available from: https://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20200403_boletim01coronavirus.pdf?1623880077
27. Catão RC, Ribeiro FAS, Veltem CPCC, Freitas MH, Chrisostomo FC. Difusão espacial da covid-19 no espírito santo: uma abordagem inicial. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.* 2020; Edição Especial: Covid-19;349 - 360. DOI 10.14393/Hygeia0054639
28. de Souza WM, Buss LF, Candido DDS, Carrera JP, Li S, Zarebski AE, Pereira RHM, et al. Epidemiological and clinical characteristics of the COVID-19 epidemic in Brazil. *Nat Hum Behav.* 2020; 4(8): 856-865. DOI: 10.1038/s41562-020-0928-4
29. Stringari LL, de Souza MN, de Medeiros Junior NF, Goulart JP, Giuberti C, Dietze R, Ribeiro-Rodrigues R. Covert cases of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2: An obscure but present danger in regions endemic for Dengue and Chikungunya viruses. *PLoS One.* 2021; 6; 16(1): e0244937. DOI: 10.1371/journal.pone.0244937
30. Harvey D, Davis M, Bihl A, Zibechi R, Badiou A, Zizek S. Política anticapitalista em tempos de COVID-19. In: Harvey D, Davis M, Bihl A, Zibechi R, Badiou A, Zizek S. *CORONAVIRUS E A LUTA DE CLASSES.* 2020. p. 13-24.
31. Yanez ND, Weiss NS, Romand JA, Treggiari MM. COVID-19 mortality risk for older men and women. *BMC Public Health.* 2020; 20(1): 1742. DOI: 10.1186/s12889-020-09826-8
32. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020; 323(11): 1061-1069. DOI: 10.1001/jama.2020.1585
33. Luo L, Fu M, Li Y, Hu S, Luo J, Chen Z, Yu J, Li W, Dong R, Yang Y, Tu L, Xu X. The potential association between common comorbidities and severity and mortality of coronavirus disease 2019: A pooled analysis. *Clin Cardiol.* 2020; 43(12): 1478-1493. DOI: 10.1002/clc.23465
34. Horn L, Garassino M. COVID-19 in patients with cancer: managing a pandemic within a pandemic. *Nat Rev Clin Oncol.* 2021; 18(1): 1-2. DOI: 10.1038/s41571-020-00441-5
35. Jacobs J, Johnson AK, Boshara A, Hunt B, Khouri C, Cruz J, Glick N. COVID-19 health inequities and association with mechanical ventilation and prolonged length of stay at an urban safety-net health system in Chicago. *PLoS One.* 2021; 16(10): e0258243. DOI: 10.1371/journal.pone.0258243.
36. Silva AWC, Cunha AA, Alves GC, Corona RA, Dias CAGM, Nassiri R, Vedovelli S, Araújo MHM, Souza KO, Oliveira E. de; Dendasck CV, Fecury AA. Clinical characterization and epidemiology of 1560 cases of COVID-19 in Macapá/AP, extreme north of Brazil. *Research, Society and Development.* 2020; 9(8); e150985499. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.5499

37. Oliveira, AA, Moreira DJS, Pimentel JAS, Costa PHM, Dias CAGM, Araujo MHM, Oliveira E, Dendasck CV, Souza KO, Fecury AA. Análise dos principais fatores de risco preexistentes em pacientes diagnosticados com a covid-19 no amapá, amazônia, brasil. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 2021;17;56-72, 2021. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/risco-preexistentes
38. Aghagoli G, Gallo Marin B, Soliman LB, Sellke FW. Cardiac involvement in COVID-19 patients: Risk factors, predictors, and complications: A review. *J Card Surg*. 2020; 35(6): 1302-1305. DOI: 10.1111/jocs.14538
39. Almeida JS, Cardoso JA, Cordeiro EC, Lemos M, Araujo TME, Sardinha AHL. Caracterização epidemiológica dos casos de covid-19 no maranhão: uma breve análise. *Revista Prevenção de Infecção e Saúde*. 2020;6. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.314
40. Ferrari F. COVID-19: Dados Atualizados e sua Relação Com o Sistema Cardiovascular. *Arq. Bras. Cardiol*. 2020; 114(5): 823-826. DOI: 10.36660/abc.20200215
41. Xiong TY, Redwood S, Prendergast B, Chen M. Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *Eur Heart J*. 2020; 14; 41(19): 1798-1800. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa231
42. Simoni L, Ceka A, Tajaf, E, Gina M, Dibra A, Goda A. Coronavirus disease 2019 (covid-19) pandemic and the “paradox” of acute coronary syndrome hospitalizations. *Archives of the Balkan Medical Union*. 2021; 56(1): 88-93. DOI: 10.31688/ABMU.2021.56.1.11
43. Prasitlunkum N, Chokesuwattanaskul R, Thongprayoon C, Bathini T, Vallabhajosyula S, Cheungpasitporn W. Incidence of Myocardial Injury in COVID-19-Infected Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diseases*. 2020; 8(4): 40. DOI: 10.3390/diseases8040040
44. Modin D, Claggett B, Sindet-Pedersen C, Lassen MCH, Skaarup KG, Jensen JUS, Fralick M, Schou M, Lamberts M, Gerds T, Fosbol EL, Phelps M, Kragholm KH, Andersen MP, Kober L, Torp-Pedersen C, Solomon SD, Gislason G, Biering-Sørensen T. Acute COVID-19 and the Incidence of Ischemic Stroke and Acute Myocardial Infarction. *Circulation*. 2020; 142(21): 2080-2082. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050809
45. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nat Rev Endocrinol*. 2020; 16(7): 341-342. DOI: 10.1038/s41574-020-0364-6
46. Bornstein SR, Rubino F, Khunti K, Mingrone G, Hopkins D, Birkenfeld AL, Boehm B, Amiel S, Holt RI, Skyler JS, DeVries JH, Renard E, Eckel RH, Zimmet P, Alberti KG, Vidal J, Geloneze B, Chan JC, Ji L, Ludwig B. Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020 Jun; 8(6): 546-550. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30152-2
47. Martins-Chaves RR, Gomes CC, Gomez RS. Immunocompromised patients and coronavirus disease 2019: a review and recommendations for dental health care. *Braz Oral Res*. 2020; 34: e048. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0048
48. 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. *Int J Infect Dis*. 2020; 94: 91-95. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.03.017
49. Gostic KM, McGough L, Baskerville EB, Abbott S, Joshi K, Tedijanto C, Kahn R, Niehus R, Hay JA, De Salazar PM, Hellewell J, Meakin S, Munday JD, Bosse NI, Sherratt K, Thompson RN, White LF, Huisman JS, Scire J, Bonhoeffer S, Stadler T, Wallinga J, Funk S, Lipsitch M, Cobey S. Practical considerations for measuring the effective reproductive number, Rt. *PLoS Comput Biol*. 2020; 16(12): e1008409. DOI: 10.1371/journal.pcbi
50. Bernal, HM, Siqueira CE, Adami F, Santos EFS. Trends in case-fatality rates of COVID-19 in the World, between 2019 - 2020. *Journal of Human Growth and Development*. 2020; 30(3): 344-354. DOI 10.7322/jhgd.v30.11063
51. Ferreira, RV et al. COVID-19 NA REGIÃO DE SAÚDE TRIÂNGULO SUL, MG: UMA PERSPECTIVA CARTOGRÁFICA. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Edição Especial: Covid-19*, p. 49 - 59, 2017. DOI 0.14393/Hygeia0054379
52. Sy KTL, White LF, Nichols BE. Population density and basic reproductive number of COVID-19 across United States counties.2020; 13. DOI: 10.1101/2020.06.12.20130021
53. WHO. 2020. Pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. Interim report World Health Organization 2020[internet]. Some rights reserved. This work is available under the CC BY-NC-SA 3.0 IGO license. WHO reference number: WHO/2019nCoV/EHS_continuity/survey/2020.1
54. Kadkhoda K. Herd Immunity to COVID-19. *Am J Clin Pathol*. 2021; 155(4): 471-472. DOI: 10.1093/ajcp/aqaa272

55. CAMPOS, GWS. O pesadelo macabro da Covid-19 no Brasil: entre negacionismos e desvarios. Trabalho, Educação e Saúde. 2020; 18(3). DOI 10.1590/1981-7746-sol00279

Abstract

Introduction: Coronavirus 2019 Disease (COVID-19) was quickly declared a pandemic, and Brazil is facing the most significant health and hospital crisis in its history. From March to June 2021 represented 50.8% of all deaths in the State of Espírito Santo.

Objective: To analyze the lethality and mortality by COVID-19 in the State of Espírito Santo from March 2020 to June 2021.

Methods: An ecological study was carried out, using a time series of public and official data available on the Health Department of the State of Espírito Santo, Brazil. Were considered information about cases and deaths (from March 2020 to June 2021) of COVID-19. Percentage case-fatality and mortality and incidence rates per 100,000 population were calculated. Time-series analyses were performed using the Prais-Winsten regression model, estimating the Daily Percent Change (DPC), and the trends were classified as flat, increasing, or decreasing. Significant differences were considered when $p < 0.05$.

Results: 524,496 confirmed cases of COVID-19 as of June 30, 2021, and 11,516 progressed to death. The presence of cardiovascular diseases represents more than half of confirmed comorbidities (54.37%) in patients with COVID-19, followed by diabetes (19.95%) and obesity (9.34%). Men had higher mortality and lethality, especially in older age groups, but the incidence was higher among women. A characteristic profile of two waves was observed; the first wave was extended from March to October 2020 and the second complete wave from November 2020 to June 2021. During the second wave, high peaks of incidence, lethality, and mortality were recorded. At the end of the second wave, the incidence rate remained with increasing trends ($p < 0.05$), with a DPC of 2.06%.

Conclusion: The peak concentration of cases, deaths, and indicators of lethality, mortality evidenced even after one year of pandemic, characterizes the severity of the COVID-19 pandemic, still in entire evolution in the State Espírito Santo and Brazil.

Keywords: case fatality, mortality, COVID-19, SARS-CoV-2.

©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.