

Estado da publicação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

Prevalência e fatores associados à infecção por SARS-CoV-2: estudo de base populacional seriado, no Espírito Santo, em maio-junho/2020.

Orlei Amaral Cardoso, Cristiana Costa Gomes, Crispim Cerutti Junior, Ethel Leonor Noia Maciel, Filomena Euridice Carvalho de Alencar, Gilton Luiz Almada, Laylla Ribeiro Macedo, Letícia Tabachi Silva, Nésio Fernandes de Medeiros Junior, Pablo Medeiros Jabor, Raphael Lubiana Zanotti, Tania Reuter, Vera Lucia Gomes de Andrade, Whisllay Maciel Bastos, Eliana Zandonade

<https://doi.org/10.1590/S2237-96222022000200023>

Submetido em: 2022-07-27

Postado em: 2022-07-27 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Como citar este artigo:

Cardoso OA, Gomes CC, Cerutti Junior C, Maciel ELN, Alencar FEC, Almada GL, et al. Prevalência e fatores associados à infecção por SARS-CoV-2: estudo de base populacional seriado, no Espírito Santo, em maio-junho/2020. *Epidemiol Serv Saude* [preprint]. 2022 [citado 25 jul 2022]:[29 p.]. Disponível em: [10.1590/S2237-96222022000200023](https://doi.org/10.1590/S2237-96222022000200023)

ARTIGO ORIGINAL

Prevalência e fatores associados à infecção por SARS-CoV-2: estudo de base populacional seriado, no Espírito Santo, em maio-junho/2020.

Prevalence and factors associated with SARS-CoV-2 infection: a serial population-based study in Espírito Santo, Brazil, May to June 2020

Prevalencia y factores asociados a la infección por SARS-CoV-2: un estudio poblacional seriado en Espírito Santo, Brasil, de mayo a junio de 2020

Título resumido: Prevalência de infecção por SARS-CoV-2 no Espírito Santo

Orlei Amaral Cardoso¹ - orcid.org/0000-0002-0140-7078

Cristiana Costa Gomes¹ - orcid.org/0000-0003-3301-6052

Crispim Cerutti Junior² - orcid.org/0000-0002-9485-4191

Ethel Leonor Noia Maciel³ - orcid.org/0000-0003-4826-3355

Filomena Euridice Carvalho de Alencar⁴ - orcid.org/0000-0003-2689-4893

Gilton Luiz Almada⁵ - orcid.org/0000-0002-0319-1151

Laylla Ribeiro Macedo³ - orcid.org/0000-0002-6246-3559

Letícia Tabachi Silva⁶ - orcid.org/0000-0003-4658-1456

Nésio Fernandes de Medeiros Junior¹ - orcid.org/0000-0001-9522-1081

Pablo Medeiros Jabor⁷ - orcid.org/0000-0002-3580-8937

Raphael Lubiana Zanotti¹ - orcid.org/0000-0002-8886-983X

Tania Reuter⁸ - orcid.org/0000-0003-2176-5603

Vera Lucia Gomes de Andrade¹ - orcid.org/0000-0002-4105-8685

Whisllay Maciel Bastos⁹ - orcid.org/0000-0001-9776-8988

Eliana Zandonade¹⁰ - orcid.org/0000-0001-5160-3280

¹Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, Subsecretaria de Estado de Vigilância em Saúde, Vitória, ES, Brasil

²Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Medicina Social, Vitória, ES, Brasil

³Universidade Federal do Espírito Santo, Laboratório de Epidemiologia, Vitória, ES, Brasil

⁴Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Pediatria, Vitória, ES, Brasil

⁵Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo, Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde, Vitória, ES, Brasil

⁶Governo do Estado do Espírito Santo, Instituto Jones dos Santos Neves, Vitória, ES, Brasil

⁷Instituto Jones dos Santos Neves, Coordenação de Geoespacialização, Vitória, ES, Brasil

⁸Universidade Federal do Espírito Santo, Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes, Vitória, ES, Brasil

⁹Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Diretoria Geral do Vigilância em Saúde, Palmas, TO, Brasil

¹⁰Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Estatística, Vitória, ES, Brasil

Resumo

Objetivo: Analisar a soroprevalência de SARS-CoV-2 e sua associação com aspectos sociodemográficos e clínicos, no estado do Espírito Santo, Brasil. **Métodos:** Estudo transversal seriado, realizado em quatro fases, no período de maio a junho de 2020, utilizando os domicílios como unidade de análise. Foram pesquisados 11 municípios, com amostra de 4.500 domicílios em cada fase. **Resultados:** a soroprevalência de SARS-CoV-2 variou de 2,1% (IC_{95%}: 1,7;2,5) em 10 de maio (primeira etapa) a 9,6% (IC_{95%}: 8,8;10,4) em 21 de junho (quarta etapa). Na região metropolitana da Grande Vitória, as prevalências foram de 2,7% (IC_{95%}: 2,2;3,3), na primeira, e de 11,5% (IC_{95%}: 10,5;12,6) na quarta etapa; no interior do estado, a prevalência variou de 0,4% (IC_{95%}: 0,1;0,9) a 4,4% (IC_{95%}: 3,2;5,5) entre a primeira e a quarta etapas. **Conclusão:** O aumento da soroprevalência de SARS-CoV-2 observado na quarta fase destacou a elevada transmissão do vírus, subsidiando a gestão da pandemia.

Palavras-chave: Infecções por Coronavírus; COVID-19; Estudos Transversais; Inquéritos Epidemiológicos.

ABSTRACT

Objective: To analyze the seroprevalence of SARS-CoV-2 and the association of sociodemographic and clinical aspects in the state of Espírito Santo, Brazil. **Methods:** Serial cross-sectional study carried out in four phases, using households as the unit of analysis, from May to June 2020. 11 municipalities were surveyed, with a sample of 4,500 households in each phase. **Results:** the prevalence ranged from 2.1% (95%CI: 1.7;2.5) on May 10 (first stage) to 9.6% (95%CI: 8.8;10.4), on June 21 (fourth stage). In the metropolitan region of Greater Vitória, the prevalences were 2.7% (95%CI: 2.2;3.3), in the first, and 11.5% (95%CI: 10.5;12.6) in the fourth stage; within the state it ranged from 0.4% (95%CI: 0.1;0.9) to 4.4% (95%CI: 3.2;5.5) between the two stages. **Conclusion:** The increase in SARS-CoV-2 seroprevalence observed in the fourth phase highlighted the high transmission of the virus, supporting the management of the pandemic.

Keywords: Coronavirus Infections; COVID-19; Cross-Sectional Studies; Epidemiological Surveys.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la seroprevalencia del SARS-CoV-2 y la asociación de aspectos sociodemográficos y clínicos en el estado de Espírito Santo, Brasil. **Métodos:** Estudio transversal seriado realizado en cuatro fases, utilizando los hogares como unidad de análisis, de mayo a junio de 2020. Se encuestaron 11 municipios, con una muestra de 4.500 hogares en cada fase. **Resultados:** la prevalencia varió de 2,1% (IC_{95%}: 1,7;2,5) el 10 de mayo (primera etapa) a 9,6% (IC_{95%}: 8,8;10,4), el 21 de junio (cuarta etapa). En la región metropolitana de la Gran Vitória, las prevalencias fueron de 2,7% (IC_{95%}: 2,2;3,3), en la primera, y de 11,5% (IC_{95%}: 10,5;12,6) en la cuarta etapa; dentro del estado osciló entre 0,4% (IC_{95%}: 0,1;0,9) y 4,4% (IC_{95%}: 3,2;5,5). **Conclusión:** El aumento de la seroprevalencia del SARS-CoV-2 observado en la cuarta fase destacó la alta transmisión del virus, apoyando el manejo de la pandemia.

Palabras-clave: Infecciones por Coronavirus; COVID-19; Estudios Transversales; Encuestas Epidemiológicas.

INTRODUÇÃO

Após os primeiros casos de COVID-19, infecção causada pelo SARS-CoV-2, na China, no final do ano de 2019, rapidamente foram registrados casos e óbitos pela doença em todos os continentes,¹⁻⁴ dada a rápida transmissão desse vírus por meio de gotículas de saliva ou aerossóis.^{5,6} Desde a declaração da pandemia em 11 de março de 2020, mudanças no comportamento da sociedade e na tomada de decisões têm sido exigidas dos governos, a fim de mitigar os efeitos causados à população pela pandemia.⁶

O retorno às atividades sociais e laborais, após um período de medidas rígidas de isolamento, acarretou a elevação das curvas de incidência e mortalidade pela COVID-19, após um período inicial de queda desses indicadores, em todo o mundo. Essa oscilação no perfil epidemiológico da doença gera incertezas quanto à disponibilidade de recursos necessários para a adequada assistência aos casos.⁷

Dados divulgados pelo Ministério da Saúde do Brasil mostraram que até 12 de setembro de 2021, haviam sido registrados cerca de 20 milhões de casos confirmados de COVID-19 e aproximadamente 600 mil óbitos atribuídos a ela, no país; no estado do Espírito Santo, até a mesma data, haviam sido notificados 571.396 casos e 12.352 óbitos por COVID-19.⁸

Nesse contexto da pandemia de COVID-19, informações sobre a incidência e estado de imunidade da população são importantes para subsidiar o planejamento de políticas públicas visando o controle da doença. Inquéritos de base populacional são úteis para monitorar a progressão da infecção, conhecer e/ou monitorar características/comportamentos da população e/ou dos serviços de saúde, diante da disseminação viral. Nesse sentido, estudos de prevalência de base populacional têm sido

indicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) porque auxiliam na tomada de decisões pelas autoridades sanitárias, sobretudo quando realizados de forma seriada, permitindo avaliar o comportamento da doença ao longo do tempo.^{9,10}

O presente estudo teve como objetivo analisar a soroprevalência de SARS-CoV-2 e sua associação com aspectos sociodemográficos e clínicos, no estado do Espírito Santo, Brasil.

MÉTODOS

Estudo transversal de base populacional, seriado, realizado no Espírito Santo, tomando os domicílios como unidade de análise. Ele foi delineado segundo as diretrizes estabelecidas no protocolo de investigação soropidemiológica estratificada por idade com base na população, para infecção pelo vírus da COVID-19.⁹

Foram realizados quatro levantamentos transversais sequenciais, denominados aqui como ‘etapas’. O processo amostral de cada etapa foi independente. O intervalo entre as etapas foi de 15 dias, tendo-se concluído as quatro no período de dois meses. As etapas foram iniciadas nas datas de 10 de maio, 24 de maio, 7 de junho e 21 de junho de 2020, com duração de uma semana de coleta de dados para cada uma.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Espírito Santo possuía 4.018.650 habitantes em 2019, residentes em quatro regiões intermediárias e oito regiões imediatas.¹¹ Os oito estratos da pesquisa correspondem às regiões imediatas do estado: Vitória, com dez municípios; Afonso Cláudio-Venda Nova do Imigrante-Santa Maria de Jetibá, com 11; São Mateus, com nove; Linhares, com seis; Colatina, com 13;

Nova Venécia, com cinco; Cachoeiro de Itapemirim, com 12; e Alegre, também com 12 municípios.¹¹

A amostragem foi realizada em municípios-sentinela que concentram as maiores populações urbanas por região geográfica do estado. A seleção de municípios-sentinela justificou-se pela exiguidade de tempo e disponibilidade limitada de testes. Foram selecionados os municípios mais representativos das regiões imediatas (um para cada região), acrescentando-se os municípios mais populosos da região metropolitana da Grande Vitória (Vitória; Vila Velha; Cariacica; Serra). Assim, foram pesquisados 11 municípios, e os resultados apresentados segundo três agrupamentos: todo o Espírito Santo; região metropolitana da Grande Vitória; e municípios do interior.

O tamanho da amostra para cada etapa foi definido em 4.500 domicílios, considerando-se como prevalências esperadas, para cada uma delas, 3%, 5%, 10% e 20%, respectivamente. A precisão total associada a esses tamanhos de amostra foi de 0,5, 0,6, 1,0 e 1,2 pontos percentuais, respectivamente. O nível de significância adotado foi de 5%.

O número de domicílios selecionados em cada município foi proporcional ao tamanho de suas populações urbanas. A unidade territorial utilizada foi o setor censitário, sendo realizados sorteios de setores censitários urbanos da malha estabelecida em 2010, adotando-se como critérios a dimensão menor que 100 hectares e a presença de mais de 200 domicílios. Quando comparada a malha de 2010 com a malha preliminar de 2020, foram observadas pequenas mudanças quanto à divisão por setores censitários. Adotou-se o número fixo de domicílios da amostra de 40 por setor censitário, com uma amostra final de mais de 4.500 indivíduos, a despeito de arredondamentos. Foi selecionado um número maior de setores nos municípios com maiores populações, para garantir a

proporcionalidade das amostras. Conforme preconizado pelo IBGE, foram utilizados os setores censitários a fim de obter homogeneidade de população para os setores.

Foi realizado um sorteio sistemático dos domicílios, com a seleção de um a cada cinco, a partir de um ponto gerado aleatoriamente. Em cada domicílio sorteado para a amostra, foi anotada a lista de moradores e apenas um deles foi sorteado para participar do inquérito, de maneira a garantir a independência das unidades amostrais consideradas no estudo: os domicílios. A cada nova etapa do inquérito, a amostragem incluiu os mesmos setores censitários, porém domicílios diferentes daqueles incluídos nas etapas anteriores. Em caso de o domicílio sorteado não possuir morador no momento da pesquisa, o pesquisador dirigiu-se ao domicílio seguinte e posteriormente, continuou a seleção sistemática de abordagem. Em caso do sorteio do mesmo domicílio da etapa anterior, o pesquisador dirigiu-se ao próximo domicílio. Foram incluídos no estudo indivíduos maiores de dois anos de idade.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas. Para aqueles com menos de 16 anos, as perguntas foram respondidas pelo responsáveis.

Os seguintes dados individuais dos participantes foram obtidos na entrevista:

- a) sexo (masculino; feminino);
- b) faixa etária (em anos: até 20; 21 a 40; 41 a 60; 61 a 80; 81 e mais);
- c) anos de estudo do respondente (analfabeto; até 8; 9 ou mais);
- d) escolaridade da pessoa com maior grau de instrução no domicílio (analfabeto; ensino fundamental; ensino médio; ensino superior completo; ensino superior incompleto);

- e) raça/cor da pele autorreferida (branca; parda; preta; amarela; indígena);
- f) número de moradores do domicílio (1; 2; 3; 4; 5 ou mais);
- g) procura pela unidade de saúde por conta de sintomas de COVID-19 nos últimos 15 dias (sim; não); e
- h) sintomas de COVID-19 (tosse, febre, cansaço, dores no corpo, dificuldade para respirar, alterações no paladar ou olfato, outros) nos 15 dias anteriores à entrevista.

Realizou-se a coleta de uma amostra de sangue por meio de punção digital com lanceta estéril, de acordo com a técnica orientada pelo laboratório, respeitando-se os cuidados de biossegurança. A pesquisa de anticorpos IgM e IgG anti-SARS-Cov-2 foi realizada aplicando-se o teste rápido imunocromatográfico da marca Celer, registrado na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) sob o nº 80537410048. O teste foi considerado reagente quando indicou resultado reagente para os anticorpos SARS-CoV-2 na amostra, independentemente de ser IgG ou IgM. Esse teste possui sensibilidade de 86,4% e especificidade de 97,6%.¹²

A coleta dos dados foi realizada utilizando-se plataforma da Atenção Primária à Saúde no SUS (e-SUS) e *smartphones* conectados à internet, com a possibilidade de gerenciamento na ausência de conexão remota. Esses dados geraram um arquivo em planilha do programa Excel, com subsequente análise utilizando-se o programa Statistical Package for the Social Science (SPSS) em sua versão 20.0.

Os dados brutos foram organizados em tabelas de frequência, e a prevalência, com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}), estimada pontualmente. A análise da associação das características dos participantes com a presença de anticorpos

– anti-SARS-Cov-2 – foi realizada aplicando-se o teste qui-quadrado de Pearson e a razão de chances (ou *odds ratio* [OR]), mediante regressão logística. Na análise de regressão logística multivariável, permaneceram no modelo final as variáveis independentes que apresentaram p-valor no teste qui-quadrado menor ou igual a 0,20 para sua relação univariada com o desfecho (i.e., chance de teste reagente para COVID-19). O ajuste do efeito de cada variável independente na chance de desfecho foi realizado considerando todas as demais variáveis do modelo, de forma concomitante. Foi realizado o teste de Hosmer-Lemeshow (teste HL) para avaliar quão bem os dados se ajustavam ao modelo. O nível de significância adotado foi de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Vila Velha (CEP/UVV): Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 31417020.3.0000.5064; Parecer nº 4.317.264, emitido em 4 de maio de 2020. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo, riscos e benefícios. A coleta dos dados foi realizada após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes ou pelos responsáveis, entre aqueles com idade inferior a 18 anos.

As medidas de segurança biológica cabíveis foram tomadas, de forma a garantir a saúde dos trabalhadores de campo durante a coleta dos dados e do material. Os casos positivos foram notificados ao serviço municipal de saúde, para as providências necessárias. Nos domicílios onde foram detectados participantes com resultado reagente ou casos sintomáticos de COVID-19, testes foram oferecidos aos demais residentes. Esses resultados não foram considerados no cálculo de prevalência apresentado, tendo em vista que esses indivíduos não estavam incluídos na amostra do estudo; entretanto, foi

apresentada a razão entre o número de contatos reagentes dividido pelos casos reagentes, entre os sorteados na amostra.

RESULTADOS

A amostra total foi composta de 18.791 indivíduos, dos quais 4.597 na etapa 1, 4.638 na etapa 2, 4.633 na etapa 3 e 4.923 na etapa 4.

No total, foram observados 1.148 indivíduos com resultados reagentes. Nos domicílios com indivíduo cujo teste resultou reagente, foram testados todos os moradores presentes no momento da pesquisa, perfazendo 1.826 exames adicionais; destes, 738 apresentaram resultado reagente, indicando um percentual de 40,4% de resultados reagentes nos contatos.

A maioria dos avaliados era do sexo feminino (62,4%), maior proporção para a idade entre 41 e 60 anos (35,1%), raça/cor da pele parda (45,4%), nove ou mais anos de estudo (59,5%), nenhum sintoma de COVID-19 (61,2%) e não procurou por unidade de saúde ao apresentar sintomas de COVID-19 (82,6%) (Tabela 1).

Nos três agrupamentos – Espírito Santo; Grande Vitória; interior do estado –, as prevalências foram crescentes ao longo das quatro etapas; no estado como um todo, elas variaram de 2,1% (IC_{95%}: 1,7;2,5) na etapa 1 a 9,6% (IC_{95%}: 8,8;10,4) na etapa 4. A soroprevalência de infecção pelo SARS-Cov-2 na região metropolitana da Grande Vitória foi de 2,7% (IC_{95%}: 2,2;3,3) na etapa 1, e atingiu o nível de 11,5% (IC_{95%}: 10,5;12,6) na etapa 4. No interior do estado, a prevalência variou de 0,4% (IC_{95%}: 0,1;0,9), na primeira etapa, a 4,4% (IC_{95%}: 3,2;5,5) na quarta etapa (Figura 1). Os maiores crescimentos ocorreram entre a primeira e a segunda etapas, chegando a 179% no interior. Da segunda

para a terceira etapa, o crescimento foi menor, tanto para o conjunto do Espírito Santo como para a região metropolitana da Grande Vitória. O mesmo não ocorreu no interior do estado, onde foi registrado aumento de 194% na prevalência da infecção. Da mesma forma, da terceira para a quarta etapa, os incrementos foram menores, variando de 27% na Grande Vitória a 39% no interior (Figura 2).

O cálculo da razão entre o número de contatos reagentes (738) e o número de casos reagentes sorteados na amostra (1.148) apontou 0,64, indicando menos de um contato reagente por caso reagente.

A Tabela 2, apresenta os resultados das razões de chances, brutas e ajustadas. As chances de exames reagentes aumentaram 20% para indivíduos do sexo feminino (OR = 1,20 – IC_{95%}: 1,05;1,36), entre 18% e 14% para indivíduos com até 8 anos e com 9 anos ou mais de estudo, respectivamente, e entre 26% e 132% para indivíduos que moravam em domicílio com 2 e com 4 moradores respectivamente, em comparação com domicílios com um morador (p-valor = 0,001). O resultado da estatística de ajuste do modelo do teste de Hosmer-Lemeshow indica que ele foi bem ajustado (qui-quadrado = 3,864; p-valor = 0,869).

As manifestações clínicas mais prevalentes para os casos reagentes foram anosmia/ageusia (41,7%), tosse (35,9%) e fadiga (32,1%). A manifestação menos prevalente foi de vômitos: 8,3% dos casos (Figura 3).

DISCUSSÃO

O estudo avaliou, em suas quatro etapas, um total de 18.791 indivíduos, mostrando um crescimento da prevalência da infecção por SARS-CoV-2 entre cada etapa e a

subsequente, ao longo de todo o inquérito e em todos os agrupamentos estudados: Espírito Santo, região da Grande Vitória e interior do estado. Além disso, a maioria dos avaliados era do sexo feminino, pessoas na idade de 41 a 60 anos, raça/cor da pele parda e ausência de qualquer sintoma de COVID-19. As chances de exames reagentes foram maiores para o sexo feminino, indivíduos com nove ou mais anos de estudo e aqueles cujo domicílio contava mais de dois moradores.

Há algumas limitações a apontar neste estudo. É importante salientar que, sendo as entrevistas a base para a coleta de dados, existe o viés de informação, tanto por parte do entrevistador como pelo entrevistado e seu viés de memória. Há também o viés de seleção, representado pela sobrevida seletiva: por se tratar de um estudo de base domiciliar, seriam incluídos – desproporcionalmente – mais indivíduos do espectro leve da COVID-19, dada a maior possibilidade de internação e/ou óbito daqueles com a forma grave de apresentação clínica da doença, o que poderia subestimar a prevalência observada nesse estudo.

Existem preocupações sobre os testes sorológicos rápidos mas elas se referem a seu uso na tomada de decisões clínicas no nível individual, haja vista a necessidade de indicação de acordo com a fase da doença.¹²⁻¹⁵ A aplicação de testes rápidos, para estimativas baseadas na população e particularmente, para monitorar tendências ao longo do tempo, ainda foi o método de escolha, pois, até a data da pesquisa, nenhuma vacina, antiviral ou qualquer tratamento específico para COVID-19 estava disponível (fase de estudo).¹² A sensibilidade do teste, inferior a 90%, pode ter possibilitado resultados falso-negativos; entretanto, ainda nesses casos, a baixa prevalência provavelmente manteve alto valor preditivo negativo, ou seja, alta probabilidade da ausência da doença quando o teste é negativo.

Ressalta-se que, à época da realização do presente estudo, final de junho de 2020, poucas pesquisas de base populacional sobre a prevalência de SARS-CoV-2 haviam sido realizadas no Brasil, sendo a recomendação do distanciamento social a principal medida adotada.^{16,17}

Um estudo realizado no estado do Rio Grande do Sul mostrou uma curva de prevalência também crescente até a terceira fase, tendo sido de 0,048% na primeira fase, entre 11 e 13 de abril, de 0,135% na segunda fase, de 25 a 27 de abril, e de 0,222% na terceira fase, de 9 a 11 de maio de 2020.¹⁸ As prevalências, em todas as fases, foram mais baixas em relação às obtidas no Espírito Santo, e uma das justificativas para esses resultados estaria na obtenção dos dados em um período anterior à fase da epidemia no país, ademais do fato de o estado apresentar maior adesão às medidas de distanciamento social, em relação ao que ocorria em outras partes do Brasil.¹²

Em relação aos indicadores de COVID-19 no Espírito Santo, no período da pesquisa, o boletim epidemiológico publicado em 24 de junho de 2020 indicava que haviam sido notificados 34.866 casos da doença no estado, até aquela data, tendo-se registrado 1.328 óbitos que implicaram uma taxa de letalidade de 3,81%. Entre as principais medidas adotadas pela gestão estadual naquele momento, destacam-se: a publicação do Plano Estadual de Prevenção e Controle do Novo Coronavírus, a criação do Centro de Operações Emergenciais em Saúde Pública, a suspensão das atividades educacionais nas unidades da rede pública e privada, e da realização de eventos e atividades com presença de público, além da suspensão de funcionamento de estabelecimentos comerciais.¹⁹

Um estudo realizado em Teresina, estado do Piauí, mostrou que ao longo de sete semanas com testes seriados, entre 19 de abril e 31 de maio de 2020, a positividade sorológica aumentou de 0,56% (IC_{95%}: 0,18%;1,30%) para 8,33% (IC_{95%}: 6,61%;10,33%).²⁰ Ainda, um inquérito domiciliar de base populacional, realizado no Maranhão, entre 27 de julho de 2020 e 8 de agosto de 2020, entrevistou 3.156 indivíduos e mostrou uma soroprevalência de anticorpos totais contra SARS-CoV-2 de 40,4% (IC_{95%}: 35,6;45,3).²¹

Entre os participantes com exames reagentes, houve predominância do sexo feminino, cinco ou mais moradores no domicílio e maior grau de instrução, na comparação com aqueles que resultaram em exame não reagente. No início da epidemia, os casos estavam relacionados à classe social média e alta, com histórico de retorno de países, principalmente europeus, onde o número de casos de COVID-19 era elevado. No transcorrer da epidemia, houve um desvio do acometimento para a população de menor poder aquisitivo, o que também pode ser observado no Espírito Santo como reflexo do cenário nacional.^{22,23}

Dados coletados em Chicago, Estados Unidos, no dia 20 de abril de 2020, mostraram um acometimento por COVID-19 desproporcionalmente maior entre os afro-americanos e os mais pobres: foram observados significantes agrupamentos espaciais de vulnerabilidade social e fatores de risco, ambos significativamente associados ao aumento da taxa de mortalidade por COVID-19.²⁴ Nesse sentido, a pandemia do novo coronavírus constitui um desafio para países com profundas desigualdades.²⁵

No Brasil, sabe-se que grupos específicos também sofrem mais gravemente os impactos da pandemia. Estudo realizado nas cinco grandes regiões do país demonstrou

que a proporção de indivíduos com testes reagentes foi maior entre indígenas, negros e pardos, na comparação com brancos, além de estar inversamente associada à posição socioeconômica.^{26,27}

Neste estudo observou-se, além das disparidades de raça/cor da pele entre os casos reagentes, um maior percentual de pessoas do sexo feminino no domicílio, refletindo o perfil da cuidadora. Seja na atenção à família, gestão da casa ou envolvimento com iniciativas comunitárias, potencialmente, a mulher expõe-se mais ao vírus, fato ademais reforçado por serem elas a maioria entre os profissionais de saúde.²⁸ Essa maior prevalência no sexo feminino também pode estar associada ao viés de sobrevivência, uma vez que o sexo masculino apresenta maior risco de evolução para gravidade e/o óbito por COVID-19 quando comparado ao sexo feminino.²⁹

Observou-se maior prevalência de positividade de SARS-CoV-2 nos domicílios com maior número de moradores. A precariedade das moradias em algumas regiões, a falta de acesso a saneamento básico, água encanada e esgoto domiciliar são dificultadores no controle da epidemia, impondo barreiras à garantia do mínimo de isolamento domiciliar. A grande proporção de domicílios ocupados em aglomerados subnormais já foi descrita pelo IBGE, e especialmente no Espírito Santo, esse percentual é superior ao da maioria dos estados, ficando atrás apenas do Amazonas.³⁰

Por fim, há de se considerar que os resultados de estudos sorológicos populacionais podem indicar caminhos mais seguros, no sentido da adoção de medidas que viabilizem o conhecimento de características da população avaliada, não apenas do ponto de vista clínico senão também socioeconômico. Este e outros estudos que venham

a contribuir para o conhecimento do espalhamento do vírus, poderão orientar, com mais precisão, os processos de gestão da pandemia da COVID-19.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Cardoso OA, Maciel ELN e Zandonade E contribuíram com a concepção e desenho do estudo, análise e interpretação dos dados, elaboração de versões preliminares e aprovação da versão final do manuscrito. Jabor PM, Macedo LR, Almada GL, Zanotti RL, Cerutti Jr. C, Gomes CC, Alencar FEC, Reuter T, Andrade VLG, Medeiros Jr. NF, Bastos WM e Silva LT contribuíram para a interpretação dos dados do trabalho e elaboração de versões preliminares do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não houve conflitos de interesses na realização da pesquisa.

FINANCIAMENTO

A pesquisa foi financiada pela Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA/ES).

Correspondência: Ethel Leonor Noia Maciel | ethel.maciel@gmail.com

Recebido em 07/03/2022 | **Aprovado em** 07/07/2022

Editora associada: Doroteia Aparecida Höfelmann

orcid.org/0000-0003-1046-3319

REFERÊNCIAS

1. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565-74. doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8)
2. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun*. 2020;109:102433. doi: [10.1016/j.jaut.2020.102433](https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433)
3. Hui DS, Azhar EI, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health – the latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Int J Infect Dis*. 2020;91:264-6. doi: [10.1016/j.ijid.2020.01.009](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.009)
4. World Health Organization. Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [update 2020 jan 17; cited 2020 aug 23]. Available from: [https://www.who.int/publications/i/item/laboratory-testing-of-2019-novel-coronavirus-\(-2019-ncov\)-in-suspected-human-cases-interim-guidance-17-january-2020](https://www.who.int/publications/i/item/laboratory-testing-of-2019-novel-coronavirus-(-2019-ncov)-in-suspected-human-cases-interim-guidance-17-january-2020)
5. World Health Organization. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected: interim guidance [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [update 2020 jan 25; cited 2020 aug 23]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330674>
6. World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions: scientific brief [Internet]. Geneva: World Health

- Organization; 2020 [update 2020 July 9; cited 2020 Aug 23]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/333114>
7. Kissler SM, Tedijanto C, Goldstein E, Grad YH, Lipsitch M. Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. *Science*. 2020;368(6493):860-8. doi: [10.1126/science.abb5793](https://doi.org/10.1126/science.abb5793)
 8. Ministério da Saúde (BR). Coronavírus Brasil. COVID-19. Painel Coronavírus [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [atualizado 2021 set 12; citado 2021 set 13]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
 9. World Health Organization. Population-based age-stratified seroepidemiological investigation protocol for coronavirus 2019 (COVID-19) infection [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [update 2020 May 26; cited 2020 Aug 23]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Seroepidemiology-2020.2>
 10. Li R, Pei S, Chen B, Song Y, Zhang T, Yang W, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science*. 2020;368(6490):489-93. doi: [10.1126/science.abb3221](https://doi.org/10.1126/science.abb3221)
 11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e intermediárias. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2017.
 12. Ministério da Saúde (BR). Acurácia dos testes diagnósticos registrados na Anvisa para a COVID-19 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2022 abr 1]. Disponível em: <https://pncq.org.br/wp-content/uploads/2021/03/AcuraciaDiagnostico-COVID19-atualizacaoC.pdf>
 13. Whitman JD, Hiatt J, Mowery CT, Shy BR, Yu R, Yamamoto TN, et al. Test performance evaluation of SARS-CoV-2 serological assays. medRxiv [Preprint]. 2020;2020.04.25.20074856. doi: [10.1101/2020.04.25.20074856](https://doi.org/10.1101/2020.04.25.20074856)
 14. World Health Organization. Advice on the use of point-of-care immunodiagnostic tests for COVID-19: scientific brief [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [update 2020 Apr 8; cited 2022 Abr 01]. Available from: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/advice-on-the-use-of-point-of-care-immunodiagnostic-tests-for-covid-19>
 15. World Health Organization (WHO). Immunity passports in the Context of COVID-19: scientific brief [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [update 2020 Apr 24; cited 2022 Abr 01]. Available from: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/immunity-passports-in-the-context-of-covid-19>
 16. Tess BH, Granato CFH, Alves MCGO, Pintao MC, Rizzatti E, Nunes MC, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence in the municipality of São Paulo, Brazil, 4 weeks after the first reported case. medRxiv [Preprint]. 2020; 2020.06.29.20142331v1. doi: [10.1101/2020.06.29.20142331v1](https://doi.org/10.1101/2020.06.29.20142331v1)
 17. Hallal PC, Horta BL, Barros AJD, Dellagostin OA, Hartwig FP, Pellanda LC, et al. Evolução da prevalência de infecção por COVID-19 no Rio Grande do Sul: inquéritos sorológicos seriados. *Cien Saude Colet*. 2020;25(Supl 1): 2395-2401. doi: [10.1590/1413-81232020256.1.09632020](https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.09632020)

18. Silveira MF, Barros AJD, Horta BL, Pellanda LC, Victora GD, Dellagostin OA, et al. Population-based surveys of antibodies against SARS-CoV-2 in Southern Brazil. *Nat Med.* 2020;26(8):1196-9. doi: [10.1038/s41591-020-0992-3](https://doi.org/10.1038/s41591-020-0992-3)
19. Governo do Estado (Espírito Santo). Painel COVID-19: estado do Espírito Santo [Internet]. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo; 2020 [citado 2020 abr 7]. Disponível em: <https://coronavirus.es.gov.br/painel-covid-19-es>
20. Vieira MACS, Vieira CPB, Borba AS, Melo MCC, Oliveira MS, Melo RM, et al. Sequential serological surveys in the early stages of the coronavirus disease epidemic: limitations and perspectives. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2020;53:e20200351. doi: [10.1590/0037-8682-0351-2020](https://doi.org/10.1590/0037-8682-0351-2020)
21. Silva AAM, Lima-Neto LG, Azevedo CMPS, Costa LMM, Bragança MLBM, Barros Filho AKD, et al. Population-based seroprevalence of SARS-CoV-2 and the herd immunity threshold in Maranhão. *Rev Saude Publica.* 2020;54:131. doi: [10.11606/s1518-8787.2020054003278](https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054003278)
22. Croda J, Oliveira WK, Frutuoso RL, Mandetta LH, Baia-da-Silva DC, Brito-Sousa JD, et al. COVID-19 in Brazil: advantages of a socialized unified health system and preparation to contain cases. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2020;53:e20200167. doi: [10.1590/0037-8682-0167-2020](https://doi.org/10.1590/0037-8682-0167-2020)
23. The Lancet. COVID-19 in Brazil: “So what?”. *Lancet.* 2020;395(10235):1461. doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)31095-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31095-3)
24. Kim SJ, Bostwick W. Social vulnerability and racial inequality in COVID-19 deaths in Chicago. *Health Educ Behav.* 2020;47(4):509-13. doi: [10.1177/1090198120929677](https://doi.org/10.1177/1090198120929677)
25. Holmes Jr L, Enwere M, Williams J, Ogundele B, Chavan P, Piccoli T, et al. Black-white risk differentials in COVID-19 (SARS-COV2) transmission, mortality and case fatality in the United States: translational epidemiologic perspective and challenges. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(12):4322. doi: [10.3390/ijerph17124322](https://doi.org/10.3390/ijerph17124322)
26. Goes EF, Ramos DO, Ferreira AJF. Desigualdades raciais em saúde e a pandemia da Covid-19. *Trab Educ Saude.* 2020;18(3);e00278110. doi: [10.1590/1981-7746-sol00278](https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00278)
27. Horta BL, Silveira MF, Barros AJD, Barros FC, Hartwig FP, Dias MS, et al. Prevalence of antibodies against SARS-CoV-2 according to socioeconomic and ethnic status in a nationwide Brazilian survey. *Rev Panam Salud Publica.* 2020;44:e135. doi: [10.26633/RPSP.2020.135](https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.135)
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Covid-19 [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 [citado 2022 mai 12]. Disponível em: <https://covid19.ibge.gov.br/pnad-covid/>
29. Galvão MHR, Roncalli AG. Factors associated with increased risk of death from covid-19: a survival analysis based on confirmed cases. *Rev Bras Epidemiol.* 2021;23:e200106. doi: [10.1590/1980-549720200106](https://doi.org/10.1590/1980-549720200106)

30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Nota Técnica 01/2020: aglomerados subnormais 2019: classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19 [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 [citado 2022 mai 13]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101717_notas_tecnicas.pdf

Tabela 1 – Distribuição das características sociodemográficas de acordo com o resultado do teste para SARS-CoV-2 (N=18.791), Espírito Santo, maio-junho/2020

Variável	Resultado do teste						p-valor ^a
	Total		Reagente		Não reagente		
	N	%	n	%	n	%	
Sexo							
Feminino	11.715	62,4	761	6,5	10.954	93,5	0,005
Masculino	7.071	37,6	387	5,5	6.684	94,5	
Faixa etária (em anos)							
≤20	1.298	6,9	75	5,8	1.223	94,2	0,028
21-40	5.638	30,1	373	6,6	5.265	93,4	
41-60	6.598	35,1	424	6,4	6.174	93,6	
61-80	4.648	24,7	247	5,3	4.401	94,7	
≥81	604	3,2	29	4,8	575	95,2	
Raça/cor da pele							
Branca	7.291	39,1	371	5,1	6.920	94,9	0,001
Parda	8.475	45,4	542	6,4	7.933	93,6	
Preta	2.650	14,2	208	7,8	2.442	92,2	
Amarela	183	1,0	14	7,7	169	92,3	
Indígena	49	0,3	3	6,1	46	93,9	
Anos de estudo							
Analfabeto	662	3,6	33	5,0	629	95,0	0,089
≤8	6.840	36,9	451	6,6	6.389	93,4	
≥9	11.050	59,5	655	5,9	10.395	94,1	

Número de moradores no domicílio

1	2.190	11,7	88	4,0	2.102	96,0	0,001
2	5.064	27,0	251	5,0	4.813	95,0	
3	5.012	26,6	299	6,0	4.713	94,0	
4	3.812	20,3	263	6,9	3.549	93,1	
≥5	2.706	14,4	247	9,1	2.459	90,9	

Mais alto nível de escolaridade do domicílio

Analfabeto	375	2,0	15	4,0	360	96,0	0,001
Ensino fundamental	4.608	24,5	286	6,2	4.322	93,8	
Ensino médio	7.720	41,1	568	7,4	7.152	92,6	
Ensino superior completo	4.735	25,2	200	4,2	4.535	95,8	
Ensino superior incompleto	1.348	7,2	79	5,9	1.269	94,1	

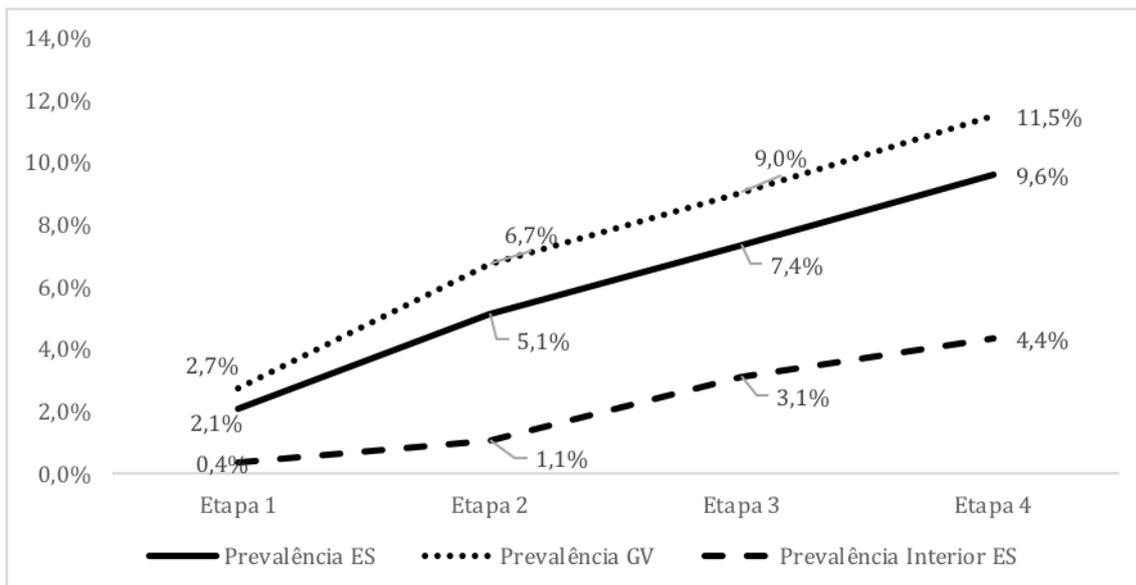
Número de sintomas

Nenhum	11.515	61,2	349	3,0	11.166	97,0	0,001
1	2.999	16,0	165	5,5	2.834	94,5	
2	1.573	8,4	125	7,9	1.448	92,1	
3	901	4,8	103	11,4	798	88,6	
4	1.798	9,6	406	22,6	1.392	77,4	

Procurou uma unidade de saúde

Não	15.512	82,6	735	4,7	14.777	95,3	0,001
Sim	3.274	17,4	413	12,6	2.861	87,4	

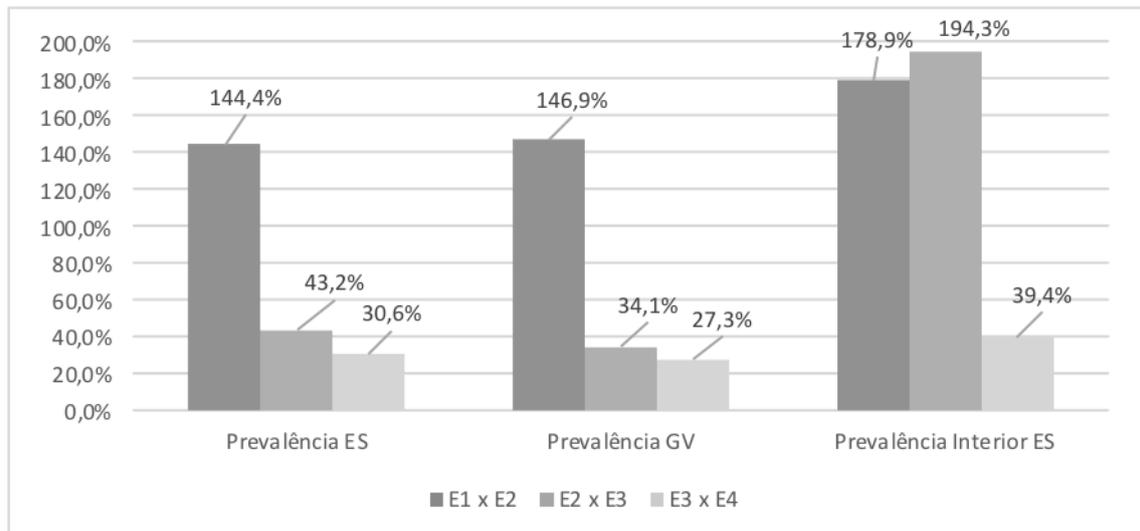
a) Teste qui-quadrado de Pearson.



Legenda: ES = estado do Espírito Santo; GV = região metropolitana da Grande Vitória.

Notas: Etapa 1 = início em 10 de maio de 2020; Etapa 2 = início em 24 de maio de 2020; Etapa 3 = início em 7 de junho de 2020; Etapa 4 = início em 21 de junho de 2020.

Figura 1 – Prevalência de SARS-CoV-2, de acordo com dados da Pesquisa de Prevalência da infecção, Espírito Santo, Grande Vitória e interior do estado, maio-junho/2020



Legenda: E1 x E2 = Etapa 1 em relação a Etapa 2; E2 x E3 = Etapa 2 em relação a Etapa 3; E3 x E4 = Etapa 3 em relação a Etapa 4 (início em 21 de abril de 2020).

Notas: Etapa 1 = início em 10 de maio de 2020; Etapa 2 = início em 24 de maio de 2020; Etapa 3 = início em 7 de junho de 2020; Etapa 4 = início em 21 de junho de 2020.

Figura 2 – Variações percentuais da prevalência de SARS-CoV-2, relativamente à etapa anterior da Pesquisa de Prevalência da infecção, Espírito Santo, Grande Vitória e interior do estado, maio-junho/2020

Tabela 2 – Fatores sociodemográficos associados ao resultado do teste reagente para SARS-CoV-2, de acordo com dados da Pesquisa de Prevalência da infecção (n=1.148), Espírito Santo, maio-junho/2020

Variável	Modelo bruto		Modelo ajustado ^b	
	OR ^a (IC _{95%})	p-valor	OR ^a (IC _{95%})	p-valor ^c
Sexo				
Masculino	1,00	0,005	1,00	0,006
Feminino	1,20 (1,06;1,36)		1,20 (1,05;1,36)	
Faixa etária (em anos)				
≤20	1,00	0,001	1,00	0,363
21-40	1,16 (0,89;1,49)		1,21 (0,93;1,57)	
41-60	1,12 (0,87;1,44)		1,23 (0,95;1,58)	
61-80	0,92 (0,70;1,19)		1,09 (0,83;1,43)	
≥81	0,82 (0,53;1,28)		1,05 (0,67;1,64)	
Raça/cor da pele				
Branca	0,68 (0,45;1,02)	0,001	0,69 (0,43;1,09)	0,543
Parda	0,87 (0,58;1,30)		0,78 (0,49;1,23)	
Preta	1,08 (0,71;1,64)		0,95 (0,59;1,52)	
Outras	1,00		1,00	
Anos de estudo				
Analfabeto	1,00	0,001	1,00	0,024
≤8	1,35 (0,94;1,93)		1,18 (0,77;1,82)	
≥9	1,20 (0,84;1,72)		1,14 (0,73;1,77)	
Número de moradores no domicílio				
1	1,00	0,001	1,00	0,001

2	1,25 (0,97;1,60)	1,26 (0,98;1,63)
3	1,52 (1,19;1,93)	1,55 (1,20;2,00)
4	1,77 (1,38;2,27)	1,79 (1,38;2,32)
≥5	2,40 (1,87;3,08)	2,35 (1,81;3,04)

Mais alto nível de escolaridade do domicílio

Analfabeto	1,00		1,00	
Ensino fundamental	1,59 (0,93;2,70)	0,089	1,18 (0,63;2,20)	0,652
Ensino médio	1,91 (1,13;3,22)		1,27 (0,68;2,40)	
Ensino superior completo	1,06 (0,62;1,81)		0,75 (0,39;1,44)	
Ensino superior incompleto	1,49 (0,85;2,63)		1,00 (0,51;1,96)	

a) OR: *odds ratio*, ou razão de chances; b) Ajuste realizado para todas as variáveis incluídas no modelo; c) Significância do teste qui-quadrado de Pearson para as ORs ajustadas.

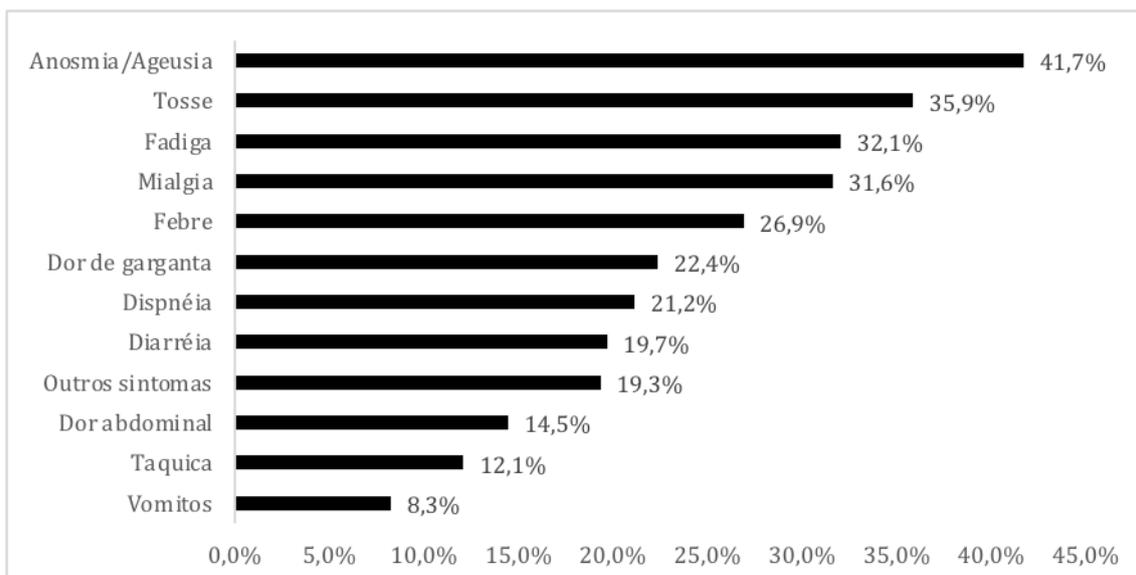


Figura 3 – Manifestações clínicas mais prevalentes nos casos reagentes para SARS-CoV-2, de acordo com dados da Pesquisa de Prevalência da infecção, Espírito Santo, maio-junho/2020

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.