



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
APLICADAS À SAÚDE

LARANDA DE CARVALHO NASCIMENTO

INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DO SARS-CoV-2 EM
AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA EM SERGIPE,
NORDESTE DO BRASIL

LAGARTO-SE

2021

LARANDA DE CARVALHO NASCIMENTO	INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DO SARS-CoV-2 EM	
	AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA EM SERGIPE,	2021
	NORDESTE DO BRASIL	

LARANDA DE CARVALHO NASCIMENTO

**INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DO SARS-CoV-2 EM
AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA EM SERGIPE,
NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde (PPGCAS) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Gibara Guimarães

Coorientadora: Profa Dra Luana Heimfarth

LAGARTO-SE

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CAMPUS DE
LAGARTO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

N244i	Nascimento, Laranda de Carvalho Inquérito soroepidemiológico do SARS-CoV-2 em agentes de segurança pública em Sergipe, nordeste do Brasil / Laranda de Carvalho Nascimento ; orientadora Adriana Gibara Guimarães. – Lagarto, SE, 2021. 57 f. : il. Dissertação (mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, 2021. 1. Covid-19. 2. Serviços essenciais. 3. Estudo socioepidemiológico. I. Guimarães, Adriana Gibara, orient. II. Título. CDU 616-036.21:578.834
-------	--

LARANDA DE CARVALHO NASCIMENTO

**INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DO SARS-CoV-2 EM
AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA EM SERGIPE,
NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências Aplicadas à Saúde da Universidade Federal
de Sergipe como requisito parcial à obtenção do grau de
Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde.

Aprovada em: ____/____/____

Orientadora: Prof^a Dr^a Adriana Gibara Guimarães

1º Examinador: Profa. Dra. Priscila Santos Lima

2º Examinador: Prof. Dr. Márcio Bezerra Santos

PARECER

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas bênçãos ao longo de minha vida, por ter me dado saúde e forças para superar as dificuldades e sabedoria para finalizar mais esta jornada.

Aos meus pais, em especial a minha mãe, Marta Carvalho, por ser sinônimo de força e determinação para mim, e por sempre me incentivar a correr atrás dos meus sonhos e lutar comigo, nessa caminhada.

Aos meus irmãos, Bruno Carvalho e Jessica Carvalho, por toda amizade e companheirismo, vocês sempre me guiaram e me ajudaram a seguir meu caminho. Em especial, a Jessica por ter me ajudado nesses 2 anos, sempre me incentivando e me aconselhando a continuar.

Ao meu namorado Elton, por ser esse grande parceiro de vida, por sempre estar ao meu lado, sempre me motivando e permitindo que esse sonho se tornasse realidade, você sempre acreditou em mim até mesmo quando eu não acreditei.

A minha madrinha Suely Carvalho, meu Tio Carlos Izidório e ao meu afilhado José Miguel, por todo apoio, incentivo e carinho, obrigada por entenderem minha ausência em alguns momentos, sem vocês isso não seria possível.

A minha orientadora, Profa Dra Adriana Gibara Guimarães, agradeço por tudo que fez e faz por mim ao longo desses 6 anos, obrigada por acreditar em mim e pela confiança, a senhora se tornou uma grande amiga e é um ser humano ao qual me espelho sempre. Te admiro muito, sem a senhora eu não conseguiria chegar até aqui.

As minhas amigas Vitória Shiévila e Betina Maiara por me apoiarem, me ajudarem, e me sustentarem quando pensei que não conseguiria chegar até aqui, vocês são essenciais em minha vida, sem vocês ao meu lado eu não conseguiria.

A minha gerente e amiga, Angelita Barreto, por sempre me motivar, por sempre me liberar do trabalho quando precisava ir para as aulas ou seminários, sem sua compreensão e apoio eu não conseguiria.

Aos meus familiares e amigos, que sempre me motivaram e estiveram ao meu lado durante essa trajetória.

A equipe da Força tarefa COVID-19, coordenada pelo Prof. Lysandro Borges, pela parceria na realização deste trabalho. Ao Governo do Estado de Sergipe e a Universidade Federal de Sergipe pelo auxílio financeiro e ao Laboratório Central de Aracaju-SE pela realização dos testes de RT-PCR. E a todos os profissionais da segurança pública que aceitaram participar deste estudo.

*“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos
não é senão uma gota de água no mar.
Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.*
(Madre Teresa de Calcuta)

RESUMO

INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA INFECÇÃO PELO SARS-COV-2 EM AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA DE UM ESTADO DO NORDESTE BRASILEIRO, LARANDA DE CARVALHO NASCIMENTO, LAGARTO-SE, 2021.

A infecção causada pelo SARS-Cov-2 (coronavírus) é chamada de Doença Coronavírus 2019 (COVID-19) e caracteriza-se por um novo tipo de doença infecciosa do trato respiratório, que foi reconhecida como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020. Quando a doença foi introduzida no Brasil, a maioria dos casos era importada, e a estratégia de contenção da epidemia baseava-se na busca e isolamento dos casos e contatos para evitar a disseminação contínua do vírus de pessoa para pessoa. Entretanto, muitos trabalhadores, principalmente em serviços essenciais, não conseguem adotar o distanciamento social adequado durante uma pandemia. Neste sentido, este projeto teve como objetivo realizar um inquérito soroepidemiológico da infecção pelo SARS-Cov-2 em agentes de segurança pública de Aracaju-SE. Para isso, foi realizado um estudo observacional do tipo transversal em junho de 2020 e janeiro de 2021, com policiais e bombeiros militares, respectivamente. Os participantes foram submetidos a um questionário sobre os aspectos socioepidemiológicos e coleta de material biológico para detecção da presença de SARS-Cov-2 por RT-PCR e anticorpos IgM e IgG através de ensaios de imunofluorescência. Os dois grupos de trabalhadores foram compostos principalmente por homens, com idade inferior ou igual a 45 anos e residentes de Aracaju. Foi possível perceber que aproximadamente 50% dos participantes de ambos grupos apresentaram RT-PCR positivo para o SARS-Cov-2, sendo policiais, 62 (44,6%) com soroprevalência de 3 (2,2%) para IgM e 14 (10,1%) para IgG e bombeiros 56 (45,5%), com soropositividade para IgM de 17 (13,8%) e IgG de 32 (26,0%). Na maioria dos casos positivos, os trabalhadores eram assintomáticos. Verificou-se associação significativa entre soropositividade para IgM e IgG nos policiais ($p = 0,0268^*$, OR = 20,67; IC95% = 0,03 a 0,89) e nos bombeiros ($p = 0,0416$, com OR = 3,04 e IC 95% = 1,1 - 8,7), além de associação entre IgG e teste de covid-19 anterior relatados pelos bombeiros ($p = 0,0064$, OR = 4,9 e IC 95% = 1,6 a 15,2), como também para os policiais ($p = 0,0010$, OR = 6,47 e IC 95% = (0,15 a 0,63). Desta forma, pode-se perceber que estes profissionais estão rotineiramente expostos ao risco de contaminação com o novo coronavírus, apresentando considerável taxa de infecção e aumento da produção de anticorpos entre os períodos avaliados. Ressalta-se que as características do trabalho podem aumentar ainda mais o risco de infecção, de modo que a imunização desta categoria é fundamental para que seja possível a prestação de serviço de forma segura para os trabalhadores e para a sociedade.

Descritores: Covid-19, serviços essenciais, estudo socioepidemiológico.

ABSTRACT

SEROEPIDEMIOLOGICAL SURVEY OF SARS-COV-2 INFECTION IN PUBLIC SAFETY AGENTS IN A NORTHEAST BRAZILIAN STATE. LARANDA DE CARVALHO NASCIMENTO, LAGARTO-SE, 2021.

The infection caused by SARS-Cov-2 (coronavirus) is called Coronavirus 2019 Disease (COVID-19) and is characterized by a new type of infectious disease of the respiratory tract, which has been recognized as a pandemic by the World Health Organization (WHO) on March 11, 2020. When the disease was introduced in Brazil, most cases were imported, and the strategy to contain the epidemic was based on the search and isolation of cases and contacts to avoid the continued spread of the virus. peer to peer. However, many workers, especially in essential services, fail to adopt adequate social distance during a pandemic. In this sense, this project aimed to carry out a seroepidemiological survey of SARS-Cov-2 infection in public security agents in Aracaju-SE. For this, an observational cross-sectional study was carried out in June 2020 and January 2021, with police officers and military firefighters, respectively. Participants were submitted to a questionnaire on socio-epidemiological aspects and collection of biological material to detect the presence of SARS-Cov-2 by RT-PCR and IgM and IgG antibodies through immunofluorescence assays. The two groups of workers were composed mainly of men, aged 45 years or less and residents of Aracaju. It was possible to notice that approximately 50% of the participants of both groups had positive RT-PCR for SARS-Cov-2, 62 (44.6%) being police officers, with a seroprevalence of 3 (2.2%) for IgM and 14 (10.1%) for IgG and firefighters 56 (45.5%), with seropositivity for IgM of 17 (13.8%) and IgG of 32 (26.0%). In most positive cases, workers were asymptomatic. There was a significant association between seropositivity for IgM and IgG in police officers ($p = 0.0268^*$, $OR = 20.67$; $95\%CI = 0.03$ to 0.89) and in firefighters ($p = 0.0416$, with $OR = 3.04$ and $95\% CI = 1.1 - 8.7$), in addition to the association between IgG and previous covid-19 test reported by firefighters ($p = 0.0064$, $OR = 4.9$ and $95\% CI = 1.6$ to 15.2), as well as for police officers ($p = 0.0010$, $OR = 6.47$ and $95\% CI = (0.15$ to $0.63)$). Thus, it can be seen that these professionals are routinely exposed to the risk of contamination with the new coronavirus, presenting a considerable rate of infection and increased production of antibodies between the periods evaluated. It is noteworthy that the characteristics of the work can further increase the risk of infection, so the immunization of this category is essential for the safe provision of services for workers and for society.

Keywords: Covid-19, essential services, socio-epidemiological study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Proteínas do SARS-CoV-2. Fonte: LI et al., 2020.	16
Figura 2: Ilustração esquemática das etapas de infecção viral pelo SARS-CoV-2. Fonte: (O. DE ALMEIDA et al., 2020).	18
Figura 3: Dados epidemiológicos do COVID-19 em Sergipe no período 16/06/2020 (A) ; Dados epidemiológicos do COVID-19 em Sergipe no período 22/01/2020 (B) . Fonte: JHU CSSE COVID-19.....	21
Figura 4: Dados epidemiológicos do COVID-19 no Brasil, primeiros casos. Fonte: JHU CSSE COVID-19.	22
Figura 5: Dados epidemiológicos do COVID-19 no Brasil, casos atuais. Fonte: JHU CSSE COVID-19.	22
Figura 6: Comportamento dos anticorpos durante o período de infecção da COVID-19. Fonte: https://labtest.com.br/labtest-lanca-teste-rapido-para-covid-19	24
Figura 7: PMs e PCs mortos em serviço e folga, mortos por Covid-19 e suicídio de policiais da ativa. Fonte: Secretarias Estaduais de Segurança Pública e/ou Defesa Social; Fórum Brasileiro de Segurança Pública.	27
Figura 8: Vacinas contra a Covid-19 ofertadas no mundo (21/06/2021). Fonte: SENHORAS, 2021. Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 6, n. 18, p. 110-121, 2021.	28
Figura 9: Taxa de positividade para PCR-SARS-COV-2, IgM e IgG entre bombeiros e policiais.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização clínica e epidemiológica da amostra.....	34
Tabela 2: Associação entre as variáveis sociodemográficas ou clínicas e RT-PCR nos policiais militares.	36
Tabela 3: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e RT-PCR dos bombeiros militares.	36
Tabela 4: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e sintomas gripais dos policiais militares.	37
Tabela 5: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e sintomas gripais dos bombeiros militares.....	37
Tabela 6: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgM dos policiais militares.	38
Tabela 7: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgG dos policiais militares.	38
Tabela 8: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgM dos bombeiros militares.	38
Tabela 9: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgG dos bombeiros militares.	39
Tabela 10: Análise estatísticas RT-PCR, IgG e IgM dos policiais militares.	39
Tabela 11: Análise estatísticas RT-PCR, IgG e IgM dos bombeiros.	40
Tabela 12: Análise estatísticas IgG e IgM dos policiais militares.....	40
Tabela 13: Análise estatísticas IgG e IgM dos bombeiros.	40
Tabela 14: Análise estatísticas teste COVID-19 anterior, IgG e IgM dos policiais militares.	41
Tabela 15: Análise estatísticas teste COVID anterior, IgG e IgM dos bombeiros.....	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Etiologia do SARS CoV 2	16
2.2	Transmissão e manifestações clínicas.....	17
2.3	Epidemiologia	19
2.4	Resposta imunológica na COVID-19	22
2.5	Risco de exposição dos trabalhadores de serviços essenciais.....	25
2.6	Novos desafios para o combate da COVID-19.....	27
3	OBJETIVOS.....	30
3.1	Objetivo geral.....	30
3.2	Objetivos Específicos	30
4	MÉTODOS.....	31
5	RESULTADOS	34
6	DISCUSSÃO.....	42
7	CONCLUSÃO	45
8	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	54
	APENDICE II - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	56
	ANEXO I – APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA.....	57
	ANEXO II – ARTIGO PUBLICADO	58

1 INTRODUÇÃO

A infecção causada pelo SARS-Cov-2 (sigla do inglês que significa coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave), conhecido como o novo coronavírus, é chamada de Doença do Coronavírus 2019 (COVID-19) e caracteriza-se por um tipo de patologia infecciosa do trato respiratório, que foi reconhecida como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) desde o início de 2020 (WHO, 2020). Dados mais recentes apontam que aproximadamente mais de 112 milhões de casos de COVID-19 foram confirmados, com cerca de 2.487.568 óbitos em todo o mundo, no Brasil, até o mês de outubro foram notificados 21.478.984 de casos e mais 600 mil óbitos pela doença (BRASIL, 2021).

Quando a doença foi introduzida no país, a maioria dos casos era importada, e a estratégia de contenção da epidemia baseava-se na busca e isolamento dos casos e contatos interpessoais para evitar a disseminação contínua do vírus. Entretanto, com o aumento do número de casos, a transmissão passou a apresentar perfil comunitário e ampla disseminação pelo território nacional. No estado de Sergipe, inicialmente os casos estavam predominantemente concentrados na capital, apresentando posterior avanço para municípios da região centro-sul, em virtude da prática do comércio bem como de trabalhadores intermunicipais, destacando assim, os servidores de segurança pública (ANDRADE et al., 2020).

Sendo assim, devido a rápida disseminação da doença, estratégias de atenuação começaram a ser adotadas para evitar casos graves e mortes por doenças. Essas estratégias incluem medidas de cuidado hospitalar para pacientes graves, bem como medidas de isolamento para casos leves e contatos próximos com pessoas infectadas, além do distanciamento social, uso da máscara e higienização das mãos (BRASIL, 2020).

À medida que o novo coronavírus (SARS-CoV-2) se espalhou globalmente, cresceu também a importância dos setores de saúde pública para a caracterização do papel do ambiente e do processo de trabalho na transmissão da doença, dada a variedade de atividades que podem promover e facilitar sua disseminação (SILVA et al., 2020). Neste sentido, com o aumento do número de casos e a exigência dos cuidados de saúde para os casos graves, os profissionais de serviços essenciais como os da área da saúde foram reconhecidos como grupo de alto risco para adquirir a infecção (KOH, 2020).

Neste mesmo contexto também estão inseridos os trabalhadores da segurança pública, para os quais as condições de trabalho e a falta de acesso a Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados expõe os mesmos a situações de vulnerabilidade. De fato, estes profissionais encontram-se entre os 5 grupos de trabalhadores mais afetados pela COVID-19 (LAN et al., 2020; SANTOS et al., 2020). Segundo o Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2020, 29,7% do efetivo dos profissionais da segurança pública (policiais, bombeiros militares e guardas municipais) foram contaminados com o SARS-CoV-2, gerando afastamentos e licenças médicas de um em cada quatro policiais civis e militares brasileiros (130.946 em números absolutos) com ao menos 472 mortes pela COVID-19, uma taxa de 0,9 casos por 1000 policiais (ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2020).

Felizmente, este lamentável cenário foi drasticamente revertido após a implementação do processo de imunização contra o coronavírus, iniciada no Brasil em Janeiro de 2021. Este feito foi possível devido ao precoce sequenciamento genética do vírus divulgada em 11 de janeiro de 2020, o qual desencadeou intensa atividade global de pesquisa para desenvolver uma vacina contra a doença (FREDERIKSEN et al., 2020). A maioria das vacinas pesquisadas contra a COVID-19 visa induzir a produção de anticorpos neutralizantes contra subunidades virais, as quais tem como alvo a região RBD (domínio de ligação do receptor) da proteína viral mais conservada Spike (S), evitando assim que o vírus se ligue ao receptor ACE2 humano (receptor da enzima conversora de angiotensina 2) (CADDY, 2020).

Diante da pandemia da COVID-19, existe necessidade de vacinação de toda a população contra o SARS-CoV-2, com vacinas seguras e eficazes. A vacinação é a principal estratégia de saúde pública para conter a propagação da doença. As vacinas desenvolvidas até o momento de maior interesse para a população brasileira são vacinas de vírus inativado (parceria Sinovac e o Instituto Butantan), vacinas com utilização de um vetor viral - um adenovírus atenuado (AAV) [parceria AstraZeneca, Universidade de Oxford e Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz) e Sputnik V[®], desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Gamaleya de Epidemiologia e Microbiologia, de Moscou] e vacinas baseadas em RNA mensageiro (RNAm) (Pfizer e Moderna) (SERPA et al., 2021).

Entretanto, alguns desafios no controle da COVID-19 ainda preocupam as autoridades sanitárias de todo o mundo. Dentre eles, destaca-se o surgimento de novas variantes do SARS-CoV-2, o movimento antivacina, além da eficácia e duração da resposta imunológica induzida pelas vacinas (BIVAR et al., 2021). Deste modo, estes fatores tem contribuído para a

manutenção das medidas básicas destinadas ao controle da disseminação da doença, bem como da necessidade de monitoramento contínuo e testagem da população (NOH; NAM; LEE, 2021).

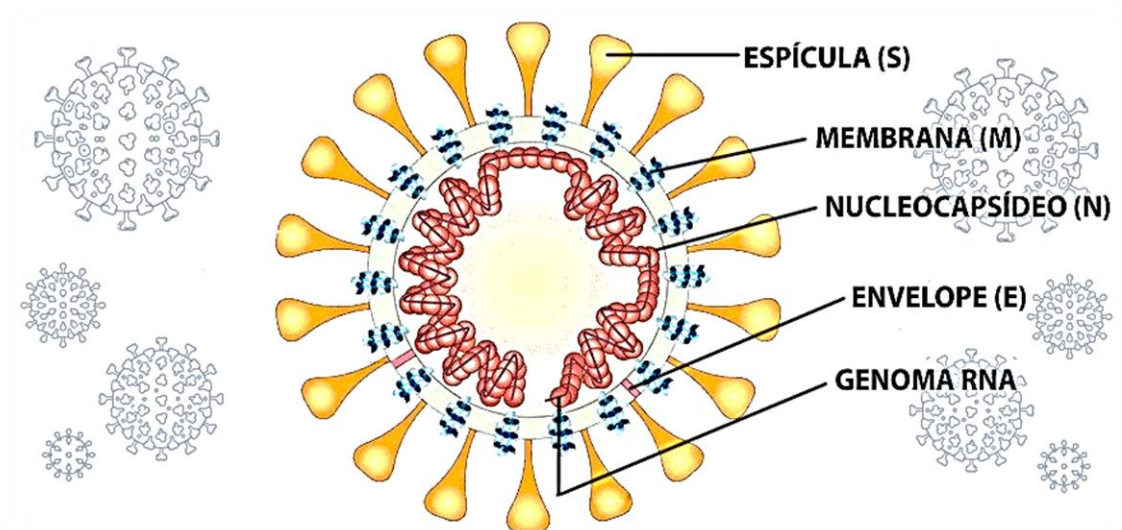
A partir do exposto, considerando a rápida disseminação, a gravidade da COVID-19 bem como a necessidade do cumprimento de medidas preventivas de transmissão do vírus, esta pesquisa teve como objetivo realizar um inquérito soropidemiológico da infecção pelo SARS-Cov-2 em agentes de segurança pública de Aracaju-SE, sob a hipótese de que as características de trabalho e as limitações na adoção de medidas de proteção ocupacional tornam estes profissionais alvos da contaminação pelo SARS-CoV-2.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características do SARS-CoV 2

O coronavírus é um tipo de vírus de RNA de fita simples, sem segmentação e de fita positiva com um envelope proteico, composto principalmente de proteína E (HAGEMAN, JOSEPH, 2020). Suas partículas têm conformação espacial circular ou elíptica, geralmente polimórficas e com diâmetro entre 60 e 140 nm (JIN et al., 2020). Existem enormes saliências em sua superfície, semelhantes a uma coroa, fato que justifica a origem do seu nome (corona). Esta estrutura representa uma grande glicoproteína com picos agudos na superfície, chamada proteína S (spike). Além dessas proteínas, destacam-se a proteína do nucleocapsídeo (proteína N), a proteína hemaglutinina esterase (HE) que medeia o processo de ligação do vírus e proteína M que garante a forma do envelope (PRAJAPAT et al., 2020) (FIGURA 1).

Figura 1: Proteínas do SARS-CoV-2. **Fonte:** LI et al., 2020.



A proteína M tem o maior teor e é a principal responsável pelo formato do envelope. Já a proteína E corresponde a menor proteína estrutural. Além destas, estão presentes as proteínas transmembrana S e M, as quais estão envolvidas na montagem do vírus durante a replicação, enquanto a proteína N ainda está relacionada ao RNA e forma um nucleocapsídeo no envelope do vírus (CERAOLO; GIORGI, 2020).

Considerando esta estrutura, a proteína S tem papel fundamental no reconhecimento do sítio de ligação presente na célula do organismo hospedeiro. De fato, múltiplas análises mostraram que o SARS-CoV-2, assim como o SARS-CoV, reconhece o receptor da enzima

conversora de angiotensina 2 (ACE2) na célula-alvo por meio da proteína S em sua superfície (HOFFMANN et al., 2020). Além disso, uma análise do modelo estrutural realizada por Wrapp et al. (2020) demonstra que o SARS-CoV-2 tem elevada afinidade ao receptor de ACE2, contribuindo para a sua transmissão e manifestações clínicas.

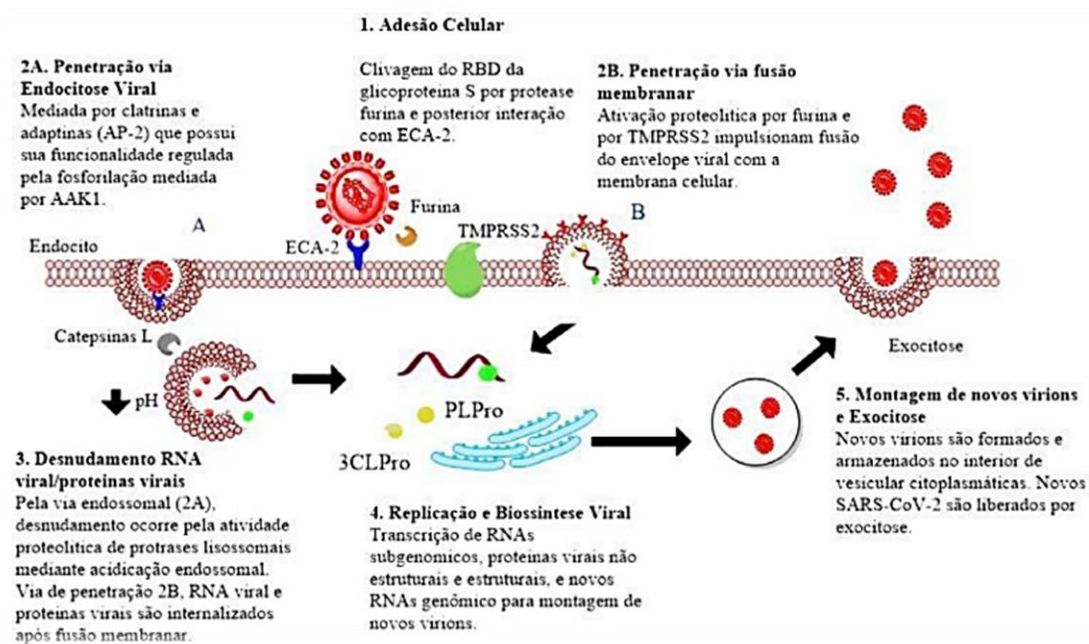
2.2 Transmissão e manifestações clínicas

O SARS-CoV-2 corresponde a um vírus de rápida e fácil transmissão pelo ar ou por contato. A transmissão pelo ar normalmente ocorre de pessoa a pessoa por meio de gotículas de secreções nasais e orais infectadas ou aerossóis. Quando a transmissão acontece através de objetos contaminados, esta é classificada como transmissão por contato. Além disso, estudos tem detectado o SARS-CoV-2 em amostras de fezes, trato gastrointestinal, saliva e urina, sugerindo a existência de outras vias de transmissão através destes materiais biológicos (WANG et al., 2020).

Embora a transmissão direta seja considerada um dos principais mecanismos de propagação, a transmissão indireta por superfícies contaminadas também contribui para a disseminação do vírus (VAN DOREMALEN et al., 2020). O processo de infecção do vírus na célula do hospedeiro ocorre através da interação entre a proteína S e o receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (FIGURA 2), o qual está presente principalmente nos epitélios do pulmão e intestino delgado, além de ser encontrado em vários outros órgãos e tecidos, tais como mucosa oral e nasal, nasofaringe, estômago, cólon, pele, linfonodos, timo, medula óssea, baço, fígado, rim e cérebro (ZHANG et al., 2020b).

Ao adentrar a célula do hospedeiro, ocorre o processo de replicação viral que leva a formação de novas partículas virais e sua liberação por brotamento. O período de incubação é em média de 3 dias, porém pode estender-se até 21 dias. Após este período, os indivíduos podem permanecer assintomáticos ou apresentar um quadro clínico majoritariamente leve, excetuando-se aqueles pertencentes aos grupos de risco, cujas manifestações costumam ser severas, havendo inclusive a necessidade de assistência hospitalar (FUNG et al., 2020).

Figura 2: Ilustração esquemática das etapas de infecção viral pelo SARS-CoV-2. **Fonte:** (O. DE ALMEIDA et al., 2020).



Alguns dos sintomas mais comuns da COVID-19 incluem febre, tosse, mialgia e fadiga. O paciente pode inicialmente sentir diarreia e náusea alguns dias antes da febre, o que indica que a febre é o principal sintoma, mas não o principal indicativo da infecção (ZU et al., 2020). Além disso, os pacientes criticamente enfermos também sofrem de várias complicações, incluindo síndrome do desconforto respiratório agudo, lesão cardíaca aguda e infecções secundárias, associados a intensa resposta inflamatória e tempestade de citocinas (CHEN et al., 2020). A gravidade dos pacientes com COVID-19 também está relacionada à idade, e o número de mortes concentrou-se entre aqueles com idade ≥ 40 anos. Vale destacar que a taxa de morbidade é menor em crianças e bebês do que em adultos (JENG, 2020).

Embora muitos pacientes com COVID-19 sofram de sintomas respiratórios, o SARS-CoV-2 também pode levar a várias manifestações extrapulmonares, incluindo complicações tromboembólicas, lesão cardíaca e arritmia, síndromes coronárias agudas, lesão renal aguda, sintomas gastrointestinais (GI), comprometimento da função hepática, hiperglicemia e cetose diabética, déficits neurológicos e complicações dermatológicas (GUPTA et al., 2020).

Os sintomas neurológicos leves em pacientes com COVID-19 incluem cefaleia, tontura, anosmia, mialgia (HUANG et al., 2020b), sendo possível a ocorrência de acidente vascular cerebral agudo, confusão ou comprometimento da consciência nos casos mais graves (MAO et

al., 2020). Nas manifestações tromboembólicas, é possível verificar a ocorrência de trombose em cateteres intravenosos e circuitos extracorpóreos, infarto agudo do miocárdio, isquemia aguda de membro e eventos vasculares cerebrais em pacientes com doença grave (OXLEY et al., 2020). Além disso, a COVID-19 pode causar lesão cardiovascular direta e indireta, incluindo síndrome coronariana aguda, lesão miocárdica, cardiomiopatia, arritmias cardíacas, choque cardiogênico e complicações tromboembólicas (DRIGGIN et al., 2020).

Os sintomas gastrointestinais em pacientes com COVID-19 foram associados a uma duração mais longa da doença, incluindo anorexia, náusea/vômito, diarreia e dor abdominal (NOBEL et al., 2020). Já as anormalidades do metabolismo glicêmico em pacientes hospitalizados com COVID-19 incluem hiperglicemia exacerbada, cetose glicêmica e cetoacidose diabética (GUAN et al., 2020). Alguns pacientes hospitalizados apresentaram sintomas dermatológicos, com destaque para erupção cutânea eritematosa, urticária e vesículas semelhantes à varicela (RECALCATI, 2020).

2.3 Epidemiologia

A situação pandêmica estabelecida pelo novo coronavírus apresenta diferenças significativas no perfil sociodemográfico dos pacientes, tais como o acesso a cuidados de saúde, a infraestrutura médica e a prontidão regional, o que por sua vez afetou significativamente os seus efeitos/impactos. Esses fatores são importantes para a estruturação de políticas de saúde pública, não apenas para a atual pandemia, mas também para futuros eventos globais (BALOCH et al., 2020).

Em virtude do avanço e da gravidade da pandemia ocasionada pelo SARS-CoV2, os sistemas de saúde tem sido sobrecarregado e oprimido na maior parte dos países ao redor do mundo. Embora algumas regiões tenham conseguido controlar a disseminação do coronavírus, os casos continuam oscilando frequentemente, possivelmente devido as rápidas mutações que o vírus sofre, reduzindo a efetividade das medidas governamentais coletivas implementadas até o momento (TINDALE et al., 2020).

No contexto da disseminação entre os países, percebe-se que a transmissão internacional por meio de navios de cruzeiro e avião desempenhou um papel importante no segundo surto da China continental para a Ásia e depois para outros continentes. Este fato está associado à principal via de transmissão, de pessoa para pessoa, visto que gotículas respiratórias com

SARS-CoV-2 podem ser eliminadas através da tosse e secreções da região orofacial por uma pessoa infectada (CDC, 2021).

Vale ressaltar que a rede de transmissão pode passar despercebida durante o período de incubação de indivíduos infectados ou assintomáticos, que ativamente e involuntariamente transmitem o vírus, o que tem contribuído com a rápida disseminação do vírus e suas variantes pelo mundo (WEEKLY, 2020). Por esta razão, diversas mudanças comportamentais foram impostas pela pandemia desde o início de 2020, tais como: restrições de viagens, isolamento e distanciamento social, além do uso da máscara e higienização das mãos (PAN et al., 2020).

No Brasil, o primeiro caso notificado foi em 26 de fevereiro de 2020, no estado de São Paulo, caracterizado por um brasileiro do sexo masculino com 61 anos de idade, vindo da Itália. Porém, devido a rápida disseminação e possivelmente outros casos não detectados, 25 dias após a confirmação do primeiro caso, todos os estados já tinham notificado casos do coronavírus. Após 56 dias, o número de casos aumentou mais de 200 vezes, atingindo 233.142 casos (CAVALCANTE et al., 2020). Atualmente, o Brasil possui mais de 21 milhões de casos de Covid-19, com uma taxa de incidência de 10349,4 por 100 mil habitantes (CORONAVÍRUS BRASIL, 2021).

O continente americano está no topo da lista com mais de 90 milhões de casos da COVID-19, sendo o Brasil um dos países mais afetados, devido à falta de estrutura pública, como também déficit de gerenciamento do país mediante a pandemia. No final de maio de 2020, a América Latina foi declarada o centro da pandemia COVID-19, devido a elevadas taxas do Brasil, desde 7 de junho de 2020, o Brasil ocupa o segundo lugar em número de mortes no mundo. Em 17 de janeiro de 2021, 95.179.173 casos positivos e 2.044.445 mortes foram confirmados globalmente. Os países com maior número de casos são Estados Unidos, Índia e Brasil, e os países com maior número de óbitos são Estados Unidos, Brasil e Índia (FONSECA et al., 2021).

Já em 11 de março de 2021, o Brasil atingiu 11.277.717 casos e 272.889 mortes por COVID-19, representando 9,5% e 10,4% dos casos e mortes globais, respectivamente. Entretanto, a população brasileira representa apenas 2,7% da população mundial, o que infelizmente coloca o Brasil em posição de destaque na pandemia (CASTRO et al., 2021). Neste contexto, o Nordeste brasileiro corresponde à região com o segundo maior número de casos confirmados de COVID-19, principalmente nos estados do Ceará, Bahia, Pernambuco e Rio

Grande do Norte. Vale ressaltar também que os estados de Pernambuco, Paraíba e Piauí apresentam letalidade superior à média global informada pela OMS (3,4%) e superior à média brasileira, sendo de 5,4%, 4%, 5% e 22,2% respectivamente (MARINELLI, 2020).

O estado de Sergipe, localizado na região Nordeste do Brasil, é dividido em sete regionais de saúde, que são definidas por características culturais, econômicas e sociais que promovem a organização, o planejamento e a implementação dos serviços de saúde. São elas: Nossa Senhora da Glória, Propriá, Itabaiana, Lagarto, Nossa Senhora do Socorro, Aracaju e Estância. Comparadas com as médias nacional e mundial, as características epidemiológicas do COVID-19 no Estado de Sergipe são consideradas favoráveis. A taxa de morbidade é estimada em 3.670 por 100.000 habitantes, e a letalidade do estado tem se mantido em torno de 2% a 2,6%, sendo considerada muito baixa (FONSECA et al., 2021).

Em Sergipe os registros dos casos de COVID-19 nos dois momentos em que a pesquisa são apresentados na Figura 3.A e 3.B. O primeiro estágio da pesquisa, realizado em 16 de junho de 2020 com os policiais militares, observa-se a ocorrência de 635 novos caso em todo o estado. Já em 22 de janeiro de 2021, no qual o inquérito foi realizado com os bombeiros militares, o número de novos casos registrados foi de 812. Ambos períodos marcam a 1ª e 2ª ondas, respectivamente. Já no Brasil, o total de novos casos nos períodos citados foi de 34.918 e 56.552, respectivamente, demonstrando que no segundo momento do estudo a pandemia apresentava uma alta taxa de transmissão (FIGURAS 4 e 5).

Figura 3: Dados epidemiológicos do COVID-19 em Sergipe no período 16/06/2020 (A); Dados epidemiológicos do COVID-19 em Sergipe no período 22/01/2020 (B). **Fonte:** JHU CSSE COVID-19

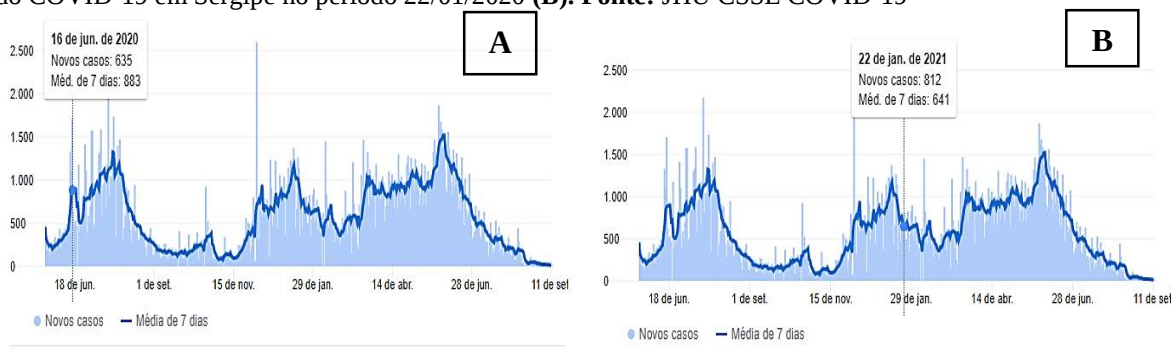


Figura 4: Dados epidemiológicos do COVID-19 no Brasil, primeiros casos. **Fonte:** JHU CSSE COVID-19.

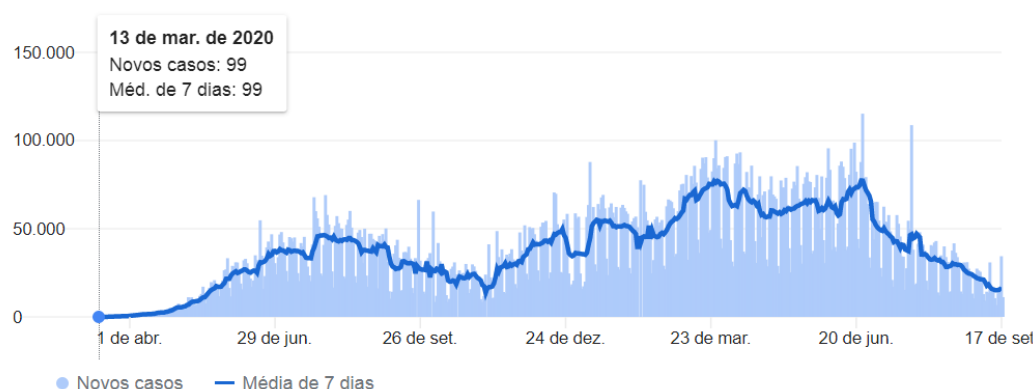
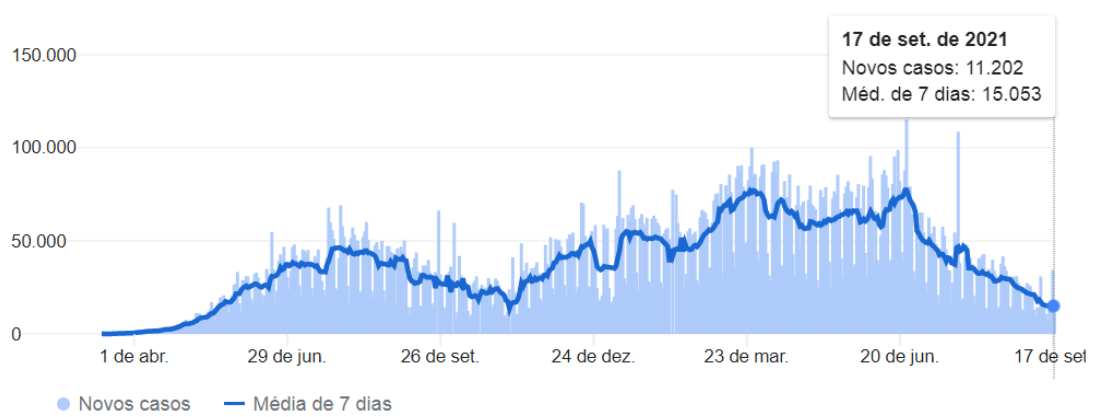


Figura 5: Dados epidemiológicos do COVID-19 no Brasil, casos atuais. **Fonte:** JHU CSSE COVID-19.



2.4 Resposta imunológica contra o SARS-CoV-2

Um dos principais mecanismos de infecção do SARS-CoV-2 está relacionado a ampla glicosilação da proteína S da superfície viral que se liga ao principal receptor de entrada viral da célula hospedeira, o receptor ECA2 (WATANABE et al., 2020). A expressão da ligação da proteína S com o receptor também foi relatada em dados de sequenciamento de RNA mensageiro de célula única em outros estudos (HIKMET et al., 2020; UHLEN et al., 2019; XU et al., 2020).

Neste sentido, um dos grandes desafios da contemporaneidade está sendo compreender como o SARS-CoV-2 interage com o sistema imunológico. Até pouco tempo não existia nenhuma vacina registrada contra COVID-19, tampouco medicamentos com eficácia clínica comprovada, desta forma o sistema imunológico constituiu-se como a melhor defesa contra este patógeno (CHOWDHURY et al., 2020).

Semelhantemente aos outros mecanismos de resposta imunológica para a maioria dos patógenos, o combate ao SARS-CoV-2 envolve a participação da resposta imune inata e a

adaptativa. A imunidade antiviral inata inclui a participação de componentes celulares e moléculas solúveis como, elementos do sistema complemento e sistemas de coagulação-fibrinólise, proteínas solúveis que reconhecem glicanos em superfícies celulares, interferons (IFN) do tipo I, quimiocinas e anticorpos de ocorrência natural, principalmente IgM, mas também IgA e IgG. Além disso, células imunológicas como células assassinas naturais (NK), células linfoides inatas e células T gama delta também iniciam a resposta de combate e inibição da propagação do vírus, através da ação citotóxica nas células alvo infectadas, com produção de citocinas e indução da resposta imune adaptativa (BOECHAT et al., 2021).

Enquanto a imunidade inata acontece de forma imediata, uma resposta imune adaptativa considerada eficaz no combate do SARS-Cov-2 desenvolve-se em cerca de 2-3 semanas após o contato com o vírus, ou seja, os anticorpos específicos para glicoproteína S não são detectáveis na fase inicial da infecção (OKBA et al., 2020). Na resposta adaptativa à infecção viral por SARS-CoV-2 estão envolvidas as células T CD4⁺, por sua função de ativação das células CD8⁺ e células B, ambas essenciais no processo de síntese de citocinas inflamatórias para favorecimento do recrutamento celular, além da produção de anticorpos pelas células B ativadas (plasmócitos). Já as células T CD8⁺ induzem respostas citotóxicas específicas para células infectadas (TAY et al., 2020).

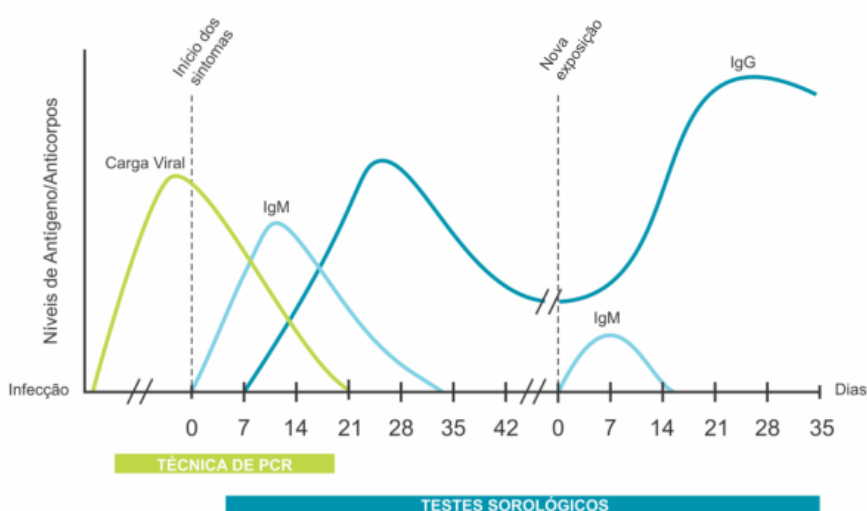
Ainda segundo Boechat et al. (2021), levando-se em conta a rápida progressão clínica dos pacientes acometidos com a COVID-19, sobretudo aqueles com a doença leve ou assintomáticos, o controle da infecção nestes casos deve-se à resposta imune inata, uma vez que sua ativação independe do reconhecimento por anticorpos ou ativação das células T. Em contrapartida, o desenvolvimento das formas graves da doença podem estar relacionadas com falhas no mecanismo de defesa de primeira linha inespecíficos e/ou ao retardamento do desenvolvimento de uma resposta imune adquirida, situação mais preocupante na presença de relevantes comorbidades.

De fato, a imunidade inata é essencial na resposta inicial à infecção viral (MATRICARDI; DAL NEGRO; NISINI, 2020), tal imunidade precede uma resposta adquirida específica dependente de células B e seus anticorpos e células T e suas citocinas. Deste modo, uma falha no sistema de resposta inato constitui fator primordial para uma replicação viral descontrolada principalmente nas vias aéreas bem como o surgimento de imunidade adaptativa, potencialmente exacerbada pela resposta inflamatória.

A detecção de anticorpos específicos tem sido ferramentas importantes nos testes sorológicos para SARS-CoV-2. Os padrões imunológicos das respostas adaptativas induzidas pela infecção por SARS-CoV-2 seguem o curso do que se é esperado com base no conhecimento prévio de outras infecções virais comparáveis, sendo que mais de 90% dos indivíduos infectados apresentam soroconversão algumas semanas após o início infecção (GUDBJARTSSON et al., 2020b; WAJNBERG et al., 2020).

Baseado em estudos sorológicos dos estágios agudos da infecção, têm-se que os anticorpos IgM aparecem entre os dias 8 e 12 e desaparecem na semana 6, enquanto os anticorpos IgG tendem a ser detectados tardiamente (dia 14) e permanecer por mais tempo (FIGURA 6). Alguns autores acreditam que tanto a carga viral quanto a gravidade da doença influenciam na intensidade da resposta imunológica (GUO et al., 2020; ZHAO et al., 2020). Estudos prévios evidenciaram que indivíduos assintomáticos tinham níveis significativamente mais baixos de IgG específico para vírus do que seus homólogos sintomáticos (LONG et al., 2020a). No entanto, em um estudo de coorte do Reino Unido realizado com profissionais de saúde com alto risco de exposição, a presença de anticorpos IgG foi associada à proteção contra reinfeção (LUMLEY et al., 2020) .

Figura 6: Comportamento dos anticorpos durante o período de infecção da COVID-19. **Fonte:** <https://labtest.com.br/labtest-lanca-teste-rapido-para-covid-19>.



Semelhantemente, um estudo realizado com o plasma de 175 pacientes hospitalizados na China, e que manifestaram sintomas da infecção de leve a moderados, confirmou que a resposta humoral ao SARS-CoV-2 ocorre entre os dias 10 e 15 de infecção. Neste mesmo estudo, 40% dos assintomáticos apresentaram resultados negativos para IgG no início da fase de convalescença contra 13% dos participantes sintomáticos (WU et al., 2020).

Diante disso, confirma-se que a medição da resposta imune do hospedeiro à infecção por SARS-CoV-2 pode ser quantificada através do diagnóstico sorológico baseado na identificação dos anticorpos IgG e IgM. Os testes de anticorpos IgM e IgG baseados no método de ELISA (*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*) têm especificidade superior a 95% para o diagnóstico de COVID-19, em outras palavras, ao utilizar um antígeno, tal como o domínio de ligação ao receptor da proteína S (RBD-S), para detectar IgG e IgM, resulta em alta sensibilidade (SETHURAMAN; JEREMIAH; RYO, 2020). Entretanto, a duração da proteção conferida por essa resposta bem como o seu grau ainda precisam ser determinados, uma vez que estas descobertas levantam preocupações de que a imunidade humoral contra a SARS-CoV-2 pode não ser duradoura em pessoas que apresentaram doença leve recente (LONG et al., 2020b; LUMLEY et al., 2020).

2.5 Risco de exposição dos trabalhadores de serviços essenciais

Diante da pandemia COVID-19, medidas de restrições sociais foram aplicadas em diversos países com o objetivo de reduzir o contágio entre as pessoas, para manter o número de casos em um nível administrável para os sistemas de saúde. Entre estas medidas, o distanciamento social foi implantando, de modo que os serviços utilizados e fornecidos pela sociedade foram divididos em essenciais e não essenciais (TOH et al., 2021).

Nos serviços essenciais estão incluídas as atividades indispensáveis para a continuidade da vida diária das pessoas, realizadas pelos profissionais de saúde que atuam diretamente com pacientes infectados ou na linha de frente ou que assistem a população em outros ambientes clínicos. De fato, a literatura científica sobre o assunto indica que os profissionais de saúde têm três vezes mais chances de contrair o vírus do que a população em geral (THE LANCET, 2020a).

Além destes, também fazem parte dos serviços essenciais os trabalhadores de supermercado, motoristas de aplicativos, caminhoneiros e profissionais da segurança pública, tais como policiais e bombeiros, dentre outros (LANCET, 2020). De forma geral, os trabalhadores dos serviços classificados como essenciais apresentaram maior grau de exposição ao SARS-CoV-2 e enfrentaram desafios como a natureza altamente contagiosa do vírus, a falta de equipamentos de proteção individual, a sobrecarga de trabalho e o impacto na saúde mental.

Nesta perspectiva, é fundamental destacar as condutas dos trabalhadores essenciais da segurança pública que desempenham um papel importante na sociedade desde a proteção de

patrimônios públicos e privados, prevenção de crimes, como também a prestação de primeiros socorros, colaborando em diversos segmentos da sociedade. Além das atividades convencionalmente realizadas pelos policiais e bombeiros, neste momento de pandemia esses profissionais foram indispensáveis na vigilância de cumprimento dos decretos de restrições de distanciamento social, como também o toque de recolher (PASQUALOTTO et al., 2021; STOGNER; MILLER; MCLEAN, 2020).

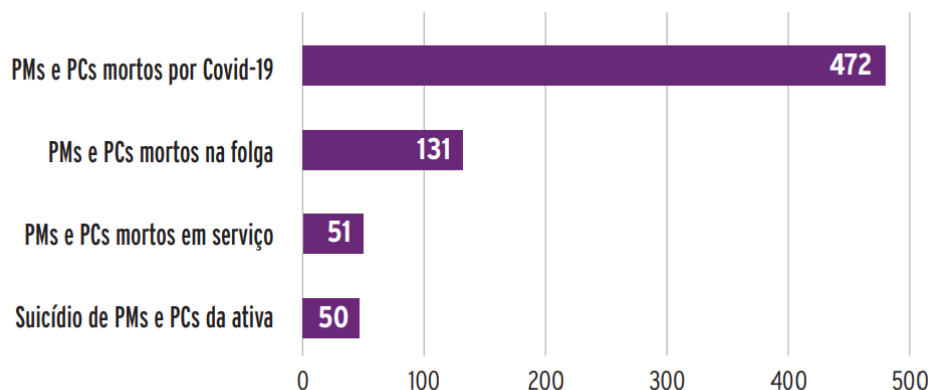
Os bombeiros enfrentam incidentes traumáticos devido à natureza do seu trabalho, os quais exigem grandes sobrecargas emocionais, tais como: combate a incêndios, primeiros socorros pré-hospitalares, resgate em naufrágios e buscas subaquáticas, com elevada exposição à microorganismos e diversos riscos de natureza química, física e ambiental. Além disso, as deficiências de recursos e materiais de proteção constituem agravantes para a saúde ocupacionais destes profissionais (RAMOS ALVARADO, 2019).

Além disso, a pandemia ocasionou alguns problemas específicos para estes profissionais, incluindo tratamento e transporte de pacientes com suspeita e/ou infecção confirmada, como também desinfecção da ambulância e equipamento médico. Contudo, no momento em que suspeitos são transportados e a infecção por SARS-CoV-2 é confirmada, a segurança desses profissionais deve ser garantida, afim de evitar contaminação dos mesmo como também de seus familiares (HIGGINSON et al., 2020).

Além disso, estes profissionais compartilham os mesmos espaços no ambiente de trabalho como: refeitórios, viaturas e dormitórios durante longa jornadas de trabalho (escalas de 12 ou 24h), o que aumenta a probabilidade do risco de contaminação entre estes trabalhadores. Dessa maneira, assim como os profissionais de saúde que estão na linha de frente os profissionais de segurança pública, como bombeiros e policiais, também permaneceram trabalhando durante a pandemia, estando continuamente expostos ao vírus (CABAN-MARTINEZ et al., 2020a; FIHO et al., 2020).

Na figura 7, pode-se observar a comparação das mortes por COVID-19 no enfrentamento à pandemia em território brasileiro em comparação com mortes reportadas por confrontos em serviço, por confrontos e lesões não-naturais fora de serviço e por suicídios. É possível perceber que houve mais mortes de policiais civis e militares pela doença em 2020 do que pelas outras causas frequentemente relatadas (ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2020).

Figura 7: PMs e PCs mortos em serviço e folga, mortos por Covid-19 e suicídio de policiais da ativa. **Fonte:** Secretarias Estaduais de Segurança Pública e/ou Defesa Social; Fórum Brasileiro de Segurança Pública.



Todos estes aspectos fundamentam a necessidade de acompanhamento do estado de saúde dos profissionais de segurança pública, com a realização de testes para detecção do vírus e monitoramento da soroprevalência, além de imunização, garantia dos equipamentos de proteção individual e coletiva e melhorias nas estruturas de trabalho.

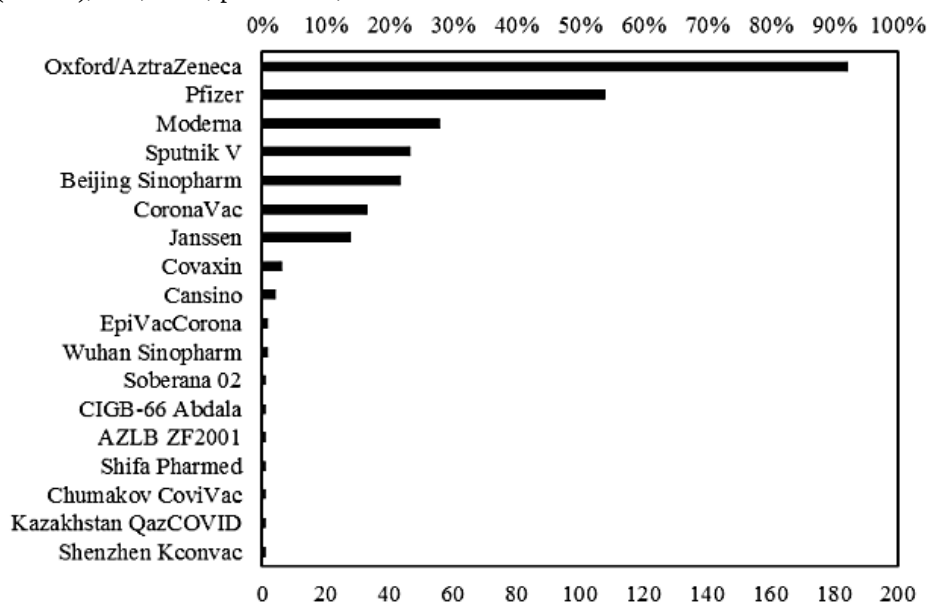
2.6 Novos desafios para o combate da COVID-19

O rápido desenvolvimento da vacina contra COVID-19 representa os esforços da ciência e saúde pública de superar a pandemia. O Diretor-Geral da Organização Mundial da Saúde (OMS) criticou o "nacionalismo da vacina" - países competindo pelas doses disponíveis - referindo-se a "falha moral catastrófica" (OMS, 2021). Diante da distribuição injusta de vacinas entre os países, de acordo com o poder de compra de cada país, foi estabelecido um mecanismo de acesso global para a vacina COVID-19, a Covax Facility, que é uma colaboração entre a OMS, a Aliança Global para Vacinas e Aliança para Vacinas de Imunização e o CEPI (GAVI, THE VACCINE ALLIANCE, 2021).

Esta é uma iniciativa por meio da qual países de renda alta e média e organizações privadas fornecem financiamento para a compra de vacinas. A dose comprada é então distribuída para todos os países, mesmo aqueles de baixa renda que não podem contribuir, sendo a quantidade é proporcional à sua população (SOUZA; BUSS, 2021). O Brasil, principalmente por meio do Programa Nacional de Imunizações (PNI), tem alcançado alta cobertura vacinal. Portanto, em princípio, o país dispõe de condições técnicas para um plano de vacinação eficaz e justo contra a COVID-19. No entanto, no Brasil, a dificuldade está em obter doses suficientes das vacinas (CNN BRASIL, 2021).

A campanha de vacinação implementada em nível nacional não teve o grau de organização que o PNI tinha no passado. Infelizmente, por ações e omissões, o governo brasileiro, que não tem tomado medidas mais austeras para controlar a doença ou reduzir seu agravamento desde o início da pandemia, também falhou em promover o desenvolvimento de campanhas de vacinação, atrasando a compra e distribuição de vacinas e recusando-se a realizar atividades promocionais (SOUZA; BUSS, 2021) (FIGURA 8).

Figura 8: Vacinas contra a Covid-19 ofertadas no mundo (21/06/2021). **Fonte:** SENHORAS, 2021. Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 6, n. 18, p. 110-121, 2021.



Além disso, a distribuição injusta de vacinas entre os países não é apenas uma questão ética. Por ser uma doença infecciosa que não conhece fronteiras, enquanto houver casos em qualquer parte do mundo, principalmente com o surgimento de novas variantes do SARS-CoV-2, a COVID-19 continuará sendo uma ameaça global (SOUZA; BUSS, 2021).

O surgimento de novas variantes contendo mutações na proteína Spike que podem afetar a adaptabilidade e disseminação do vírus tem sido uma questão muito preocupante. A variante Delta, por exemplo, surgiu na Índia por volta de outubro de 2020, causando sérios impactos ao sistema de saúde e disseminando-se para outros países. No Brasil, após a circulação da cepa B.1.1.7, surgiram variações da Delta, as quais foram encontradas em vários estados. Nestas variantes, existem mutações na região genômica do vírus, as quais são responsáveis pelo alto poder de transmissibilidade, com maior capacidade de agressão ao organismo humano (POLAKIEWICZ, 2021).

A ocorrência de frequentes mutações do vírus tem despertado a atenção dos serviços de vigilância e das autoridades sanitárias de todo o mundo, uma vez que as mesmas estão associadas a mudanças nos padrões de mortalidade em diferentes faixas etárias e gêneros, alterando as características de patogenicidade e virulência (FREITAS et al., 2021). Além disso, não existem evidências sobre a eficácia das vacinas desenvolvidas frente às cepas mutantes que vem sendo detectadas ao longo deste período.

Outro desafio importante no combate à COVID-19 é o movimento antivacina. Caracterizado pela descrença no processo de imunização, este movimento é defendido por pessoas que questionam os reais interesses da indústria e dos políticos, não confiam nas pesquisas desenvolvidas, além da quantidade de informações falsas que circulam maciçamente nas redes sociais. Por estas razões, diversos países, dentre eles o Brasil, tem enfrente desafios para alcançar imunidade coletiva (BIVAR et al., 2021).

Com base no exposto, este estudo buscou avaliar a prevalência de infecções pelo SARS-CoV-2 e a presença dos anticorpos IgM e IgG em trabalhadores da segurança pública, especificamente policiais e bombeiros militares, de Aracaju-SE, visto que esses trabalhadores fazem parte da classe de grupos essenciais, com maior risco de infecção.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Avaliar a positividade e fatores associados à infecção pelo SARS-CoV-2 em trabalhadores da segurança pública da cidade de Aracaju, Sergipe.

3.2 Objetivos Específicos

- Estimar a positividade do SARS-CoV-2 entre os profissionais de segurança pública de Aracaju;
- Verificar a positividade para os anticorpos anti-SARS-CoV-2 IgM e IgG;
- Analisar o perfil epidemiológico da infecção pelo SARS-CoV-2 entre profissionais de segurança pública de Aracaju;
- Associar a infecção pelo SARS-CoV-2 com variáveis sociodemográficas de profissionais de segurança pública de Aracaju;

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal realizado em dois momentos distintos da pandemia (Junho 2020 e Janeiro de 2021) com trabalhadores da segurança pública de Aracaju, Sergipe, afim de avaliar o grau de infecção desses profissionais ao vírus.

4.2 População

O estudo foi realizado com trabalhadores da segurança pública da cidade de Aracaju, capital sergipana, sendo a amostra composta por bombeiros e policiais militares, ambos considerados profissionais do grupo essencial. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a capital litorânea consta com a população estimada de 664.908 habitantes, onde a maioria está na faixa etária de 20 a 45 anos (53,8%), com densidade demográfica de 3.140,65 hb/km². Em 2018, o salário médio mensal era de 3,2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total é de 35,9% (IBGE, 2020). A capital sergipana consta com 4.727 policiais militares no Estado de Sergipe (“JORNAL DA CIDADE”, 2020), e 520 bombeiros militares na capital sergipana (“CBM/SE”, 2021).

A amostragem foi determinada por conveniência, sendo composto por 139 policiais militares e 123 bombeiros militares, os quais foram recrutados por pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe (UFS) durante um inquérito epidemiológico realizado em junho de 2020 e janeiro de 2021, respectivamente. Esse projeto faz parte de um estudo maior realizado por pesquisadores da UFS, sendo ele “Força Tarefa Covid-19”.

4.3 Aspectos Éticos e Biossegurança

Este projeto foi desenvolvido com base nas diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução 466/2012 (“Conselho Nacional de Saúde”, 2013) do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe com o número de CAAE: 31018520.0.0000.5546 (Anexo 1). Antes do início do estudo, os participantes foram esclarecidos sobre o projeto, bem como os riscos e benefícios envolvidos na pesquisa. Todos os participantes que aceitaram participar do estudo assinaram o TCLE (Apêndice 1).

Todas as informações coletadas são confidenciais, de modo que os nomes dos participantes não serão revelados em nenhuma publicação ou relatório gerado a partir deste projeto, sendo respeitado o sigilo de todos participantes da pesquisa, em relação a identidade. A coleta foi realizada utilizando material descartável e estéril, minimizando o risco de infecção e transmissão de doenças. Os materiais biológicos coletados foram armazenados de forma segura, por equipe técnica devidamente treinada.

Além disso, este projeto apresenta uma série de benefícios diretos e indiretos, os quais compensaram a exposição aos possíveis riscos, uma vez que foi realizada a soroprevalência e teste para presença do vírus na mucosa nasal. Dentre os benefícios diretos estão a identificação de casos de infecção pelo coronavírus, inclusive aqueles assintomáticos. Indiretamente, foram estimados os casos de infecção e soroprevalência.

4.4 Coleta de dados

Foi aplicado um breve questionário sobre informações socioepidemiológicas, incluindo sexo, idade, endereço, presença de comorbidades, dentre elas: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, doenças respiratórias (sinusite, rinite, bronquite, entre outras), dislipidemia, doenças cardíacas, obesidade, entre outras, sintomas compatíveis com COVID-19 e realização de RT-PCR anterior (Apêndice II). Além disso, foram coletadas amostras de secreção nasal em *swab* nasofaríngeo e de sangue para realização de RT-PCR e de testes imunológicos (IgM e IgG), respectivamente.

A coleta dos materiais biológicos foi realizada por membros da equipe Força Tarefa da UFS, seguindo as normas de biossegurança e utilizando materiais descartáveis e estéreis. Após a realização da coleta as amostras foram mantidas em refrigeração (2°C a 8°C) até o processamento para a análise.

4.5 Detecção do SARS-CoV-2 por RT-PCR

As amostras de secreção nasal foram submetidas à detecção do SARS-CoV-2 por reação em cadeia da transcriptase reversa (RT-PCR) em tempo real, no Laboratório Central de Biologia Molecular do Estado de Sergipe, conforme descrito anteriormente (BORGES et al., 2020; NASCIMENTO JUNIOR et al., 2020). PCR é uma técnica de biologia molecular que amplifica várias cópias de um gene, usando primers para marcação de regiões e a enzima DNA polimerase para síntese de várias cópias de cada região-alvo (SHEN et al., 2020). O produto de amplificação e a fusão da sonda durante o RT-PCR são reconhecidos por fluorescência contínua

e medidos após cada ciclo. A intensidade reflete a quantidade de DNA na amostra em um determinado momento (KRALIK; RICCHI, 2017).

4.6 Detecção de anticorpos anti-SARS-CoV-2 IgM e IgG

A presença de anticorpos anti-SARS-CoV-2 IgM e IgG foi determinada no soro por ensaios de imunofluorescência realizados no Laboratório de Bioquímica Clínica (LaBiC-Imm) localizado no Departamento de Farmácia (DFA) da UFS, seguindo as instruções do fabricante (Ichroma2™ COVID-19 Ab em conjunto com um Ichroma™ II Reader, Boditech Med Inc., Coreia do Sul).

4.7 Tabulação e análise dos dados

A tabulação dos dados coletados foi realizada em planilhas do Excel® (2016), onde foi realizada análise estatística descritiva, com determinação de média, desvio padrão e percentual. A associação entre a soroprevalência de anticorpos IgM e IgG foi verificada pelo teste exato de Fisher usando o GraphPad Prism® 6.0 (GraphPad Software, Inc., CA. USA), e a razão de chances foi estimada (OR) e seu intervalo de confiança de 95% (IC de 95%). O nível de significância estatística utilizado foi $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

A primeira etapa da pesquisa foi realizada em junho de 2020 com policiais militares de Aracaju-SE. Conforme pode ser observado na TABELA 1, a amostra foi composta por 139 policiais, a maioria do sexo masculino (n = 129; 92,8%), com idade igual ou inferior a 45 anos (n = 77; 55,4%), residentes na capital onde foi realizado o estudo (n = 115; 82,7%). A maioria dos participantes autodeclarou não ter comorbidades (n = 110; 79,1%) e cerca de metade dos participantes relataram a presença de sintomas de COVID-19 (n = 77; 55,4%).

Na segunda etapa do estudo, realizada em janeiro de 2021 com bombeiros militares, dos 123 brigadistas a maioria apresentava idade ≤ 45 anos (n=77; 52%), com predominância de indivíduos do sexo masculino (n=99; 80,5%), sendo em grande parte moradores da capital sergipana (n=96; 78,1%). A maioria dos brigadistas (n=82; 66,7%) informou não possuir nenhuma comorbidade, como também 102 (82,9%) deles afirmaram não apresentar sintomas relacionados a COVID-19 (TABELA 1).

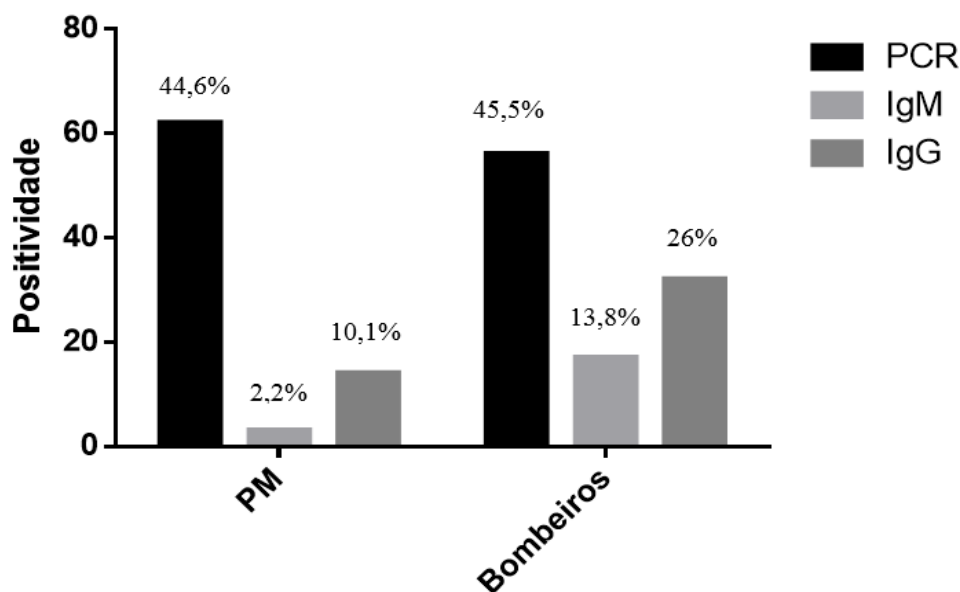
Tabela 1: Caracterização clínica e epidemiológica da amostra.

Variáveis sociodemográficas	Policial		Bombeiro		Total	
	n	%	n	%	N	%
Grupos	139	100	123	100	262	100
Grupo de idade						
≤ 45 anos	77	55,4	64	52	141	53,8
> 45 anos	62	44,6	59	48	121	46,2
Sexo						
Masculino	129	92,8	99	80,5	228	87
Feminino	10	7,2	24	19,5	34	13
Localidade						
Capital	115	82,7	96	78,1	211	80,5
Outros municípios*	24	18,0	27	8,9	51	16,5
Comorbidades						
Não	110	79,1	82	66,7	192	73,3
Sim	29	20,9	41	33,3	70	26,7
Sintomas COVID						
Não	77	55,4	102	82,9	179	68,3
Sim	62	44,6	21	17,1	83	31,7

Outros municípios* (São Cristóvão, Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros).

Do total da amostra de policiais, 62 (44,6%) deles apresentaram RT-PCR positivo para SARS-Cov-2. Além disso, foi verificada soroprevalência de 3 (2,2%) e 14 (10,1%) policiais para IgM e IgG, respectivamente. Dos 123 brigadistas, 56 (45,5%) apresentaram RT-PCR detectável para SARS-CoV-2, sendo 17 (13,8%) soropositivos para IgM e 32 (26,0%) para IgG.

Figura 9: Taxa de positividade para PCR-SARS-COV-2, IgM e IgG entre bombeiros e policiais.



Entre os policiais com RT-PCR positivo, os sintomas mais comuns foram os mais relatados, como gripe, mas 22,5% (n=14) deles com resultado positivo eram assintomáticos. Quanto à presença de sintomas gerais característicos da COVID-19, 17,1% (n = 21) dos bombeiros relataram a presença de pelo menos um dos sintomas durante a entrevista. Destes, 52,4% (n = 11) tinham PCR positiva, enquanto apenas 4,8% (n = 1) e 33,3% (n = 7) exibiram anticorpos específicos do tipo IgM e IgG, respectivamente.

Por fim, os bombeiros foram questionados sobre os resultados dos RT-PCR realizados anteriormente. Vinte e três (18,7%) indivíduos autorelataram resultados positivos para detecção do vírus pela técnica de RT-PCR antes de participarem da pesquisa. Destes, 47,8% (n = 11) tiveram RT-PCR positivo durante a pesquisa, com 17,4% (n = 4) e 56,5% (n = 13) sendo soropositivos para IgM e IgG, respectivamente.

Para verificar as associações entre as variáveis sociodemográficas ou clínicas e a detecção do vírus nos participantes foram estruturadas matrizes 2 x 2, as quais foram submetidas ao teste exato de Fisher. As tabelas 2 e 3 apresentam os dados analisados, bem como os resultados obtidos para cada análise. Foi possível verificar que condições sociais como idade, sexo, local de residência, presença de comorbidades e sintomas parecem não influenciar na infecção pelo SARS-CoV-2.

Tabela 2: Associação entre as variáveis sociodemográficas ou clínicas e RT-PCR nos policiais militares.

Variáveis sociodemográficas	RT-PCR		OR	IC (95%)	P
	Detectável	Não detectável			
Policiais					
Grupo de idade					
≤ 45 anos	35	42	1,08	-0,15 a 0,19	0,86
> 45 anos	27	35			
Sexo					
Masculino	57	72	0,80	0,25 a 0,37	0,75
Feminino	5	5			
Localidade					
Capital	53	61	1,55	-0,14 a 0,30	0,38
Outros municípios	9	16			
Comorbidades					
Não	51	59	1,41	0,135 a 0,28	0,52
Sim	11	18			
Sintomas gripais					
Não	14	63	0,54	-0,04 a 0,25	0,15
Sim	18	44			

Tabela 3: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e RT-PCR dos bombeiros militares.

Variáveis sociodemográficas	RT-PCR		OR	IC (95%)	P
	Detectável	Não detectável			
Bombeiros					
Grupo de idade					
≤ 45 anos	30	34	1,120	-0,15 a 0,21	0,85
> 45 anos	26	33			
Sexo					
Masculino	47	52	1,51	0,72 a 2,1	0,49
Feminino	9	15			
Localidade					
Capital	43	53	0,87	0,60 a 1,46	0,83
Outros municípios	13	14			
Comorbidades					
Não	34	48	1,63	0,88 a 1,90	0,25
Sim	22	19			
Sintomas gripais					
Não	45	57	1,40	0,75 a 1,89	0,63
Sim	11	10			

Sendo os sintomas gripais manifestações básicas da COVID-19, dentre outras viroses, foram verificadas associações entre a presença destes sintomas relatados pelos participantes com as variáveis sociodemográficas ou clínicas. Para a população estudada, a presença de sintomas gripais também não apresentou associações significativas com as características sociodemográficas e clínicas dos policiais (TABELA 4) como também dos bombeiros (TABELA 5).

Tabela 4: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e sintomas gripais dos policiais militares.

Variáveis sociodemográficas		Sintomas Gripais		OR	IC (95%)	P
	Sim	Não				
Policiais						
Grupo de idade						
≤ 45 anos	17	60		0,8878	-0,13 a 0,17	0,84
> 45 anos	15	47				
Sexo						
Masculino	29	100		0,6767	-0,27 a 0,31	0,69
Feminino	3	7				
Localidade						
Capital	26	88		0,9356	-0,22 a 0,17	>0,99
Outros municípios	6	19				
Comorbidades						
Não	26	84		1,187	-0,18 a 0,18	0,80
Sim	6	23				

Tabela 5: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e sintomas gripais dos bombeiros militares.

Variáveis sociodemográficas	Sintomas Gripais		OR	IC (95%)	P
	Sim	Não			
Bombeiros					
Grupo de idade					
≤ 45 anos	11	53	1,01	-0,14 a 0,14	>0,99
> 45 anos	10	49			
Sexo					
Masculino	16	83	0,73	0,32 a 1,90	0,55
Feminino	5	19			
Localidade					
Capital	16	80	0,88	-0,20 a 0,16	0,77
Outros municípios	5	22			
Comorbidades					
Não	13	69	1,29	0,55 a 2,73	0,61
Sim	8	33			

Também foram testadas associações entre as variáveis sociodemográficas ou clínicas e a presença dos anticorpos IgM e IgG contra o SARS-CoV-2, tanto para os policiais (TABELAS 6 e 7) como para os bombeiros (TABELAS 8 e 9). Foi possível verificar uma associação significativa entre o autorelato de comorbidade e a IgG ($p = 0,04$) para os policiais militares (TABELA 7). Entretanto, as demais variáveis pareceram não apresentar associações com a produção de IgM e IgG.

Tabela 6: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgM dos policiais militares.

Variáveis sociodemográficas	SARS-CoV-2 IgM soropositivo		OR	IC (95%)	P
	Reagente	Não reagente			
Grupo de idade					
≤ 45 anos	1	76	0,3947	-0,07 a 0,09	0,58
> 45 anos	2	60			
Sexo					
Masculino	3	126	-	-0,32 a 0,07	>0,99
Feminino	0	10			
Localidade					
Capital	1	113	0,1018	-0,12 a 0,15	0,08
Outros municípios	2	23			
Comorbidades					
Não	2	108	0,5185	-0,14 a 0,08	0,50
Sim	1	28			
Sintomas gripais					
Não	2	105	0,5905	-0,13 a 0,07	0,54
Sim	1	31			

Tabela 7: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgG dos policiais militares.

Variáveis sociodemográficas	SARS-CoV-2 IgG soropositivo		OR	IC (95%)	P
	Reagente	Não reagente			
Grupo de idade					
≤ 45 anos	8	69	1,082	-0,11 a 0,19	>0,99
> 45 anos	6	56			
Sexo					
Masculino	14	115	-	-0,24 a 0,18	0,59
Feminino	0	10			
Localidade					
Capital	10	104	0,5048	-0,14 a 0,20	0,27
Outros municípios	4	21			
Comorbidades					
Não	14	96	-	-0,02 a 0,20	0,04*
Sim	0	29			
Sintomas gripais					
Não	10	97	0,7216	-0,14 a 0,14	0,73
Sim	4	28			

Tabela 8: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgM dos bombeiros militares.

Variáveis sociodemográficas	SARS-CoV-2 IgM soropositivo		OR	IC (95%)	P
	Reagente	Não Reagente			
Grupo de idade					
≤ 45 anos	8	34	1,882	-0,05 a 0,24	0,27
> 45 anos	9	72			
Sexo					
Masculino	12	87	0,52	0,22 a 1,50	0,32

Feminino	5	19			
Localidade					
Capital	16	80	5,2	0,62 a 32,42	0,11
Outros municípios	1	26			
Comorbidades					
Não	9	73	1,96	0,74 a 4,26	0,26
Sim	8	33			
Sintomas gripais					
Não	16	86	3,72	0,04 a 2,16	0,3
Sim	1	20			

Tabela 9: Análise estatísticas das variáveis sociodemográficas ou clínicas e IgG dos bombeiros militares.

Variáveis sociodemográficas	SARS-CoV-2 IgG soropositivo		OR	IC (95%)	P
	Reagente	Não Reagente			
Grupo de idade					
≤ 45 anos	14	28	1,750	-0,06 a 0,30	0,19
> 45 anos	18	63			
Sexo					
Masculino	26	73	1,07	0,49 a 2,26	>0,99
Feminino	6	18			
Localidade					
Capital	25	71	1,006	0,49 a 2,06	>0,99
Outros municípios	7	20			
Comorbidades					
Não	23	59	0,72	0,40 a 1,53	0,51
Sim	9	32			
Sintomas gripais					
Não	25	77	1,54	0,68 a 2,72	0,41
Sim	7	14			

Para verificar o impacto da presença do SARS-CoV-2 na produção de anticorpos, foram testadas associações entre os testes para detecção do antígeno (RT-PCR) e dos anticorpos (IgM e IgG) realizados com os policiais (TABELA 10) e os bombeiros militares (TABELA 11). Entretanto, para os dados analisados não foram encontradas associações significativas entre os parâmetros avaliados.

Tabela 10: Análise estatísticas RT-PCR, IgG e IgM dos policiais militares.

Soropositividade	RT-PCR		OR	IC (95%)	P
	Detectável	Não detectável			
IgM					
Reagente	0	3	0	0,36 a 1,15	0,25
Não reagente	62	74			
IgG					
Reagente	3	11	0,3051	0,07 a 0,56	0,08
Não reagente	59	66			

Tabela 11: Análise estatísticas RT-PCR, IgG e IgM dos bombeiros.

Tabela 11. Análise estatística RT-PCR, IgG e IgM dos domínios.					
Soropositividade	RT-PCR		OR	IC (95%)	P
	Detectável	Não detectável			
IgM					
Reagente	9	8	1,41	0,73 a 1,96	0,60
Não reagente	47	59			
IgG					
Reagente	15	17	1,08	0,68 a 1,60	>0,99
Não reagente	41	50			

Posteriormente, avaliamos a associação entre os anticorpos estudados nos dois grupos de trabalhadores. Em dois policiais foi verificada a presença de ambos anticorpos simultaneamente. Além disso, foi observada uma associação significativa entre soropositividade para IgM e IgG, $p = 0,0268$ (OR = 20,67; IC95% = 0,03 a 0,89; TABELA 12). Este mesmo achado foi encontrado para os bombeiros ($p = 0,04$, com OR = 3,037 e IC 95% = 0,003 a 0,34; TABELA 13).

Tabela 12: Análise estatísticas IgG e IgM dos policiais militares.

Tabela 12: Análise estatísticas IgG e IgM dos policiais militares.					
Soropositividade	SARS-CoV-2 IgG		OR	IC (95%)	P
	Reagente	Não reagente			
IgM					
Reagente	2	1	20,67	0,03 a 0,90	*0,02
Não reagente	12	124			

Tabela 13: Análise estatísticas IgG e IgM dos bombeiros.

Tabela 13. Análise estatísticas IgG e IgM dos bombeiros.					
Soropositividade	SARS-CoV-2 IgG		OR	IC (95%)	P
	Reagente	Não reagente			
IgM					
Reagente	8	24	3,037	1,06 a 5,99	*0,04
Não reagente	9	82			

Também verificamos as associações entre a presença dos anticorpos e os testes para a avaliação de COVID-19 realizados no período da pesquisa e autorelatados pelos participantes (TABELAS 14 e 15). Entre os policiais, foi possível verificar uma associação significativa entre a presença de IgG e o autorelato de teste para COVID-19 realizado anteriormente ($p = 0,001$), com razão de chance de aproximadamente 2,05, indicando que os indivíduos com teste para COVID-19 positivo anterior a pesquisa apresentam uma chance 2,05 vezes maior de apresentar IgG detectável no soro. Semelhantemente, esta mesma associação apresentou-se estatisticamente significativa para os bombeiros ($p = 0,064$), com uma razão de chance de aproximadamente 4,9, reiterando que indivíduos com teste para COVID-19 anterior positivo tem maior chance de também apresentar IgG detectável.

Tabela 14: Análise estatísticas teste COVID-19 anterior, IgG e IgM dos policiais militares.

Soropositividade	Teste COVID-19 anterior		OR	IC (95%)	P
	Detectável	Não detectável			
PCR atual					
Detectável	1	4	--	-0,56 a 0,81	>0,99
Não detectável	0	3			
IgM					
Reagente	4	4	2,05	0,018 a 0,51	0,43
Não reagente	20	41			
IgG					
Reagente	14	8	6,475	0,15 a 0,63	***0,001
Não reagente	10	37			

Tabela 15: Análise estatísticas teste COVID anterior, IgG e IgM dos bombeiros.

Soropositividade	Teste COVID-19 anterior		OR	IC (95%)	P
	Detectável	Não detectável			
PCR atual					
Detectável	11	12	1,13	0,61 a 1,86	>0,99
Não detectável	17	21			
IgM					
Reagente	4	4	1,79	0,64 a 3,04	0,46
Não reagente	19	34			
IgG					
Reagente	13	8	4,875	1,31 a 4,66	**0,0064
Não reagente	10	30			

6 DISCUSSÃO

A testagem da população, em especial dos trabalhadores dos serviços essenciais, corresponde a uma importante estratégia de acompanhamento da evolução e propagação da doença, bem como da adoção de medidas restritivas destinadas a controlar a sua evolução. Embora outros métodos diagnósticos tenham sido propostos (NASCIMENTO JUNIOR et al., 2020), o RT-PCR em tempo real em amostras respiratórias ainda corresponde ao teste diagnóstico padrão ouro para detecção de RNA viral no organismo hospedeiro (PADHYE, 2020).

Porém, a avaliação de anticorpos séricos, como IgM e IgG contra SARS-CoV-2, corresponde a um método importante para o estudo da soroprevalência em diferentes populações ao longo do tempo, uma vez que níveis expressivos de IgM podem ser detectados 10-12 dias após o início dos sintomas e anticorpos IgG podem ser detectados a partir do 12º dia em diante (ZHANG et al., 2020a).

No presente estudo, foi possível verificar que quase metade dos bombeiros e policiais apresentaram PCR detectável para SARS-CoV-2, corroborando o alto grau de exposição que esses profissionais são submetidos, o que consequentemente refletiu no número de faltas ao serviço relatado em outros estudos (LIMA et al., 2020; PREZANT et al., 2020; ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2020). Além disso, foi observada uma taxa de soropositividade considerável para IgM e IgG, com associação significativa entre a detecção desses anticorpos, resultado coerente com o estudo anterior publicado recentemente (CABAN-MARTINEZ et al., 2020b). Na verdade, a identificação de anticorpos produzidos logo após a infecção, principalmente imunoglobulinas IgM e IgG, ajuda a garantir o diagnóstico clínico e o acompanhamento da doença, de forma a realizar uma intervenção precoce, além de apresentar um papel fundamental no combate à epidemia, conforme demonstrado por Melo et al. (2020) em estudo realizado com trabalhadores de saúde da mesma região.

A maioria dos participantes reside na capital onde o estudo foi realizado, sendo os principais responsáveis pela soroprevalência observada. Esses dados corroboram com Borges et al. (2020) que observaram maior prevalência desses anticorpos em residentes de Aracaju, possivelmente devido à maior concentração econômica da capital e à alta cobertura atual de testes para SARS CoV-2.

Cerca de 1/3 dos bombeiros apresentavam algum tipo de comorbidade, sendo as doenças cardiovasculares e metabólicas as mais prevalentes. Metade destes profissionais tiveram resultado positivo para o teste de RT-PCR. De acordo com Liu et al. (2019) e Yang et al. (2020), as comorbidades mais prevalentes entre as pessoas infectadas com SARS-CoV-2 são as doenças metabólicas, por isso são classificados como pacientes do grupo de risco.

Clinicamente, verificou-se que um percentual considerável dos participantes da pesquisa com PCR positivo eram assintomáticos, o que aumenta a importância de testagem em indivíduos independentemente de sintomas, visto que, estudos realizados anteriormente por Arons et al. (2020) e por Borges et al. (2020) mostraram que um grande número de pessoas com teste positivo para SARS-CoV-2 não relataram sintomas.

Por conseguinte, tais achados reforçam a necessidade do cumprimento das medidas preconizadas pelos órgãos de saúde, tais como utilização de equipamentos de segurança individual, higienização das mãos, distanciamento social e imunização. Além disso, as características do trabalho desses profissionais contribuem para a disseminação do vírus entre eles, uma vez que, compartilham espaços comuns como refeitórios, dormitórios e automóveis, além de apresentarem uma alta carga diária de trabalho, que varia de 12 a 24 horas. Com isso as condições de trabalho são um importante fator de risco para a contaminação pelo novo coronavírus.

Além disso, a ocorrência de sintomas não apresentou associação significativa com as variáveis diagnósticas, possivelmente devido à taxa expressiva de casos assintomáticos ($n = 45$; 80,35%) nesta população. Estudos com indivíduos assintomáticos como o de Gudbjartsson et al. (2020a) demonstraram uma variação na predominância de casos positivos, o que parece estar relacionado às características demográficas e aos esforços das autoridades locais para conter a disseminação do vírus.

Por essas razões, testes periódicos para triagem e detecção de trabalhadores com a doença são extremamente importantes para conter sua disseminação. Nesse sentido, a realização do RT-PCR tem sido considerado o padrão ouro para o diagnóstico e monitoramento da ocorrência de COVID-19, embora apresente variações na especificidade e sensibilidade (PADHYE, 2020). De fato, a detecção precoce de casos de trabalhadores positivos para COVID-19 contribui para a redução da disseminação do vírus, uma vez que é possível isolar o profissional para tratamento adequado, com liberação de acordo com os protocolos estabelecidos pela OMS (WHO, 2020).

Por fim, constatamos que aproximadamente metade dos participantes do corpo de bombeiros que autorreferiram teste para covid-19 prévio apresentaram nova positividade para esse teste, além de altas taxas de soroprevalência para IgM e, principalmente, IgG. A concordância desses dados pode ser observada por meio da associação estatisticamente significativa entre o teste para covid-19 anterior e a detecção de IgG, com $OR = 4,9$, também corroborando com a resposta imune contra a exposição ao SARS-CoV-2 relatada na literatura (HUANG et al., 2020a; POLAND; OVSYANNIKOVA; KENNEDY, 2020).

Além disso, a investigação da soroprevalência de anticorpos IgM e IgG contra SARS-CoV-2 é um recurso complementar interessante (BORGES et al., 2020; ZHANG et al., 2020a), a fim de verificar o grau de exposição e desenvolvimento de imunização na população e identificação de infecções assintomáticas (LONG et al., 2020a). Neste estudo, verificou-se a ocorrência de policiais com anticorpos IgM e IgG, indicando a presença da doença e o desenvolvimento de imunidade contra ela. Além disso, encontramos uma associação significativa entre IgM e IgG, sendo verificado que indivíduos com IgM positivo tinham chance 20 vezes maior de também apresentar IgG positivo. Nestes casos, é possível sugerir a ocorrência de reinfecção (BONIFÁCIO et al., 2020) ou soroconversão de IgM para IgG, com sobreposição das curvas de produção das imunoglobulinas em questão (LONG et al., 2020a).

Todos estes aspectos reforçam a necessidade das medidas de prevenção da doença, incluindo a imunização destes profissionais (LAN et al., 2020). Muito embora eles estejam entre os 5 grupos de trabalhadores dos serviços essenciais mais afetados com a COVID-19, os mesmos não se encontram entre os grupos prioritários para imunização, estando normalmente da 11ª posição (NOH; NAM; LEE, 2021). Neste sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas visando melhores condições de trabalho para esta categoria, a fim de diminuir os impactos da COVID-19 entre policiais e bombeiros militares.

Por fim, vale ressaltar que este estudo apresenta algumas limitações, sendo elas: o período de tempo em que os dados foram coletados, ou seja, em dois momentos distintos, como também o número de amostra alcançada se comparar com o número de profissionais atuantes no momento, o emprego da amostragem por conveniência, além do subdiagnóstico do entrevistado em relação aos sintomas e comorbidades.

7 CONCLUSÃO

Foi possível verificar com este estudo que os profissionais de segurança pública do estado de Sergipe, policiais militares e bombeiros, considerados trabalhadores essenciais em serviço, apresentaram altas taxas de infecção pelo SARS-CoV-2 e da produção de anticorpos contra o vírus, indicando que estes trabalhadores estão rotineiramente expostos ao risco de contaminação com o novo coronavírus. Além disso, as características do trabalho podem aumentar ainda mais o risco de infecção. Por esse motivo, é importante a realização periódica de exames para o monitoramento de infecção, além da garantia de manutenção da cobertura vacinal para esta categoria, a fim de possibilitar a continuidade das atividades de forma segura para estes profissionais e para a sociedade.

8 PERSPECTIVAS

A realização desta pesquisa permitiu a obtenção de dados relevantes, sendo verificado que estes profissionais de segurança pública são vulneráveis ao risco de infecção pelo SARS-CoV-2. Desta-forma, esta pesquisa tem como perspectiva alertar a comunidade científica, bem como às autoridades públicas, sobre a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas voltadas para melhorias nas condições de saúde ocupacional dos trabalhadores da segurança pública, com medida efetivas para melhoria nos ambientes de trabalho, distribuição e supervisão do uso de EPI's, bem como o monitoramento do estado de saúde de testes periódicos e reforço da cobertura vacinal para estes profissionais.

9 REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2020. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2021/07/anuario-2021-completo-v4-bx.pdf>
- ANDRADE, L. A. et al. Surveillance of the first cases of COVID-19 in Sergipe using a prospective spatiotemporal analysis: the spatial dispersion and its public health implications. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, 1 jun. 2020.
- ARONS, M. M. et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. **The New England Journal of Medicine**, p. NEJMoa2008457, 24 abr. 2020.
- BALOGH, S. et al. The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v. 250, n. 4, p. 271–278, 2020.
- BIVAR, G. C. C. et al. Covid-19, the anti-vaccine movement and immunization challenges in Brazil: **Scientia Medica**, v. 31, n. 1, p. e39425–e39425, 18 fev. 2021.
- BOECHAT, J. L. et al. The immune response to SARS-CoV-2 and COVID-19 immunopathology – Current perspectives. **Pulmonology**, 9 abr. 2021.
- BONIFÁCIO, L. P. et al. Are SARS-CoV-2 reinfection and Covid-19 recurrence possible? a case report from Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, 18 set. 2020.
- BORGES, L. P. et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 IgM and IgG antibodies in an asymptomatic population in Sergipe, Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, 6 out. 2020.
- CABAN-MARTINEZ, A. J. et al. Epidemiology of SARS-CoV-2 antibodies among firefighters/paramedics of a US fire department: a cross-sectional study. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 77, n. 12, p. 857–861, 1 dez. 2020a.
- CABAN-MARTINEZ, A. J. et al. Epidemiology of SARS-CoV-2 antibodies among firefighters/paramedics of a US fire department: a cross-sectional study. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 77, n. 12, p. 857–861, 1 dez. 2020b.
- CADDY, S. Developing a vaccine for covid-19. **BMJ**, v. 369, p. m1790, 4 maio 2020.
- CASTRO, M. C. et al. Spatiotemporal pattern of COVID-19 spread in Brazil. **Science**, v. 372, n. 6544, p. 821–826, 21 maio 2021.
- CAVALCANTE, J. R. et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, set. 2020.
- CBM/SE. Disponível em: <<https://www.cbm.se.gov.br/>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

CDC. **COVID-19 and Your Health**. Disponível em:

<<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>>.

Acesso em: 13 set. 2021.

CDC WEEKLY, C.; THE NOVEL CORONAVIRUS PNEUMONIA EMERGENCY RESPONSE EPIDEMIOLOGY TEAM. The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) — China, 2020. **China CDC Weekly**, v. 2, n. 8, p. 113–122, 2020.

CERAOLO, C.; GIORGI, F. M. Genomic variance of the 2019-nCoV coronavirus. **Journal of Medical Virology**, v. 92, n. 5, p. 522–528, maio 2020.

Chefe da OMS alerta contra “fracasso moral” da vacinação contra Covid-19. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2021/01/1739022>>. Acesso em: 18 set. 2021.

CHEN, N. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **Lancet (London, England)**, v. 395, n. 10223, p. 507–513, 15 fev. 2020.

CHOWDHURY, M. A. et al. Immune response in COVID-19: A review. **Journal of Infection and Public Health**, v. 13, n. 11, p. 1619–1629, 1 nov. 2020.

Conselho Nacional de Saúde. Disponível em:

<https://conselho.saude.gov.br/ultimas_noticias/2013/06_jun_14_publicada_resolucao.html>.

Acesso em: 28 jun. 2021.

Coronavírus Brasil. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

Criteria for releasing COVID-19 patients from isolation. Disponível em:

<<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/criteria-for-releasing-covid-19-patients-from-isolation>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

DRIGGIN, E. et al. Cardiovascular Considerations for Patients, Health Care Workers, and Health Systems During the COVID-19 Pandemic. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 75, n. 18, p. 2352–2371, 12 maio 2020.

FIHO, J. M. J. et al. A saúde do trabalhador e o enfrentamento da COVID-19. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 45, p. e14, 2020.

FONSECA, L. M. et al. Epidemiology of COVID-19 in the State of Sergipe/Brazil and Its Relationship with Social Indicators. **Epidemiologia**, v. 2, n. 3, p. 262–270, set. 2021.

FREDERIKSEN, L. S. F. et al. The Long Road Toward COVID-19 Herd Immunity: Vaccine Platform Technologies and Mass Immunization Strategies. **Frontiers in Immunology**, v. 11, p. 1817, 2020.

FREITAS, A. R. R. et al. **A emergência da nova variante P.1 do SARS-CoV-2 no Amazonas (Brasil) foi temporalmente associada a uma mudança no perfil da mortalidade devido a COVID-19, segundo sexo e idade** SciELO Preprints, , 26 mar. 2021.

Disponível em: <<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/2030>>. Acesso em: 18 set. 2021

FUNG, S.-Y. et al. A tug-of-war between severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 and host antiviral defence: lessons from other pathogenic viruses. **Emerging Microbes & Infections**, v. 9, n. 1, p. 558–570, 14 mar. 2020.

Gavi, the Vaccine Alliance. Disponível em: <<https://www.gavi.org/>>. Acesso em: 18 set. 2021.

GUAN, W. et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 18, p. 1708–1720, 30 abr. 2020.

GUDBJARTSSON, D. F. et al. Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic Population. **The New England Journal of Medicine**, p. NEJMoa2006100, 14 abr. 2020a.

GUDBJARTSSON, D. F. et al. Humoral Immune Response to SARS-CoV-2 in Iceland. **The New England Journal of Medicine**, v. 383, n. 18, p. 1724–1734, 29 out. 2020b.

GUO, L. et al. Profiling Early Humoral Response to Diagnose Novel Coronavirus Disease (COVID-19). **Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America**, p. ciaa310, 21 mar. 2020.

GUPTA, A. et al. Extrapulmonary manifestations of COVID-19. **Nature Medicine**, v. 26, n. 7, p. 1017–1032, jul. 2020.

HAGEMAN JOSEPH R. The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). **Pediatric Annals**, v. 49, n. 3, p. e99–e100, 1 mar. 2020.

HIGGINSON, R. et al. Paramedic use of PPE and testing during the COVID-19 pandemic. **Journal of Paramedic Practice**, v. 12, n. 6, p. 221–225, 2 jun. 2020.

HIKMET, F. et al. The protein expression profile of ACE2 in human tissues. **Molecular Systems Biology**, v. 16, n. 7, p. e9610, 26 jul. 2020.

HOFFMANN, M. et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. **Cell**, v. 181, n. 2, p. 271–280.e8, 16 abr. 2020.

HUANG, A. T. et al. A systematic review of antibody mediated immunity to coronaviruses: kinetics, correlates of protection, and association with severity. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, p. 4704, dez. 2020a.

HUANG, C. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet (London, England)**, v. 395, n. 10223, p. 497–506, 2020b.

JENG, M.-J. Coronavirus disease 2019 in children: Current status. **Journal of the Chinese Medical Association**, p. 10.1097/JCMA.0000000000000323, 4 maio 2020.

JIN, Y.-H. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). **Military Medical Research**, v. 7, n. 1, p. 4, 6 fev. 2020.

JORNAL DA CIDADE. Disponível em:

<<http://www.jornaldacidade.net/cidades/2019/07/310579/sergipe-possui-deficit-de-mais-de-2-mil-policiais-civis-e-mi.html>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

KOH, D. Occupational risks for COVID-19 infection. **Occupational Medicine (Oxford, England)**, v. 70, n. 1, p. 3–5, mar. 2020.

KRALIK, P.; RICCHI, M. A Basic Guide to Real Time PCR in Microbial Diagnostics: Definitions, Parameters, and Everything. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, p. 108, 2 fev. 2017.

LAN, F.-Y. et al. **Work-related Covid-19 transmission**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.08.20058297v2>>. Acesso em: 19 set. 2021.

LI, G. et al. Coronavirus infections and immune responses. **Journal of Medical Virology**, v. 92, n. 4, p. 424–432, 2020.

LIMA, E. DE P. et al. Frontline losses: absenteeism among firefighters during the fight against the COVID-19 pandemic. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 45, 9 out. 2020.

LIU, M. et al. Burden of diabetes, hyperglycaemia in China from to 2016: Findings from the 1990 to 2016, global burden of disease study. **Diabetes & Metabolism**, v. 45, n. 3, p. 286–293, 1 jun. 2019.

LONG, Q.-X. et al. Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients with COVID-19. **Nature Medicine**, v. 26, n. 6, p. 845–848, jun. 2020a.

LONG, Q.-X. et al. Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. **Nature Medicine**, v. 26, n. 8, p. 1200–1204, ago. 2020b.

LUMLEY, S. F. et al. Antibodies to SARS-CoV-2 are associated with protection against reinfection. **medRxiv**, p. 2020.11.18.20234369, 19 nov. 2020.

MAO, L. et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. **JAMA Neurology**, v. 77, n. 6, p. 1–9, jun. 2020.

MARINELLI, N. P. Evolution of indicators and service capacity at the beginning of the COVID-19 epidemic in Northeast Brazil, 2020. p. 9, 2020.

MATRICARDI, P. M.; DAL NEGRO, R. W.; NISINI, R. The first, holistic immunological model of COVID-19: implications for prevention, diagnosis, and public health measures. **Pediatric Allergy and Immunology**, p. 10.1111/pai.13271, 2 maio 2020.

MELO, M. S. DE et al. Anti-SARS-CoV-2 IgM and IgG antibodies in health workers in Sergipe, Brazil. **medRxiv**, p. 2020.09.24.20200873, 30 set. 2020.

NACIONAL, I. **PORTARIA Nº 356, DE 11 DE MARÇO DE 2020 - DOU - Imprensa Nacional**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou>>. Acesso em: 26 jun. 2021.

NASCIMENTO JUNIOR, J. A. C. et al. Trends in MERS-CoV, SARS-CoV, and SARS-CoV-2 (COVID-19) Diagnosis Strategies: A Patent Review. **Frontiers in Public Health**, v. 8, 27 out. 2020.

NOBEL, Y. R. et al. Gastrointestinal Symptoms and Coronavirus Disease 2019: A Case-Control Study From the United States. **Gastroenterology**, v. 159, n. 1, p. 373- 375.e2, jul. 2020.

NOH, E. B.; NAM, H.-K.; LEE, H. Which Group Should be Vaccinated First?: A Systematic Review. **Infection & Chemotherapy**, v. 53, n. 2, p. 261–270, jun. 2021.

O. DE ALMEIDA, J. et al. COVID-19: Physiopathology and Targets for Therapeutic Intervention. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 6, p. 1464–1497, 2020.

OKBA, N. M. A. et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2–Specific Antibody Responses in Coronavirus Disease Patients - Volume 26, Number 7—July 2020 - Emerging Infectious Diseases journal - CDC. 2020.

OXLEY, T. J. et al. Large-Vessel Stroke as a Presenting Feature of Covid-19 in the Young. **The New England Journal of Medicine**, p. NEJMc2009787, 28 abr. 2020.

PADHYE, N. S. **Reconstructed diagnostic sensitivity and specificity of the RT-PCR test for COVID-19**. [s.l.] Infectious Diseases (except HIV/AIDS), 29 abr. 2020. Disponível em: <<http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.04.24.20078949>>. Acesso em: 6 abr. 2021.

PAN, X. et al. Lessons learned from the 2019-nCoV epidemic on prevention of future infectious diseases. **Microbes and Infection**, v. 22, n. 2, p. 86–91, mar. 2020.

PASQUALOTTO, A. C. et al. COVID-19 seroprevalence in military police force, Southern Brazil. **PLOS ONE**, v. 16, n. 4, p. e0249672, 22 abr. 2021.

POLAKIEWICZ, R. **Covid-19: Informações sobre a variante Delta**. Disponível em: <<https://pebmed.com.br/covid-19-informacoes-sobre-a-variante-delta/>>. Acesso em: 18 set. 2021.

POLAND, G. A.; OVSYANNIKOVA, I. G.; KENNEDY, R. B. SARS-CoV-2 immunity: review and applications to phase 3 vaccine candidates. **Lancet (London, England)**, v. 396, n. 10262, p. 1595–1606, 2020.

PRAJAPAT, M. et al. Drug targets for corona virus: A systematic review. **Indian Journal of Pharmacology**, v. 52, n. 1, p. 56–65, 2020.

PREZANT, D. J. et al. Medical Leave Associated With COVID-19 Among Emergency Medical System Responders and Firefighters in New York City. **JAMA Network Open**, v. 3, n. 7, 24 jul. 2020.

RAMOS ALVARADO, N. A. Bombeiros em risco? O papel da exposição adversa, dissociação peritraumática e o coping na saúde mental dos bombeiros. 17 jun. 2019.

RECALCATI, S. Cutaneous manifestations in COVID-19: a first perspective. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 34, n. 5, p. e212–e213, 2020.

SANTOS, K. O. B. et al. Trabalho, saúde e vulnerabilidade na pandemia de COVID-19. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 12, p. e00178320, 2020.

SERPA, F. et al. Vacinas COVID-19 e imunobiológicos. **Arquivos de Asmas Alergia e Imunologia**, 12 ago. 2021.

SETHURAMAN, N.; JEREMIAH, S. S.; RYO, A. Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2. **JAMA**, v. 323, n. 22, p. 2249, 9 jun. 2020.

SHEN, M. et al. Recent advances and perspectives of nucleic acid detection for coronavirus. **Journal of Pharmaceutical Analysis**, v. 10, n. 2, p. 97–101, abr. 2020.

SILVA, L. S. et al. Condições de trabalho e falta de informações sobre o impacto da COVID-19 entre trabalhadores da saúde. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 45, 7 ago. 2020.

SOUZA, L. E. P. F. DE; BUSS, P. M. Desafios globais para o acesso equitativo à vacinação contra a COVID-19. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 9, p. e00056521, 2021.

STOGNER, J.; MILLER, B. L.; MCLEAN, K. Police Stress, Mental Health, and Resiliency during the COVID-19 Pandemic. **American Journal of Criminal Justice**, v. 45, n. 4, p. 718–730, 1 ago. 2020.

TAY, M. Z. et al. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. **Nature Reviews Immunology**, v. 20, n. 6, p. 363–374, jun. 2020.

THE LANCET. COVID-19: protecting health-care workers. **Lancet (London, England)**, v. 395, n. 10228, p. 922, 2020a.

THE LANCET. The plight of essential workers during the COVID-19 pandemic. **Lancet (London, England)**, v. 395, n. 10237, p. 1587, 2020b.

TINDALE, L. C. et al. Transmission interval estimates suggest pre-symptomatic spread of COVID-19. **medRxiv**, p. 2020.03.03.20029983, 6 mar. 2020.

TOH, W. L. et al. Mental health status of healthcare versus other essential workers in Australia amidst the COVID-19 pandemic: Initial results from the collate project. **Psychiatry Research**, v. 298, p. 113822, 1 abr. 2021.

- UHLEN, M. et al. A genome-wide transcriptomic analysis of protein-coding genes in human blood cells. **Science**, v. 366, n. 6472, 20 dez. 2019.
- VAN DOREMALEN, N. et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 16, p. 1564–1567, 16 abr. 2020.
- WAJNBERG, A. et al. Robust neutralizing antibodies to SARS-CoV-2 infection persist for months. **Science (New York, N.y.)**, v. 370, n. 6521, p. 1227–1230, 4 dez. 2020.
- WANG, L. et al. Review of the 2019 novel coronavirus (SARS-CoV-2) based on current evidence. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 55, n. 6, p. 105948, jun. 2020.
- WATANABE, Y. et al. Site-specific glycan analysis of the SARS-CoV-2 spike. **Science (New York, N.Y.)**, v. 369, n. 6501, p. 330–333, 17 jul. 2020.
- WHO, 2020.** Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=Cj0KCQjw5uWGBhCTARIsAL70sLJzxp7K7CzqUQXMm2AhD8vNAnGPXzAaubYi8Asg-6Q2FaBOEszFb0UaAkGAEALw_wcB>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- WU, F. et al. Evaluating the Association of Clinical Characteristics With Neutralizing Antibody Levels in Patients Who Have Recovered From Mild COVID-19 in Shanghai, China. **JAMA Internal Medicine**, v. 180, n. 10, p. 1356, 1 out. 2020.
- XU, H. et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. **International Journal of Oral Science**, v. 12, p. 8, 24 fev. 2020.
- YANG, J. et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 94, p. 91–95, maio 2020.
- ZHANG, J. et al. Serological detection of 2019-nCoV respond to the epidemic: A useful complement to nucleic acid testing. **International Immunopharmacology**, v. 88, p. 106861, nov. 2020a.
- ZHANG, Y. et al. New understanding of the damage of SARS-CoV-2 infection outside the respiratory system. **Biomedicine & Pharmacotherapy = Biomedecine & Pharmacotherapie**, v. 127, p. 110195, jul. 2020b.
- ZHAO, J. et al. Antibody Responses to SARS-CoV-2 in Patients With Novel Coronavirus Disease 2019. **Clinical Infectious Diseases**, v. 71, n. 16, p. 2027–2034, 19 nov. 2020.
- ZU, Z. Y. et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China. **Radiology**, v. 296, n. 2, p. E15–E25, 1 ago. 2020.

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada: “Força Tarefa para execução de testes rápidos para Sars-Cov-2 IgG e IgM no modelo de Drive Thru no Estado de Sergipe”, que visa estimar a soroprevalência de IgM e IgG contra Sars-Cov-2 em comunidades de Aracaju, a qual é coordenada pela pelo Prof. Dr. Lysandro Pinto Borges, tendo como membros da equipe a Mestranda do Laranda Carvalho Nascimento, sob a orientação da Profª. Dra. Adriana Gibara Guimarães do Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à Saúde (PPGCAS-UFS).

Os riscos referentes à sua participação neste estudo são mínimos, uma vez que a identidade dos participantes é preservada em todas as fases da pesquisa. A aplicação de questionários em pesquisas podem causar desconforto, porém estes questionários são breves e oferecem baixo risco de constrangimento. Devido ao sigilo da identidade dos participantes durante toda a pesquisa e divulgação dos resultados, será preservada a integridade física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural e espiritual destes.

Além disso, será realizada coleta de material biológico, a fim de determinar a presença dos anticorpos IgM e IgG no soro dos participantes. A coleta será realizada por profissionais da equipe qualificados e treinados, os quais cumprirão as normas de biossegurança deste procedimento, utilizando materiais descartáveis e técnica asséptica a fim de minimizar os riscos de contaminação. Além disso, todas as amostras coletadas serão acondicionadas de forma segura conforme protocolo do laboratório envolvido na pesquisa e devidamente identificadas, reduzindo a possibilidade de risco biológicos aos quais os participantes da pesquisa poderão estar expostos.

O projeto contará com uma série de benefícios diretos e indiretos, os quais compensarão a exposição aos possíveis riscos, uma vez que será realizada a soroprevalência e teste para presença do vírus na mucosa nasal. Dentre os benefícios diretos estão a identificação de casos de COVID, inclusive assintomático, os quais serão notificados para a adoção das medidas preconizadas pelo Ministério da Saúde frente o combate a pandemia do novo Corona vírus. Indiretamente, serão estimados os casos de infecção e soroprevalência, bem como fatores relacionados a estes resultados. Sendo assim, os resultados encontrados poderão auxiliar as autoridades de saúde na elaboração de ações para o controle da pandemia.

Os dados obtidos serão utilizados para publicação científica, respeitando o anonimato e o sigilo absoluto em relação aos participantes, segundo a Resolução do Código de Ética da pesquisa com seres humanos, Resolução 466/12. Assim, sua identidade não será revelada, sendo tratada de forma estritamente confidencial. Você não será identificado em nenhuma publicação sobre o estudo.

A sua participação é voluntária, não haverá qualquer forma de pagamento, mas você poderá se recusar a responder uma ou mais perguntas do questionário além de poder se recusar a participar de qualquer uma das ações/atividades, sem penalidade ou prejuízo algum, também poderá fazer questionamentos quanto a qualquer dúvida que possa ter a respeito desta pesquisa e questionário.

Este termo foi emitido em 2 (duas) vias, ficando a primeira com o pesquisador e a segunda com o participante. De acordo com a explicação fornecida, concordo em participar do estudo.

Consentimento Livre e Esclarecido

Aracaju-SE, ____ de _____ de _____

Eu, _____, declaro que compreendi os objetivos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos e concordo em participar voluntariamente da pesquisa “Força Tarefa para execução de testes rápidos para Sars-Cov-2 IgG e IgM no modelo de Drive Thru no Estado de Sergipe”.

Assinatura do Participante

Pesquisador responsável

Prof. Dr. Lysandro Pinto Borges (Farmacêutico) – Coordenador do projeto. Universidade Federal de Sergipe. Departamento de Farmácia, Campus São Cristóvão-SE. e-mail: lysandro.borges@gmail.com.

APENDICE II - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Entrevistado Nº: _____ Nome: _____

Residência: _____

Data de Nascimento: _____ Gênero: () F, () M.

1. E-mail: _____

2. Endereço: _____

3. Município: _____

4. Profissão: _____ Onde atua: _____

5. Possui sinais e sintomas de síndrome gripal? () Não () Sim. Quais?

6. Em relação as doenças crônicas, selecione as opções abaixo que se enquadra no seu perfil: () hipertensão, () diabetes, () distúrbio cardiovascular, () distúrbio respiratório, () neoplasia, () distúrbio psicológico, () doença viral, () distúrbio gastrointestinal, () doença renal, () doença autoimune, () Obesidade. () Outras. Em caso positivo, especificar quais:

7. Em relação às doenças bacterianas, virais ou parasitárias ativas, selecione as opções abaixo que se enquadra no perfil? () HIV () Herpes () Nenhum () Outros. Em caso positivo, especificar quais: _____

8. Já realizou teste para Covid-19? () Não () Sim. Em caso positivo qual teste realizou e quanto tempo? _____

9. Em relação a parentes próximos e comunicantes: Nos últimos 15 dias alguém próximo a você foi diagnosticado com síndrome gripal? () Não () Sim. Caso positivo, testou positivo para Covid-19? Quais sintomas apresentou?

10. Em relação a parentes próximos e comunicantes: Nos últimos 30 dias alguém próximo a você foi diagnosticado com síndrome gripal? () Não () Sim. Caso positivo, testou positivo para Covid-19? Quais sintomas apresentou?

Observações: _____

ANEXO I – APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA

 Informe o E-mail

 Informe a Senha

LOGIN

[Esqueceu a senha?](#) [Cadastre-se](#) **v3.2**

Você está em: Público > Confirmar Aprovação pelo CAAE ou Parecer

CONFIRMAR APROVAÇÃO PELO CAAE OU PARECER

Informe o número do CAAE ou do Parecer:

Número do CAAE: **Número do Parecer:**

Esta consulta retorna somente pareceres aprovados. Caso não apresente nenhum resultado, o número do parecer informado não é válido ou não corresponde a um parecer aprovado.

DETALHAMENTO

Título do Projeto de Pesquisa:

Número do CAAE:	Número do Parecer:	
31018520.0.0000.5546	4296250	
Quem Assinou o Parecer:	Pesquisador Responsável:	
Jorge Alves de Almeida Venancio	Lysandro Pinto Borges	
Data Início do Cronograma:	Data Fim do Cronograma:	Contato Público:
20/08/2020	30/10/2020	Lysandro Pinto Borges

ANEXO II – ARTIGO PUBLICADO



International Journal of
Environmental Research
and Public Health



1 Article

2 **Estimated SARS-CoV-2 infection and seroprevalence in fire-**
3 **fighters from a northeastern Brazilian state: a cross-sectional**
4 **study**

5 Lysandro P. Borges¹, Laranda C. Nascimento², Luana Heimfarth¹, Daniela R. V. Souza¹, Aline F. Martins¹, José M.
6 de Rezende Neto¹, Kezia A. dos Santos¹, Igor L. S. Matos¹, Grazielly B. da Invenção¹, Brenda M. Oliveira¹, Aryanne
7 A. Santos¹, Nicolas A. A. Souza¹, Pamela C. de Jesus¹, Cliomar A. dos Santos², Marco A. O. Goes^{1,3}, Mércia S. F. de
8 Souza^{1,3}, Adriana G. Guimarães^{1,*}

Int. J. Environ. Res. Public Health **2021**, *18*, x. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>

www.mdpi.com/journal/ijerph