



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE MEDICINA
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL

RAFAEL DA SILVA FARIA

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SOROPREVALÊNCIA DE SARS-
COV-2 EM UMA POPULAÇÃO SOCIOECONOMICAMENTE VULNERÁVEL DO
DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Brasília, DF

2023

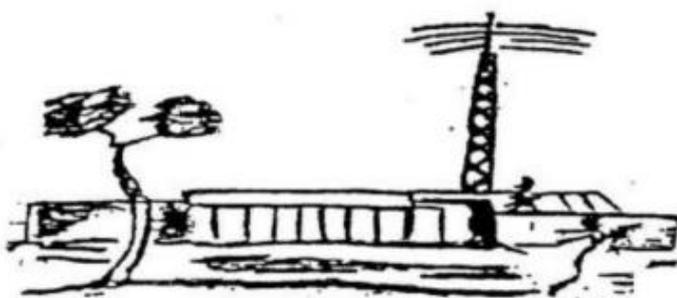
RAFAEL DA SILVA FARIA

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SOROPREVALÊNCIA DE SARS-COV-2 EM UMA POPULAÇÃO SOCIOECONOMICAMENTE VULNERÁVEL DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade de Brasília para obtenção do título de mestre em Medicina Tropical, na área de concentração: Epidemiologia e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias.

Orientador: Prof. Dr. Walter Massa Ramalho.

Coorientadora: Dra. Raíssa Nogueira de Brito



Brasília, DF

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

dF224a da Silva Faria , Rafael
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SOROPREVALÊNCIA DE SARS-COV-2 EM UMA POPULAÇÃO SOCIOECONOMICAMENTE VULNERÁVEL DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL / Rafael da Silva Faria ; orientador Walter Massa Ramalho; co-orientador Raíssa Nogueira de Brito. -- Brasília, 2023.
125 p.

Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) -- Universidade de Brasília, 2023.

1. Distribuição espacial. 2. Soroprevalência. 3. SARS-CoV 2. 4. COVID-19. I. Massa Ramalho, Walter, orient. II. Nogueira de Brito, Raissa, co-orient. III. Título.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Rafael da Silva Faria

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SOROPREVALÊNCIA DE SARS-COV-2 EM UMA POPULAÇÃO SOCIOECONOMICAMENTE VULNERÁVEL DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Universidade de Brasília

Faculdade de Medicina

Núcleo de Medicina Tropical

Medicina Tropical: Epidemiologia e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias

Banca Examinadora

Orientador: Professor Dr. Walter Massa Ramalho (Presidente)

Instituição: Núcleo de Medicina Tropical – Universidade de Brasília (NMT/UnB)

Faculdade UnB Ceilândia – Universidade de Brasília (FCE/UnB)

Membro interno: Professora Dra. Elisabeth Carmem Duarte

Instituição: Núcleo de Medicina Tropical – Universidade de Brasília (NMT/UnB)

Membro externo: Dr. Carlos Frederico Campelo de Albuquerque e Melo

Instituição: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde
(OPAS/OMS)

Membro externo (suplente): Dra. Ana Izabel Passarella Teixeira

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à memória das mais de 700 mil vidas de brasileiros perdidas para a pandemia de COVID-19 e seus familiares. Dedico também às pessoas que lutaram e ainda lutam contra as sequelas da doença.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Walter Ramalho, cujo conhecimento, habilidades e experiência foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

A minha coorientadora Dra. Raíssa Nogueira, cuja orientação e sugestões foram essenciais para o sucesso deste trabalho. Seu apoio foi inestimável.

A Dra. Ana Passarella, cujo apoio sugestões e conhecimento foram essenciais.

A Dra. Corolina Gontijo, pelo apoio ajuda e sugestões.

Aos alunos de PIBIC Manoel Castro, Vitória Pessoa, Larissa Araújo e Larissa Leite que colaboraram nesta pesquisa, seus esforços foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos entrevistadores(ras) e flebotomistas, o empenho de vocês foi fundamental para a realização deste trabalho.

Ao Dr. Wildo Navegantes de Araujo, coordenador da pesquisa “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal”.

Ao Dr. Rodrigo Haddad, coordenador do Laboratório de Diagnóstico Molecular (LDM) do Hospital Universitário de Brasília (HuB-UnB).

A Dra. Daiani Haddad, técnica no Laboratório de Diagnóstico Molecular (LDM) do Hospital Universitário de Brasília (HuB-UnB).

A Administração regional da Estrutural, Distrito Federal.

Aos líderes comunitários da Estrutural e Santa Luzia, Distrito Federal.

A Unidade Básica de Saúde (UBS) da SCIA/Estrutural, Distrito Federal.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

A Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal – FAP-DF.

A gerência de campo do Projeto ZARICS – Zika, Arbovirus and Other Infections Cohort Studies, Núcleo de Medicina Tropical da Universidade de Brasília (NMT-UnB).

Aos moradores da Estrutural que participaram da pesquisa.

Em especial a meus familiares, por todo amor, incentivo e apoio que me deram ao longo desta jornada acadêmica.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização da amostra.....	47
Tabela 2. Análise univariada.....	50
Tabela 3. Modelo de regressão logística 1.....	51
Tabela 4. Modelo de regressão logística 2.....	52
Tabela 5. Modelo de regressão logística 3.....	52
Tabela 6. Comparação entre os três modelos de regressão logística a partir do Critério de Informação de Akaike.....	53

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Aterro sanitário na Região Administrativa da SCIA-Estrutural, Distrito Federal.....**25**

Imagem 2: Aterro sanitário na Região Administrativa da SCIA-Estrutural, Distrito Federal.....**25**

Imagem 3: Região Administrativa SCIA-Estrutural, Distrito Federal. Área de ocupação regular.....**27**

Imagem 4: Região Administrativa Estrutural-SCIA, Distrito Federal. Área de ocupação regular.....**27**

Imagem 5: Chácara Santa Luzia, área de ocupação irregular localizada na Região Administrativa SCIA-Estrutural, Distrito Federal.....**29**

Imagem 6: Chácara Santa Luzia, área de ocupação irregular localizada na Região Administrativa SCIA-Estrutural, Distrito Federal.....**29**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Distrito Federal (DF) no Brasil e o detalhamento das regiões do Distrito Federal	26
Figura 2: Região Administrativa Estrutural, Distrito Federal. Delimitação da área urbana em que foram realizados os sorteios dos pontos.....	35
Figura 3. Pontos sorteados e ajustados respeitando o raio do buffer, Setor Leste, SCIA-Estrutural.....	37
Figura 4. Divisão dos setores e área referente à Santa Luzia dentro do espaço considerado para a pesquisa na Região Administrativa SCIA/ Estrutural.....	41
Figura 5. Fluxograma com o resumo das etapas de execução da pesquisa.....	45
Figura 6: Distribuição dos participantes da pesquisa na área de estudo e aplicação do estimador de densidade Kernel.....	54
Figura 7. Distribuição dos participantes da pesquisa com resultado sorológico positivo, considerando vacinados e não vacinados.....	55
Figura 8. Mapa de densidade de Kernel considerando apenas os participantes não vacinados e vacinados com relato de teste positivo para COVID-19.....	56
Figura 9. Cluster identificado na chácara Santa Luzia a partir da utilização da estatística espacial Scan.....	57
Figura 10. Cluster identificado na área de Santa Luzia a partir da utilização da estatística espacial Scan.....	58

LISTA DE ABREVIações

AIC - Critério de Informação de Akaike

BH - Belo Horizonte

CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

CEB - Companhia Energética de Brasília

CEP-FM/UnB - Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília

COVID-19 - Doença do coronavírus de 2019

DF - Distrito Federal

Gini - Instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo

HuB - Hospital Universitário de Brasília

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC 95% - Intervalo de confiança de 95%

IEQ - Imunoensaio enzimático de quimiluminescência

IgG - Imunoglobulina G

LDM - Laboratório de Diagnóstico Molecular

MERS-CoV - Coronavirus da Síndrome Respiratória do Oriente Médio

NMT - Núcleo de Medicina Tropical

n - Número de participantes da pesquisa

OMS - Organização Mundial da Saúde

OR - Odds Ratio

p - Valor de significância gerado pela estatística

PcD - Pessoa com deficiência

PDAD - Pesquisa distrital por amostragem domiciliar

PENAD COVID - Pesquisa Nacional de Amostragem de Domicílio

Proteína N - Proteína do nucleocapsídeo do vírus

Q1 - 1º quartil

Q3 - 3º quartil

RA - Região Administrativa

RAs - Regiões Administrativas

RNA - Ácido ribonucleico

RP - Razão de prevalência

RT-PCR - Reação da transcriptase reversa seguida pela reação em cadeia da polimerase

SARS - Síndrome respiratória aguda grave

SARS-CoV - Sigla do inglês que significa coronavírus da síndrome respiratória aguda grave

SARS-CoV-2 - Sigla do inglês que significa coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave

SCIA - Setor Complementar de Indústria e Abastecimento

SES-DF - Secretaria de Saúde do Distrito Federal

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UBS - Unidade básica de saúde

ULR - Unidades de luz reativas

UnB - Universidade de Brasília

ZEIS - Zona Especial de Interesse Social

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	19
2. JUSTIFICATIVA	31
2.1. Hipótese.....	32
3. OBJETIVOS	33
3.1. Geral.....	33
3. 2. Específicos	33
4. METODOLOGIA	34
4. 1. Delineamento do estudo.....	34
4. 2. Aspectos éticos	34
4. 4. Cálculo amostral.....	34
4. 5. Seleção da amostra.....	35
4. 6. Coleta de dados	37
4. 7. Análise laboratorial	39
4. 8. Análise dos dados	40
4. 8. 1. Critérios de exclusão	40
4. 8. 2. Categorização das variáveis	40
4. 8. 3. Soroprevalência	42
4. 8. 4. Análise univariada – Teste Qui-quadrado	42
4. 8. 5. Análise multivariada – Modelo de regressão logística	42
4. 8. 6. Estimador de densidade de Kernel.....	43
4. 8. 7. Aplicação da estatística Scan.....	43
5. RESULTADOS	45
5. 1. Amostra considerada para as análises.....	45
5. 2. Caracterização sociodemográfica	46
5. 3. Soroprevalência	48
5.3.1. Influência da vacina CoronaVac.....	48
5. 4. Análise univariada	49
5. 5. Análise multivariada	50
5. 6. Análise de densidade de Kernel.....	53
5. 7. Estatística espacial Scan.....	56
6. DISCUSSÃO	58
7. CONCLUSÃO	67
8. REFERÊNCIAS	69

9. ANEXOS.....	80
10. ARTIGO.....	106

Análise da distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 em uma população socioeconomicamente vulnerável do Distrito Federal, Brasil

Resumo

Introdução: O vírus SARS-COV-2 se espalhou pelo Distrito Federal, atingindo a Região Administrativa SCIA/Estrutural, uma região socioeconomicamente vulnerável. A maioria das pessoas acometidas pelo SARS-CoV-2 são assintomáticas, e devido à falta de sintomas aparentes não procuram por assistência médica. Assim, uma quantidade considerável de assintomáticos não são detectados, levando à subnotificação. Nesse contexto, é de extrema relevância a utilização de inquéritos de soroprevalência para detectar a presença de anticorpos contra o vírus na população, visando estimar o número de pessoas que foram infectadas. De forma geral a pesquisa objetiva determinar a soroprevalência de SARS-CoV-2 e estratificar o risco de infecção na população da Estrutural. **Métodos:** Inquérito soropidemiológico realizado na Estrutural entre 27 de maio e 19 de setembro de 2021, aplicando questionários e coletando amostras de sangue para realização da testagem sorológica de anticorpos IgG para o SARS-CoV-2. A amostra consiste em 1057 participantes para a estimativa de prevalência e análise estatística, e 1054 participantes para a análise espacial. Os locais de coleta foram previamente sorteados de forma aleatória. Na residência, a seleção do participante foi definida aleatoriamente utilizando uma tabela de números aleatórios. A prevalência na população foi estimada, e foi aplicado um modelo de regressão logística binária. A análise da distribuição espacial dos casos foi realizada com a confecção de um mapa de densidade de Kernel, e foi aplicado a estatística de varredura espacial Scan. **Resultados:** Dos 1057 participantes 202 apresentaram resultado sorológico positivo para SARS-CoV-2. A prevalência estimada foi de 19,11% (IC 95%; 16,85% a 21,59%). Ao considerar uma possível influência da vacina CoronaVac, a prevalência foi estimada em 17,03% (IC 95%; 14,83% a 19,46%). No modelo de regressão logística, uma associação negativa foi encontrada entre os casos positivos e ter uma renda de até um salário mínimo mensal (OR = 0,46; IC95% 0,25 a 0,83), sendo a única

categoria estatisticamente significativa em todos os modelos ($p = 0,01$). A análise espacial com o estimador de densidade de Kernel mostra que a Chácara Santa Luzia é a região de maior densidade de infecção pelo SARS-CoV-2. A estatística espacial Scan mostrou um cluster na região de Santa Luzia, mas não foi estatisticamente significativo ($p = 0,5$). No entanto, a estatística Scan mostrou uma razão de prevalência de 5,33, indicando que dentro do cluster há uma maior probabilidade de infecção. **Conclusão:** O estudo mostra a existência de uma alta prevalência de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 na Região Administrativa SCIA/Estrutural, O resultado é preocupante por se tratar de uma RA de alta vulnerabilidade socioeconômica. O efeito protetor apresentado pela renda mais baixa levanta a discussão sobre a relação entre baixa renda e isolamento social. A análise espacial mostra uma região de maior densidade de casos e, também, um cluster de maior probabilidade de infecção pelo SARS-CoV-2 na região de Santa Luzia. Esse achado vai de encontro com nossa hipótese principal, de que a distribuição dos casos positivos de infecção por SARS-CoV-2 na Região Administrativa Estrutural não é homogênea e não é ao acaso.

Palavras chave: Distribuição espacial, soroprevalência, SARS-CoV-2, COVID-19

Analysis of the spatial distribution of SARS-CoV-2 seroprevalence in a socioeconomically vulnerable population in the Federal District, Brazil

Abstract

Introduction: The SARS-COV-2 virus spread throughout the Federal District, reaching the SCIA/Estrutural Administrative Region, a socioeconomically vulnerable region. The majority of individuals affected by SARS-CoV-2 are asymptomatic, and due to the lack of apparent symptoms, they do not seek medical assistance. As a result, a considerable amount of asymptomatic individuals are not detected, leading to underreporting. In this context, the use of seroprevalence surveys to detect the presence of antibodies against the virus in the population is extremely relevant, aiming to estimate the number of people who have been infected. In general, the research aims to determine the seroprevalence of SARS-CoV-2 and stratify the risk of infection in the Estrutural population. **Methods:** A seroepidemiological survey was conducted in Estrutural between May 27th and September 19th, 2021, applying questionnaires and collecting blood samples for serological testing of IgG antibodies for SARS-CoV-2. The sample consisted of 1057 participants for prevalence estimation and statistical analysis, and 1054 participants for spatial analysis. The collection locations were previously randomly selected. At the residence, participant selection was randomly defined using a table of random numbers. The prevalence in the population was estimated, and a binary logistic regression model was applied. The spatial distribution analysis of cases was performed with the creation of a Kernel density map, and the spatial Scan statistic was applied. **Results:** Of the 1057 participants, 202 had a positive serological result for SARS-CoV-2. The estimated prevalence was 19.11% (95% CI; 16.85% to 21.59%). When considering a possible influence of the CoronaVac vaccine, the prevalence was estimated at 17.03% (95% CI; 14.83% to 19.46%). In the logistic regression model, a negative association was found between positive cases and having a monthly income of up to one minimum wage (OR = 0.46; 95% CI 0.25 to 0.83), being the only statistically significant category in all models ($p = 0.01$). The spatial analysis with the Kernel density estimator shows that Chácara Santa Luzia is the region with the highest density of SARS-CoV-2 infection. The Scan spatial statistic showed a cluster in the Santa Luzia region, but it was not statistically

significant ($p = 0.5$). However, the Scan statistic showed a prevalence ratio of 5.33, indicating that within the cluster there is a greater probability of infection. **Conclusion:** The study shows the existence of a high prevalence of SARS-CoV-2 virus infection in the SCIA/Estrutural Administrative Region. The result is concerning because it is a region of high socioeconomic vulnerability. The protective effect presented by lower income raises the discussion about the relationship between low income and social isolation. The spatial analysis shows a region with a higher density of cases and also a cluster of higher probability of SARS-CoV-2 infection in the Santa Luzia region. This finding goes against our main hypothesis, that the distribution of positive cases of SARS-CoV-2 infection in the Estrutural Administrative Region is not homogeneous and not random.

Keywords: Spatial distribution, seroprevalence, SARS-CoV-2, COVID-19

1. INTRODUÇÃO

A COVID-19 é causada pelo vírus da síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2) (Wang, Mei-Yue et al., 2020). Este β -coronavírus (ordem *Nidovirales*, família *Coronaviridae* e subfamília *Orthocoronaviridae*), é um vírus de ácido ribonucleico (RNA) de fita simples, envelopado com nucleocapsídeo. A família *Coronaviridae* é composta por um grande grupo de vírus que infectam o trato respiratório e intestinal de humanos, causando o resfriado comum (Mishra et al., 2021). Estes vírus também afetam animais domésticos e selvagens, como aves, roedores (Hasöksüz et al., 2020) e vários mamíferos, como morcego e também os bovinos (Mishra et al., 2021). O genoma do SARS-CoV-2 é semelhante a outros dois coronavírus de importância médica, SARS-CoV e MERS-CoV, causadores da síndrome respiratória aguda grave e da síndrome respiratória do Oriente Médio, respectivamente (Yan et al., 2020). O SARS-CoV-2 é um vírus de fácil disseminação, ocorrendo pelo contato de uma pessoa infectada com outra(s) suscetível(eis) por meio da disseminação de partículas virais em gotículas e aerossóis eliminadas ao espirrar, falar, respirar e/ou tossir (Ayres et al., 2022).

O SARS-CoV-2 surgiu em Wuhan, na China, em dezembro de 2019. A principal hipótese é de que a transmissão do vírus para humanos tenha corrido pela primeira vez em um mercado de frutos do mar da cidade, a partir de animais infectados (Lam et al., 2020). Recentemente, Worobey et al., (2022) mostraram que os primeiros casos de COVID-19 conhecidos estavam localizados dentro do mercado de frutos do mar de Wuhan, mais especificamente na ala do mercado onde mamíferos vivos eram comercializados. Os pesquisadores verificaram que amostras ambientais positivas para SARS-CoV-2, dentro do mercado, estavam espacialmente relacionadas a fornecedores de mamíferos vivos (Worobey et al., 2022).

Até fevereiro de 2020 a variedade genômica compreendia duas linhagens virais diferentes, A e B, resultado de pelo menos dois eventos distintos de transmissão entre espécies para humanos. Nesse contexto, todas as evidências apontam para mais de um evento zoonótico ocorrendo no mercado de Wuhan, posteriormente se espalhando para os bairros próximos ao mercado (Worobey et al., 2022). No entanto, ainda não é possível saber as circunstâncias exatas em que essa transmissão ocorreu (Worobey et al., 2022).

Os morcegos (ordem *Chiroptera*) são reservatórios naturais de diversos vírus da família *Coronaviridae* (Banerjee et al., 2019). A hipótese de que o SARS-CoV-2 tenha “saltado” de morcegos para humanos está baseada em análise genômica de 339 espécies de vírus relacionados ao SARS-CoV (Khalil et al., 2020). Os coronavírus geneticamente próximos ao SARS-CoV-2 estão circulando em morcegos-ferradura (gênero *Rhinolophus*) na China, Ásia e Japão (Lytras et al., 2021). Atualmente, os coronavírus que infectam humanos tem coronavírus de morcego como ancestral comum (Nishioka, 2021). A transmissão via pangolim (ordem de mamíferos *Pholidota*) aparece como uma forte possibilidade por serem também reservatórios de coronavírus que são semelhantes ao SARS-CoV-2 (Zhang et al., 2020). Dessa forma, é provável que o SARS-CoV-2 tenha se originado por meio de um transbordamento zoonótico com participação de um hospedeiro intermediário não identificado, talvez morcegos e/ou pangolim, (Zhou et al., 2021). O transbordamento zoonótico ou “*spillover*” é a ocorrência da transmissão de um agente patogênico para humanos que normalmente circulava em vertebrados (não humanos) (Khalil et al., 2020). Vale ressaltar que a criação artificial do vírus é considerada improvável (Duarte, 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como uma emergência de saúde pública de importância internacional em 30 de janeiro de 2020, considerando a ocorrência de casos da doença em 19 países (OPAS, 2020). O vírus rapidamente se espalhou e três meses após sua primeira detecção, casos de infecção já eram encontrados em todos os continentes, atingindo praticamente todos os países (Da Silva et al., 2020). Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia. Em 1º de novembro de 2021 a pandemia de COVID-19 ultrapassou os cinco milhões de mortos no mundo (Voskarides, 2022).

O primeiro caso da doença no Brasil foi confirmado oficialmente em 26 de fevereiro de 2020, que ocorreu no estado de São Paulo. Em menos de dois meses todas as 27 unidades federativas do Brasil já registravam dez ou mais casos de COVID-19 (Lana et al., 2021). A sobrecarga e a possibilidade de colapso dos sistemas de saúde, não apenas para o tratamento da COVID-19 mas também para outros atendimentos (Fiocruz, 2021), afetou também a saúde mental dos profissionais de saúde (Prado et al., 2020). As medidas não farmacológicas como o uso de máscaras, isolamento social e a utilização de álcool gel para higienização das mãos e objetos foram adotadas. A utilização de máscaras passou a ser obrigatória na maioria dos estados e municípios (Jacques et al., 2022) como forma de prevenção da transmissão

pessoa-pessoa e, portanto, reduzir a propagação do vírus. Globalmente, medidas de isolamento social foram implantadas em diversos países como forma de reduzir a transmissão do vírus e impedir o colapso dos sistemas de saúde. As adoções de tais medidas se mostraram eficazes no controle da transmissão do vírus e redução de novos casos da doença (Silva et al., 2021). No Brasil, as políticas de distanciamento físico não foram padronizadas, variando em todo o país com a implementação de tais medidas pelos governos municipais e estaduais (Hallal et al., 2020).

A COVID-19 tem impactado diretamente não só a saúde mas também a economia (Awadasseid et al., 2021) de forma global e local (Korneta et al., 2021). As economias do mundo foram paralisadas devido às ações de isolamento social na tentativa de evitar o colapso dos sistemas de saúde (Neto, 2020). No Brasil, a pandemia afetou a renda e o emprego (FGV, 2020), impactando muitas empresas e causando aumento do desemprego, impedindo os trabalhadores informais de trabalhar, tornando a população mais vulnerável dependente de doações e auxílio governamental (Vieira et al., 2021).

A pandemia colocou em alerta as instituições de saúde do mundo (Kubo et al., 2020). No Brasil houve uma distribuição de equipamentos e recursos humanos de forma desigual entre os estados, realizado pelo governo federal (De Castro et al., 2020). No início da pandemia, a testagem foi restrita a pessoas com sintomas graves, com rastreamento de contato praticamente inexistente (Hallal et al., 2020). Alguns medicamentos passaram a ser estudados como possíveis tratamentos para a COVID-19. Nesse contexto, os corticosteroides como dexametasona, hidrocortisona e prednisona, baseado em sete ensaios clínicos, apresentaram redução da mortalidade em pacientes graves e críticos (OMS, 2021). Já a Cloroquina, hidroxicloroquina e azitromicina são drogas comprovadamente ineficazes no tratamento da COVID-19 (Coll, Liana, 2020). Da mesma forma, não há respaldo na literatura que justifique a utilização da ivermectina na prevenção e tratamento da doença (Barac et al., 2022). Mesmo assim, o governo brasileiro investiu recursos na fabricação da cloroquina, criando um estoque do medicamento suficiente para 18 anos de uso normal, que faziam parte dos chamados “kits COVID” (Caponi et al., 2021). O governo federal brasileiro, além de distribuir e estimular a utilização dos medicamentos comprovadamente ineficazes, tornou o tratamento da doença com esses medicamentos uma política de saúde pública. Neste sentido, um protocolo de tratamento à base de hidroxocloroquina foi publicado pelo Ministério da Saúde

(Ribeiro et al., 2020). O Ex-presidente da república do Brasil, Jair Messias Bolsonaro, que estava em exercício quando o Brasil passou a marca dos 600 mil mortos por COVID-19, minimizou a relevância da doença, se opôs às medidas de distanciamento social (Hallal et al., 2020), e estimulou a utilização dos medicamentos comprovadamente ineficazes.

A quantidade de pessoas acometidas, o número de óbitos, a falta de tratamentos, a falta de medicamentos eficazes e os demais impactos causados pela COVID-19, tornou urgente o desenvolvimento de vacinas de forma rápida. A primeira vacina contra a COVID-19 no ocidente foi aprovada para uso emergencial no dia 2 de novembro de 2020, no Reino Unido - produzida pelas farmacêuticas Pfizer e BioNTech (Prada et al., 2020). Os Estados Unidos, em 11 de dezembro de 2020, também emitiu autorização para o uso emergencial da vacina Pfizer-BioNTech para COVID-19 (Vuong et al., 2022). O Chile foi o primeiro país da América do Sul a iniciar a vacinação, em 24 de dezembro de 2020 (Batista et al., 2021). Enquanto vários países do mundo já haviam iniciado a vacinação, incluindo alguns países da América do Sul, o Brasil vivia incerteza quanto à imunização, havendo atraso na compra de vacinas pelo governo federal (De Sousa et al., 2021). Assim, a vacinação contra a COVID-19 no Brasil iniciou apenas em 17/01/2021 no Estado de São Paulo, com a aplicação das primeiras doses da vacina CoronaVac - imunizante do Instituto Butantan e da farmacêutica Sinovac (China). A CoronaVac foi então a primeira vacina contra a doença disponibilizada no país (Instituto Butantan, 2022).

A vacinação é a forma mais eficaz de conter a disseminação da doença, evitar casos graves e óbitos. No entanto, até setembro de 2021, mais de 80% das vacinas foram aplicadas em países desenvolvidos, como Reino Unido e Estados Unidos. Países do sul global, como Nigéria e Moçambique, receberam, na mesma época, apenas 1% das vacinas disponíveis no mundo (Instituto Butantan, 2021). A distribuição heterogênea das vacinas é preocupante, pois dificulta a contenção da disseminação do vírus e favorece o surgimento de novas variantes. A emergência de novas variantes pode afetar a eficácia protetora das vacinas (Bian et al., 2021; Hadj Hassine et al., 2021). Além da distribuição heterogênea das vacinas, a não adesão à vacinação também é um agravamento da pandemia. Teorias conspiratórias com relação às vacinas (Castro, 2021), negação da ciência, e notícias falsas parecem influenciar na

adesão à vacinação e, conseqüentemente, no prolongamento da pandemia (Stevanim et al., 2020).

Até 11 de novembro de 2022 houve 630.832.131 de casos confirmados de COVID-19 no mundo e 6.584.104 de mortes notificadas à OMS. No Brasil, de 3 de janeiro de 2020 a 11 de novembro de 2022, foram confirmados 34.877.559 de casos da doença, com 688.567 óbitos notificados à OMS. Atualmente, o Brasil é o quinto país em números totais de casos, atrás apenas do Estados Unidos (com 96.474.411 casos), Índia (com 44.664.810 casos), França (com 35.964.696 casos) e Alemanha (com 35.932.654 casos) em número de casos notificados à OMS (OMS, 2022). Apesar da enorme quantidade de casos no Brasil, sabe-se que estes são números subestimados. As pesquisas indicam a ocorrência de uma grande subnotificação de casos de COVID-19 no Brasil (Monteiro et al., 2020). É importante ressaltar que a notificação de casos é proveniente da confirmação de testes positivos de pacientes sintomáticos que buscaram os centros de saúde para a realização do teste. Considerando a primeira variante do SARS-CoV-2, estima-se que mais de 60% das pessoas infectadas eram assintomáticas ou apresentaram apenas sintomas leves da doença (Hallal, 2020). Assim, as pessoas com COVID-19 que apresentam ausência de sintomas não procuram atendimento em centros de saúde para realização do teste e, portanto, não são computados nos dados oficiais referentes aos casos da doença. A testagem apenas de pessoas sintomáticas que buscam os centros de saúde dificulta o conhecimento da verdadeira dimensão da doença.

Nesse contexto, estudos de soroprevalência bem desenhados são fundamentais para conhecer a situação de saúde de determinada população. Além disso, a detecção sorológica de anticorpos anti-SARS-CoV-2 é fundamental para estimar, de forma mais acurada, o número de infecções (Lai et al., 2020). A ausência de informações sobre a prevalência da doença na população é uma das limitações relacionadas aos dados oficiais (Hallal et al., 2020). Os inquéritos sorológicos são a melhor ferramenta para determinar a prevalência de uma doença infecciosa (Pollán et al., 2020; Ng, Oon Tek et al., 2021) e definir o cenário relacionado à imunidade das doenças (Metcalf et al., 2016). Assim, possibilitando também analisar espacialmente a distribuição dos casos na região de estudo. Nesse contexto, a identificação de espaços de maior probabilidade de transmissão/infecção é extremamente necessária, visando à disponibilização das informações sobre a situação e distribuição do SARS-CoV-2 nas

regiões, detecção de áreas de maior vulnerabilidade e corroborando para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a população.

De acordo com a Secretaria de Saúde do Distrito Federal (SES-DF) foram confirmados no DF 509.080 casos de COVID-19 e 10.664 óbitos pela doença até 15 de outubro de 2020. Deste total de casos de COVID-19, 2.780 (0,54%) ocorreram na Região Administrativa (RA) SCIA/Estrutural, com registro de 51 óbitos (SES-DF, 2021). A Estrutural é uma das Regiões Administrativas do DF menos consolidadas, devido à dificuldade da sua fixação com relação a questões legais e por ser uma das RAs mais recentes (PDAD, 2018). Assim, a Estrutural é uma região de alta vulnerabilidade social (CODEPLAN, 2020), sendo visível a falta de infraestrutura e planejamento urbano.

O Distrito Federal (DF) está localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, possuindo uma área territorial de 5.760,784km² (IBGE, 2021) e fazendo divisa com os estados de Goiás e Minas Gerais. No DF, a estrutura política é diferente das demais unidades federativas do país, sendo proibida sua divisão em municípios (TJDFT, 2016). Dessa forma, o DF é dividido em 33 Regiões Administrativas (RAs). A principal é Brasília, capital do Brasil e sede do governo federal. A gestão de cada RA é de responsabilidade de seus respectivos administradores, nomeados pelo governador eleito. De acordo com a pesquisa distrital por amostragem domiciliar (PDAD) (2021), a população estimada pelo IBGE para o DF é de 3.091.667 habitantes, formada por 52,2% de pessoas do sexo de nascimento feminino. A idade média da população do DF é de 34 anos e com 46,2% se autodeclarando como pardos. 46,5% da população com 14 anos ou mais são casados e 36,3% da população com idade igual ou superior a 25 anos declaram ter nível superior completo (PDAD, 2021).

A Estrutural teve seu início a partir do estabelecimento do aterro sanitário denominado “Lixão da Estrutural” fundado na década de 1950, considerado o segundo maior lixão do mundo (Campos, 2018), e o maior da América Latina (Capelari et al., 2020). Assim, uma comunidade dependente de atividades econômicas ligadas ao aterro surgiu com o tempo (IMAGENS 1 e 2). Hoje a Estrutural não depende do aterro como sua principal fonte de renda, existindo uma variedade de comércios na região. Apesar disso, a cidade ainda vive um contexto de vulnerabilidade socioeconômica, apresentando o maior índice de vulnerabilidade social do DF (CODEPLAN, 2020), mesmo estando à aproximadamente 15 km do centro de Brasília. A Unidade Básica de Saúde nº 02 da Estrutural, localizada na entrada da Estrutural, está a 15,8 km da

rodoviária do Plano Piloto, que fica na região central de Brasília, onde se localiza a Esplanada dos Ministérios e o Congresso Nacional (FIGURA 1).



Imagem 1: Aterro sanitário na Região Administrativa da SCIA/Estrutural, Distrito Federal. Seta indica o local do aterro sanitário. **Fonte:** Autoria própria.



Imagem 2: Aterro sanitário na Região Administrativa da SCIA-Estrutural, Distrito Federal. **Fonte:** Autoria própria.

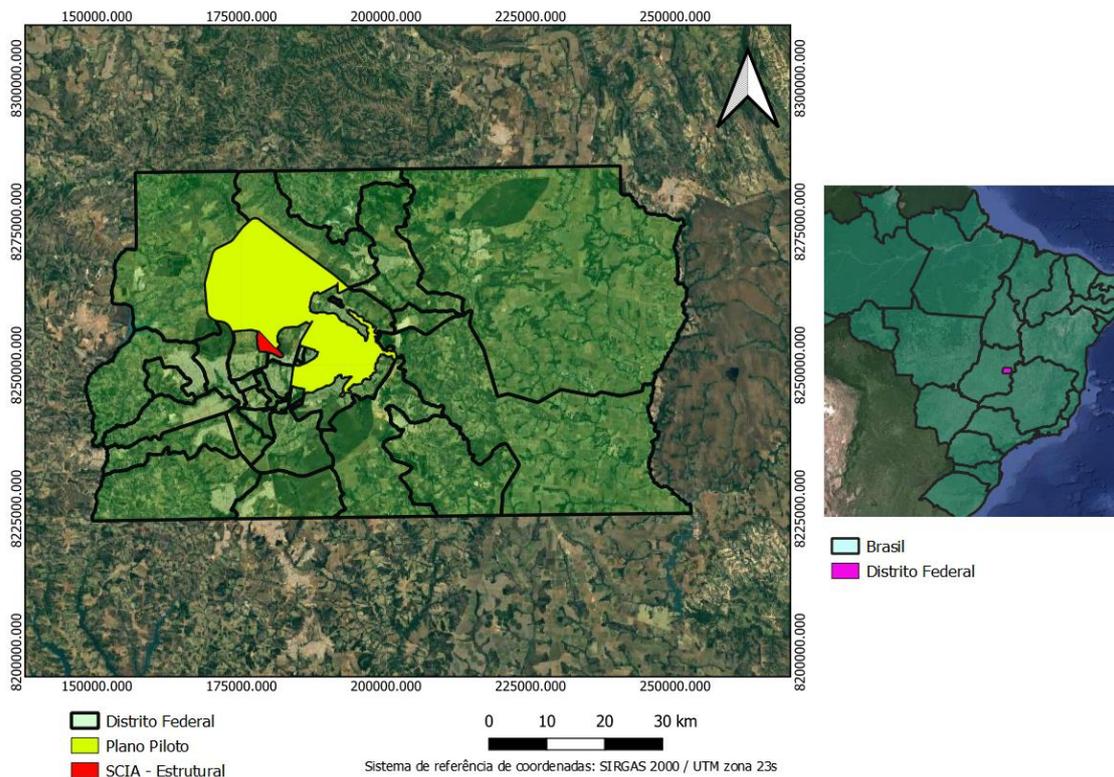


Figura 1: Localização do Distrito Federal (DF) no Brasil e o detalhamento das regiões do DF. Em rosa o DF, em vermelho Região Administrativa SCIA/Estrutural, DF. Em amarelo Plano Piloto, Região Administrativa central do Distrito Federal. **Fonte:** Autoria própria.

A comunidade cresceu de forma desordenada e em 1980 houve o primeiro plano de remoção. Em 2000 a área foi declarada Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), que é uma ferramenta estabelecida pelo Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, para definição de categoria de zoneamento para demarcação de áreas vazias ou ocupadas, visando à habitação de interesse social e permitindo o subsídio público (GDF, 2017). Assim, parâmetros urbanísticos foram estabelecidos na região de acordo com o Estatuto da Cidade (PDAD, 2018), onde os princípios eram: função social da propriedade, planejamento participativo visando o bem-estar coletivo, e proteção ambiental (Maldaner et al., 2015). O Estatuto é uma tentativa de reduzir os problemas relacionados à rápida e desordenada ocupação do espaço (Maldaner et al., 2015). Em 1999, na RA do Guará, foi instalado o Setor Complementar de Indústria e Abastecimento (SCIA) e, em 2004, foi oficialmente criada a RA SCIA/Estrutural, com a Vila Estrutural que também pertencia à RA do Guará como sua sede (Maniçoba, 2019). Um tempo considerável passou-se desde o surgimento da RA SCIA/Estrutural

até os dias de hoje, mas a Estrutural continua sendo uma RA ainda socioeconomicamente vulnerável devido à falta de infraestrutura e planejamento urbano (IMAGENS 3 e 4).



Imagem 3: Região Administrativa SCIA-Estrutural, Distrito Federal. Área de ocupação regular. **Fonte:** Autoria própria.



Imagem 4: Região Administrativa Estrutural-SCIA, Distrito Federal. Área de ocupação regular. **Fonte:** Autoria própria.

Com relação aos dados sociodemográficos da Estrutural, o PDAD 2021 mostra que a população na região é de 37.527 pessoas, com idade média de 27,5 anos, com 50,7% dessas pessoas sendo do sexo de nascimento masculino. 61,2% dos moradores se autodeclararam como pardos, 21,4% como brancos e 14,2% como pretos. 47,7% da população com 14 anos ou mais de idade se declaram solteiros e 47,4% casados. 31,4% das pessoas com 25 anos ou mais declaram ter ensino fundamental incompleto, 29,8% ensino médio completo.

No que diz respeito à densidade domiciliar, a média foi de 3,53 moradores por domicílio. Sobre a ocupação, considerando a população economicamente ativa, 55% das pessoas estavam economicamente ativas, com 86,6% declarando ter ocupação e 13,4% declarando não ter. Com relação ao rendimento do trabalho principal, o valor médio foi de R\$ 1.385,31, com o coeficiente de Gini de 0,25. O coeficiente de Gini é utilizado para mensurar a desigualdade, medindo a concentração de renda em um determinado grupo, mostrando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos (Wolffebüttel, 2004). A estimativa da renda domiciliar foi de R\$ 2.014,00, enquanto o valor médio por pessoa foi de R\$ 695,40. O coeficiente de Gini para renda domiciliar foi de 0,39 e para a renda por pessoa foi de 0,43.

Com relação aos serviços públicos básicos, 79,3% dos domicílios tinham acesso à rede geral de água da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). 77,5% dos domicílios apresentavam ligação à rede geral de esgotamento sanitário da CAESB, mas 6,9% das residências ainda possuíam esgotamento a céu aberto. 77,9% declararam possuir abastecimento da rede geral da Companhia Energética de Brasília (CEB/Neoenergia), 22,8% declararam utilizar energia através de ligações irregulares improvisadas. Sobre o recolhimento de lixo, 81,4% informaram ter coleta direta, enquanto 8,5% declararam descartar o lixo em local impróprio. Com relação à saúde, a Estrutural possui uma Unidade Básica de Saúde (UBS) que funciona em dois prédios públicos localizados na região central.

A área de Santa Luzia está inserida na Estrutural, sendo uma ocupação irregular formada por um aglomerado com várias famílias que necessitam de todos os tipos de assistência (Miranda, 2016), desde assistência em saúde e social até de infraestrutura. Nessa região, ex-catadores do antigo lixão foram impactados e sofrem com a desativação do lixão, o que fez com que buscassem por outras formas de subsistência (FIOCRUZ, 2020) (IMAGENS 5 E 6).



Imagem 5: Chácara Santa Luzia, área de ocupação irregular localizada na Região Administrativa SCIA-Estrutural, Distrito Federal. **Fonte:** Autoria própria.



Imagem 6: Chácara Santa Luzia, área de ocupação irregular localizada na Região Administrativa SCIA-Estrutural, Distrito Federal. **Fonte:** Autoria própria.

De acordo com o PDAD 2021, a população de Santa Luzia é de 10.273 pessoas, com 52,3% do sexo de nascimento masculino e idade média de 25,3 anos. 57,2% dos moradores se autodeclararam pardos e 49,7% das pessoas com 14 anos ou mais de idade informaram ser casados. A remuneração do trabalho principal foi de R\$

1.261,79, com coeficiente de Gini de 0,25. A renda domiciliar foi de R\$ 1.747,40, apresentando valor médio por pessoa de R\$ 572,60. O coeficiente de Gini para renda domiciliar foi de 0,38 e para renda por pessoa de 0,43. Referente à escolaridade das pessoas com 25 anos ou mais de idade, 38,2% declararam ter o ensino fundamental incompleto e 26,3% médio completo. A média de moradores por residência foi de 4,04. Com relação aos serviços públicos básicos, o PDAD 2021 mostra que na Chácara Santa Luzia apenas 13,3% das residências tinham acesso a rede geral de água da companhia de saneamento ambiental do Distrito Federal (CAESB). Sobre o esgotamento sanitário, somente 7,6% das residências tinham ligação com a rede geral da CAESB. O esgotamento a céu aberto foi observado em 20,3% das residências. 93,5% tem acesso à energia elétrica com a utilização de ligações irregulares improvisadas, e apenas 8,3% das residências possuem abastecimento da rede geral da Companhia Energética de Brasília (CEB/Neoenergia). 32,6% informaram possuir coleta direta de lixo e 30,9% informaram descartar o lixo em local impróprio. Com relação à assistência em saúde, a população de Santa Luzia precisa se deslocar até a UBS localizada na área central da Estrutural, a aproximadamente 2,2 km do prédio do protótipo Santa Luzia.

Uma parcela considerável da população da Estrutural vive em condições precárias de moradia, em residências com poucos cômodos e super população, configuração que não contribui para o isolamento social efetivo. O saneamento básico e acesso à água tratada são fatores que dificultam e/ou inviabilizam a implementação das recomendações de higienização, podendo contribuir para a disseminação do SARS-CoV-2 (Francês et al., 2020). Pessoas que residem em assentamentos informais e comunidades urbanas estão entre as mais vulneráveis à infecção pelo SARS-CoV-2 (George, 2021). A determinação do número de casos, e identificação de grupos e fatores com maior probabilidade de infecção são cruciais para descrever os padrões da doença e, portanto, recomendar medidas para prevenção e controle de um agravamento à saúde (Waldman, 1998). Assim, em áreas como a Estrutural, marcada pela vulnerabilidade, é necessário estimar a prevalência da doença de forma precisa e determinar áreas de maior probabilidade de infecção.

2. JUSTIFICATIVA

Devido ao avanço da vacinação, houve redução no número de casos graves de COVID-19 e óbitos em decorrência da infecção pelo SARS-CoV-2. No entanto, o vírus permanece em circulação e afetando de forma desproporcional as populações mais vulneráveis e subrepresentadas. Portanto, é crucial a análise da distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 de modo a estimar e mapear a soroprevalência de infecção pelo SARS-CoV-2 na Estrutural.

A Estrutural foi selecionada para a realização da pesquisa por se tratar de uma região de alta vulnerabilidade (CODEPLAN, 2020), sendo a RA com o maior índice de vulnerabilidade social do DF (CODEPLAN, 2020). Anexada ao território da Estrutural, está a chácara Santa Luzia, uma região de ocupação irregular com seus moradores expostos à dificuldade de acesso à água tratada e com o esgotamento sanitário da região quase inexistente. Dessa forma, é sabido que fatores socioeconômicos estão relacionados à distribuição da soroprevalência de infecção (Hawkins, 2020), uma vez que populações que vivem em comunidades mais vulneráveis, incluindo assentamentos informais, estão entre as mais suscetíveis à infecção pelo SARS-CoV-2 (George, 2021). Este maior risco se deve, principalmente, à dificuldade de isolamento social, de acesso à água, esgotamento sanitário, cuidados básicos de higiene, problemas de saúde (George et al., 2021) e falta de infra-estrutura e acessos a serviços públicos (p.ex., Valle, 2009).

É expressiva a disseminação do vírus nas periferias em todo o mundo, onde essa parcela da população sofre excessivamente (Cestari, 2021), existindo um impacto desproporcional da infecção por SARS-CoV-2. As desigualdades contribuem para que a COVID-19 afete de forma mais intensa grupos que sofrem com a desigualdade social e econômica, conseqüentemente com maiores chances de adoecimento e morte pela doença. Há maior incidência da COVID-19 em regiões mais carentes (Bega et al., 2021) com maior risco de transmissão sustentada da COVID-19 nessas comunidades (Antonio-Villa et al., 2021).

Em áreas marginalizadas de populações em vulnerabilidade, o não monitoramento do SARS-CoV-2 pode levar à ocorrência da doença de forma mais intensa. Portanto, um maior número de casos graves leva a consideráveis impactos à saúde pública. Assim, uma alta disseminação do vírus pode levar a uma alta demanda pelos serviços de saúde, causando uma sobrecarga e colapso do sistema

de saúde. Nesse contexto, impactando outros atendimentos (FIOCRUZ, 2021), e também, a saúde mental dos profissionais de saúde (Prado et al., 2020). Esse cenário é possível e preocupante, uma vez que a Estrutural possui apenas uma UBS para o atendimento de toda a população local.

Os dados oficiais de infecção por SARS-CoV-2 disponíveis estão atrelados à testagem de pacientes sintomáticos. No entanto, os infectados por SARS-CoV-2 podem manifestar a doença de forma assintomática (Lai et al., 2020). É sabido que um número considerável de casos assintomáticos não sejam detectados, levando à subnotificação (Rostami et al., 2021). Portanto, a disseminação da doença pode ser maior do que os dados oficiais apresentam, o que pode dificultar o estabelecimento preciso de medidas de controle. Assim, é de extrema relevância detectar a presença de anticorpos contra o vírus na população, e o inquérito de soroprevalência é a ferramenta ideal para este objetivo (Stringhini et al., 2020). Além disso, esta ferramenta possibilita a realização de análise espacial da distribuição da prevalência de infecção pelo SARS-CoV-2 na Estrutural, para identificar regiões que possam estar sendo afetadas de forma desproporcional (Bobrovitz et al., 2021). As informações a partir deste estudo são relevantes para melhorar o entendimento do cenário sanitário na Estrutural, auxiliando no monitoramento da doença e mapeando os pontos de maior probabilidade de infecção pela COVID-19 e outras zoonoses.

2.1. Hipótese

A distribuição dos casos positivos de infecção por SARS-CoV-2 (i.e., soroprevalência) na Região Administrativa da Estrutural não é homogênea e não é ao acaso. Fatores socioeconômicos como idade, raça, escolaridade, renda, número de moradores por residência e setor de residência da Estrutural podem estar relacionados à soroprevalência de infecção. Isto é, populações que vivem em comunidades mais vulneráveis, incluindo assentamentos informais, apresentam uma maior probabilidade de infecção. Esta maior probabilidade se deve, principalmente, à dificuldade de isolamento social, de acesso à água e esgotamento sanitário (cuidados básicos de higiene), como também, à maior suscetibilidade a problemas de saúde (George et al., 2021).

É esperado que setores/regiões mais vulneráveis dentro da Estrutural tenham

um efeito positivo sobre o número de casos de infecção por SARS-CoV-2 – isto é, mais casos em setores mais vulneráveis como Santa Luzia, uma área de ocupação irregular negligenciada pelo Estado (Miranda, 2016). Espera-se também que idade economicamente ativa tenha efeito positivo no número de casos de infecção, com mais casos entre pessoas com 15 a 64 anos que podem ter tido um maior contato com outras pessoas. É esperado que a variável raça/cor tenha efeito positivo sobre o número de casos de infecção, uma vez que espera-se maior número de casos de infecção por SARS-CoV-2 em população preta/parda – que é a maior parte da população da Estrutural (PDAD, 2018). Esperamos que a variável renda tenha efeito negativo sobre o número de casos de infecção por SARS-CoV-2 – isto é, quanto maior a renda, menor o número de casos de infecção, ou, quanto menor a renda maior o número de casos de infecção. Também é esperado um efeito negativo da escolaridade sobre o número de casos de infecção por SARS-CoV-2 – isto é, quanto mais baixa a escolaridade, maior o número de casos, ou, quanto maior a escolaridade menor o número de casos. Espera-se que a densidade domiciliar tenha efeito positivo no número de casos de infecção - isto é, quanto maior o número de pessoas por casa, maior o número de casos de infecção por SARS-CoV-2.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Analisar a distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 na população da Região Administrativa SCIA/Estrutural.

3.2. Específicos

1. Descrever as características sociais e econômicas da região;
2. Analisar a distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2.

4. METODOLOGIA

4. 1. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal de base populacional para determinação da soroprevalência de infecção por SARS-CoV-2 e sua distribuição espacial na Região Administrativa SCIA/Estrutural, Distrito Federal.

4. 2. Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (CEP-FM/UnB), sob o título “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal” (CAAE: 39866620.4.0000.5558) e número do parecer 4.495.474.

Os dados e as amostras biológicas dos participantes da pesquisa foram coletadas após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, ANEXO A) e do Termo de Guarda de Amostra Biológica em Biorrepositório (ANEXO B). A coleta de dados e amostras biológicas de menores de idade alfabetizados e/ou de Pessoas com Deficiência (PcD) foi realizada após a leitura e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE, ANEXO C) e do Termo de Guarda de Amostra Biológica (ANEXO D) por estes participantes e após leitura e assinatura do TCLE e do Termo de Guarda de Amostra Biológica (ANEXOS E e F) pelo(a) responsável por este(s) indivíduo(s).

4. 4. Cálculo amostral

Para calcular o tamanho da amostra, foi considerada a população de 35.520 pessoas, de acordo com os dados da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD) de 2018, dado mais recente disponível durante o delineamento do projeto. A prevalência (exposição) considerada foi de 50%, erro de 3%, efeito de desenho igual a 1 (por tratar-se de amostragem aleatória simples), e intervalo de confiança de 95%, resultando em uma amostra de pelos menos 1036 participantes. O cálculo foi realizado utilizando o *software* OpenEpi versão 3.01.

4. 5. Seleção da amostra

Para selecionar as residências a serem abordadas e convidadas a participar do estudo, foi realizado um sorteio. Para definir os pontos de realização das coletas, utilizou-se o *software* de geoprocessamento QGIS 3.10.14 e o *shapefile* do Distrito Federal de 2020, disponibilizado no site Geoportal / DF (<https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/>) onde estão todos os dados de georeferenciamento do DF. A Estrutural foi selecionada e seus limites redimensionados visando incluir apenas as áreas de interesse – isto é, selecionando apenas a área urbana residencial da Estrutural, excluindo o Setor Complementar de Indústria e Abastecimento (SCIA), prédio públicos da região central, Parque Estrutural, aterro sanitário e áreas rurais (FIGURA 2).

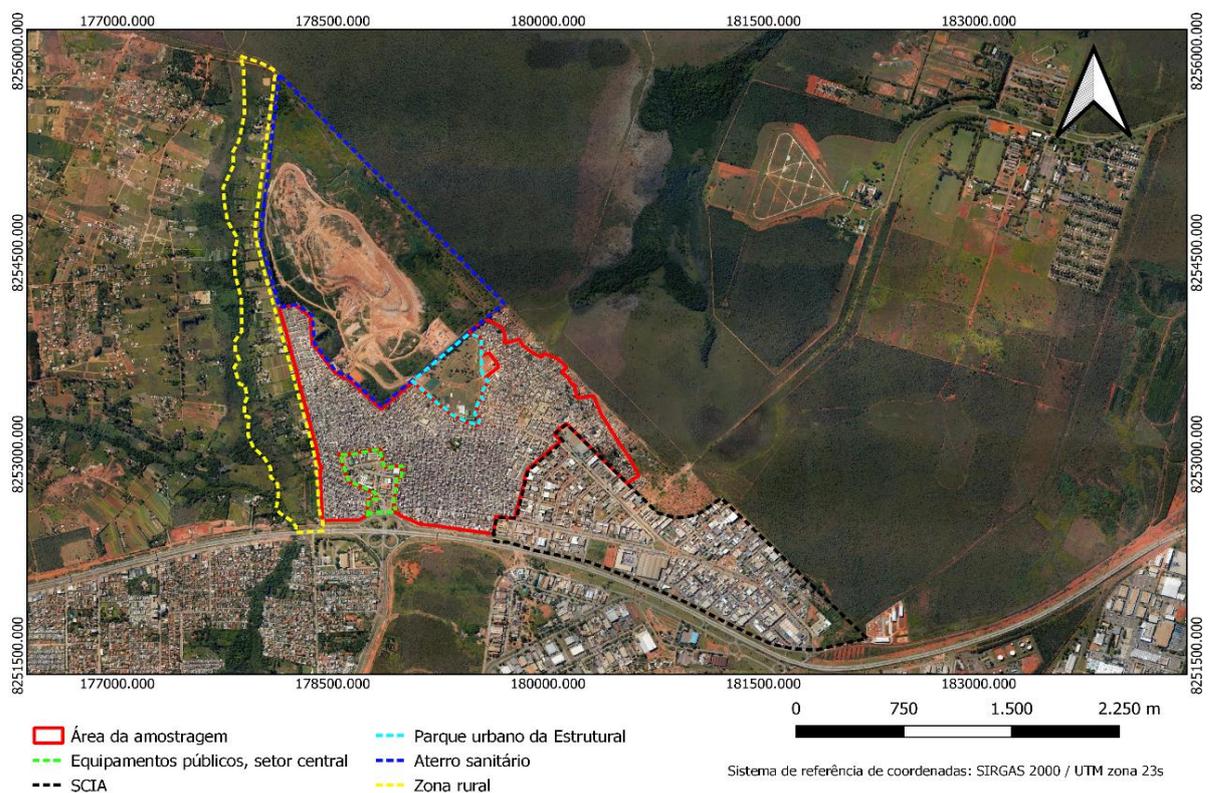


Figura 2: Região Administrativa Estrutural, Distrito Federal. Em vermelho a delimitação da área urbana em que foram realizados os sorteios dos pontos. As demais demarcações são as áreas que não foram consideradas para a pesquisa (área não urbana). **Fonte:** Autoria própria.

Os pontos foram sorteados aleatoriamente sob base cartográfica da Estrutural considerando apenas a área de estudo. Utilizando a ferramenta Search QMS do

software QGIS, a imagem do Google Satellite foi utilizada e o *Multi-ring-buffer* com vários anéis foi adicionado à camada com um raio de 20,3 metros para cada ponto (FIGURA 3). Assim, os pontos que estavam em um local sem residência (isto é, alguns terrenos vazios ou ruas) foram deslocados manualmente para a edificação mais próxima, respeitando o limite do raio. Apesar disso, não é possível identificar se as edificações em que os pontos estão alocados são residências ou comércio, o que pode resultar na perda deste ponto durante as atividades de campo. Os pontos que não puderam ser ajustados por não ter nenhuma edificação na área de abrangência do raio, gerado pelo *Multi-ring-buffer*, foram considerados como perda. Por este motivo, uma segunda amostragem de reposição com 1036 pontos foi realizada.

Após o sorteio e ajuste, foram gerados arquivos de formato .kml contendo os pontos. Cada arquivo compreendia uma parcela dos pontos sorteados que cada equipe visitaria, evitando, assim, a sobreposição de equipes visitando os mesmos pontos. Os conjuntos de pontos dos arquivos .kml foram inseridos no Locus Map 4.5.5, um aplicativo Android de navegação *off-line* instalado no *Tablet* de cada equipe, utilizado para navegação e controle da situação de cada visita em campo. Dessa forma, foi garantida a distribuição dos pontos entre cinco equipes, de forma que cada equipe tivesse um conjunto de pontos a serem visitados em cada um dos setores da Estrutural. A Estrutural é internamente dividida em sete bairros regulares, no qual cinco estão contemplados nesta pesquisa, sendo eles o Setor norte, Setor sul, Setor leste, Setor oeste e a chácara Santa Luzia (área ainda de ocupação irregular). Também fazem parte da Estrutural, e que não foram incluídos na pesquisa, o Setor de chácaras (área rural), o Setor central onde estão localizados os prédios públicos, e o Setor de comércio e serviços.

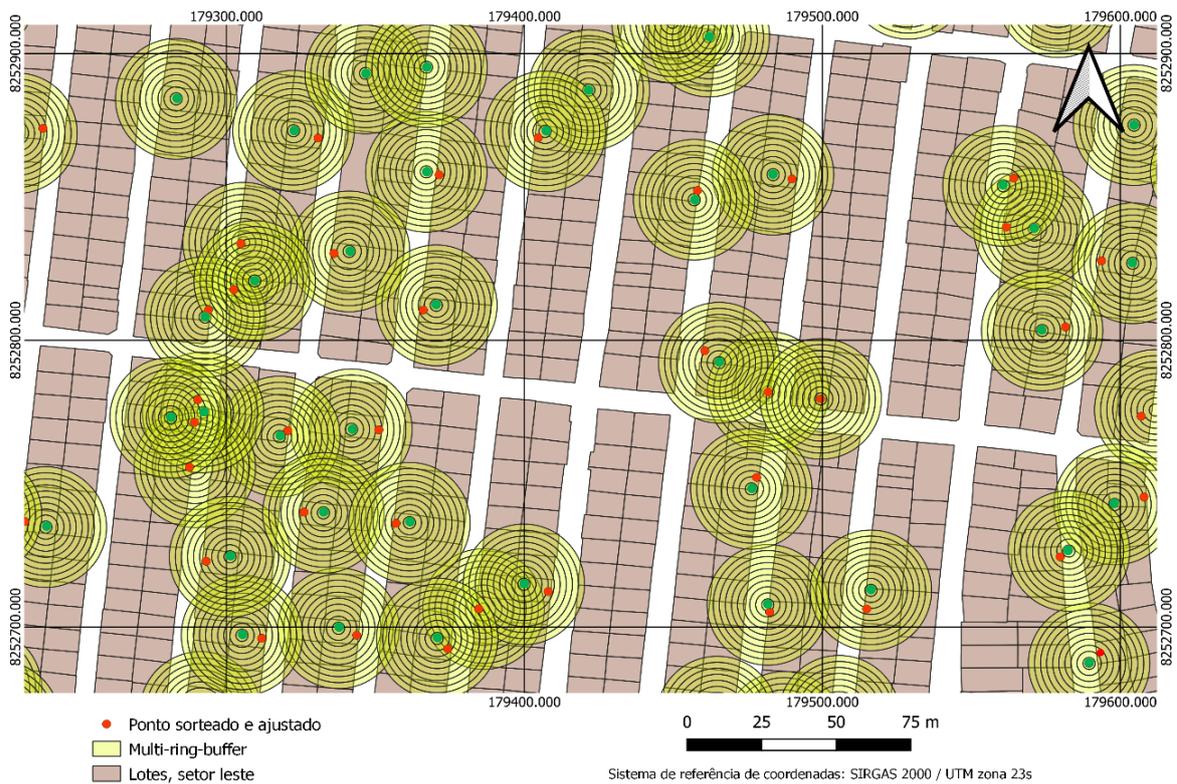


Figura 3. Pontos sorteados (em verde) e pontos ajustados (em vermelho) respeitando o raio do *buffer*, Setor Leste, SCIA-Estrutural. **Fonte:** Autoria própria.

4. 6. Coleta de dados

As atividades de campo foram realizadas entre os dias 27 de maio de 2021 e 19 setembro de 2021. Foram realizadas por cinco equipes previamente treinadas, compostas por um flebotomista, um entrevistador e um motorista. As equipes realizaram visitas semanais, de quinta-feira a domingo. As visitas aos finais de semana se justificam pela maior chance de encontrar os moradores em suas residências. Em cada residência abordada, a equipe inicialmente explicava sobre o projeto e convidava os moradores a participarem da pesquisa. Após explícito interesse em participar, a equipe seguia para a seleção do participante para assinatura dos termos de consentimentos e, posteriormente, ceder amostras biológicas e responder ao questionário. A seleção de um residente de cada casa foi feita aleatoriamente utilizando uma tabela de números aleatórios. Foi considerado residente apenas o(s) indivíduo(s) que pernoitavam na casa pelo menos três vezes na semana, incluindo dias úteis. Quando o participante selecionado na residência demonstrava interesse em participar da pesquisa, o entrevistador fazia a leitura do TCLE e do Termo de

Guarda de Amostra Biológica. A coleta de dados e de amostras só acontecia após o participante (e/ou seu responsável legal) assinar duas cópias dos Termos.

A coleta de dados consistiu em entrevista face-a-face com aplicação de um questionário eletrônico padronizado (ANEXO G), utilizando o *software* de captura de dados Research Electronic Data Capture (REDCap, Harries et al, 2009) hospedado na (UnB) versão 7.5.0 instalados nos tablets utilizados pelos entrevistadores. A coleta de duas amostras de sangue venoso foi realizada pelo flebotomista da equipe, utilizando agulha, adaptador vacutainer e dois tubos de 5ml contendo ativador da coagulação para a separação do soro. Os tubos e termos de consentimento foram devidamente identificados com etiquetas de código numérico serial individual para cada participante; o código também foi inserido em campo específico no questionário.

Uma planilha em formato .xlsx com o número de cada ponto e nome do setor da Cidade Estrutural em que o ponto estava localizado também foi inserido nos tablets. Este arquivo era utilizado como forma de controle da situação e dos pontos visitados (p. ex., ponto coletado, perdido, recusa, agendamento, data da coleta e número de etiqueta) pelo entrevistador da equipe. Para cada ponto sorteado foram realizadas até três visitas. Em caso de insucesso após a primeira visita, a equipe realizava até dois agendamentos para novas tentativas – isto é, caso no momento da primeira visita a casa sorteada estivesse vazia ou não houvesse nenhum residente maior de idade, uma nova visita seria realizada. O momento da próxima visita era agendado pela equipe seguindo critério de dia e turno diferentes da(s) visita(s) anterior(es). O agendamento também foi realizado quando solicitado pelo participante, respeitando os dias e turnos de trabalho das equipes. Quando realizadas as três visitas e nenhum residente elegível era encontrado, o ponto de coleta era considerado como perdido. Também foram considerados como perdidos os pontos localizados em outros locais que não fossem residências, como igrejas e comércios. Dessa forma, quando o ponto visitado era considerado como perdido, as equipes seguiam para um novo ponto. Quando o ponto sorteado estava localizado em um prédio com mais de um apartamento ou em um lote com mais de uma residência, a equipe utilizava a tabela de números aleatórios para sortear o andar do prédio, o apartamento ou residência do lote a ser abordada. Foi considerado “recusa” quando a pessoa na residência se recusava a receber a equipe ou quando o participante sorteado na residência se recusava a participar durante a abordagem realizada pela equipe.

Durante a realização do trabalho em campo, as amostras coletadas eram

armazenadas em caixas térmicas contendo uma rack para suporte de amostras e dois gelos artificiais reutilizáveis. Ao final do dia, as amostras eram guardadas em um refrigerador do Núcleo de Medicina Tropical (NMT) da Universidade de Brasília (UnB) e, na manhã seguinte, enviadas ao Laboratório de Diagnóstico Molecular (LDM) do Hospital Universitário de Brasília (HuB-UnB). O transporte das amostras do NMT para o HuB-UnB também era realizado em caixas térmicas sob refrigeração de gelos artificiais reutilizáveis a 4-6 °C. As amostras eram mantidas em refrigerador no LDM até o seu processamento e alíquota.

4. 7. Análise laboratorial

As amostras biológicas coletadas de cada participante e encaminhadas ao LDM eram centrifugadas em até 24h após a coleta para obtenção do soro sanguíneo sem hemácias. O soro era aliquoteado em dois microtubos de 1,5ml, um para a realização do teste e outro para ser armazenado em biorrepositório. Os microtubos foram identificados com a etiqueta contendo o mesmo número serial correspondente aos respectivos participantes para garantir o seu sigilo e anonimato. As alíquotas foram armazenadas por dois meses à temperatura de -80 °C até a realização das análises.

Uma alíquota de soro de cada participante foi utilizada na realização do teste de imunoenensaio enzimático de quimiluminescência IgG anti-SARS-CoV-2 (IEQ) para detectar anticorpos IgG contra a proteína do nucleocapsídeo (proteína N) do vírus SARS-CoV-2, presentes no soro sanguíneo dos participantes. Foi utilizado o teste SARS-CoV-2 IgG Reagent Kit do laboratório Abbott, com alta sensibilidade (74,7-87,3%) e especificidade (96,3-99,9%), podendo a acurácia ser superior após 15 dias de infecção (Nicol et al., 2020). Foi utilizado o sistema ARCHITECT PLUS i2000SR de acordo com as instruções do fabricante. Este sistema realiza uma análise automatizada para detectar os anticorpos IgG para o vírus SARS-CoV-2 que ligam-se a micropartículas revestidas de antígeno de nucleocapsídeos (proteína N). O conjugado de anticorpo IgG anti-humano marcado com acridina é adicionado para criar uma mistura de reação e incubadora. A reação quimioluminescente resultante é medida em unidades de luz reativas (ULR). Trata-se de uma reação direta entre a quantidade de IgG contra o SARS-CoV-2 e ULR. O sistema ARCHITECT PLUS i2000SR realiza o cálculo do sinal ULR médio dos calibradores. O calibrador é

responsável por preparar uma solução padrão com concentração exata e conhecida de um analito específico. Assim, garantindo que as medições realizadas sejam precisas. Os resultados são relatados dividindo o resultado da amostra pelo resultado do calibrador. Se o resultado do teste for $< 1,4$ a amostra é negativa, resultado $\geq 1,4$ a amostra é positiva. Todos os testes foram realizados no HUB.

4. 8. Análise dos dados

4. 8. 1. Critérios de exclusão

Foram excluídos das análises aqueles participantes que responderam às entrevistas, mas não cederam amostras biológicas, bem como aqueles participantes que cederam amostras biológicas, mas não participaram da entrevista. Também foram excluídos das análises aqueles participantes cujas quantidades de amostras biológicas coletadas foram insuficientes para a realização dos testes sorológicos, e também aqueles que tiveram resultados sorológicos inconclusivos. Os participantes que não responderam a mais de 50% das perguntas na entrevista foram também excluídos das análises.

4. 8. 2. Categorização das variáveis

Para a realização das análises, algumas variáveis foram recategorizadas. A variável contínua idade foi recategorizada em três categorias de acordo com o padrão utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); a primeira categoria é a de jovens de até 14 anos, a segunda é a de adultos em idade economicamente ativa (entre 15 e 64 anos) e a terceira categoria compreende os idosos com idade ≥ 65 anos. Para o número de moradores na residência consideramos três categorias: um morador na residência, de dois a quatro moradores na residência, e acima de quatro moradores na residência. A escolha das categorias teve como base os dados do PDAD 2018 que mostram uma média de 3,51 moradores por domicílio na Cidade Estrutural.

A variável escolaridade foi recategorizada em participantes sem instrução, com ensino fundamental incompleto, com ensino fundamental completo, com ensino médio

completo, e com ensino superior completo. Esta última categoria inclui também os participantes que relatam possuir especialização, mestrado e/ou doutorado devido à baixa quantidade de participantes com nível de escolaridade com pós-graduação.

Para a variável renda mensal, as categorias foram divididas em até um salário mínimo, até três salários mínimos, e acima de três salários. A variável raça foi dividida em duas categorias, pretos e pardos, e não-pretos e não-pardos – isto é, a categoria não-pretos e não-pardos englobou os participantes que se autodeclararam como brancos, amarelos/asiáticos ou indígenas. A escolha das categorias teve como base os dados do PDAD 2018 que mostram a maior parte da população da Cidade Estrutural se autodeclarando como pretos e pardos. Para as categorias da variável “setores” foi utilizada a divisão de setores considerada pela CODEPLAN com a inclusão da área referente à Santa Luzia. A divisão dos setores consiste em Leste, Oeste, Norte e Especial. Santa Luzia foi adicionada ao *shapefile* considerando a delimitação da área de estudo na região (FIGURA 4).

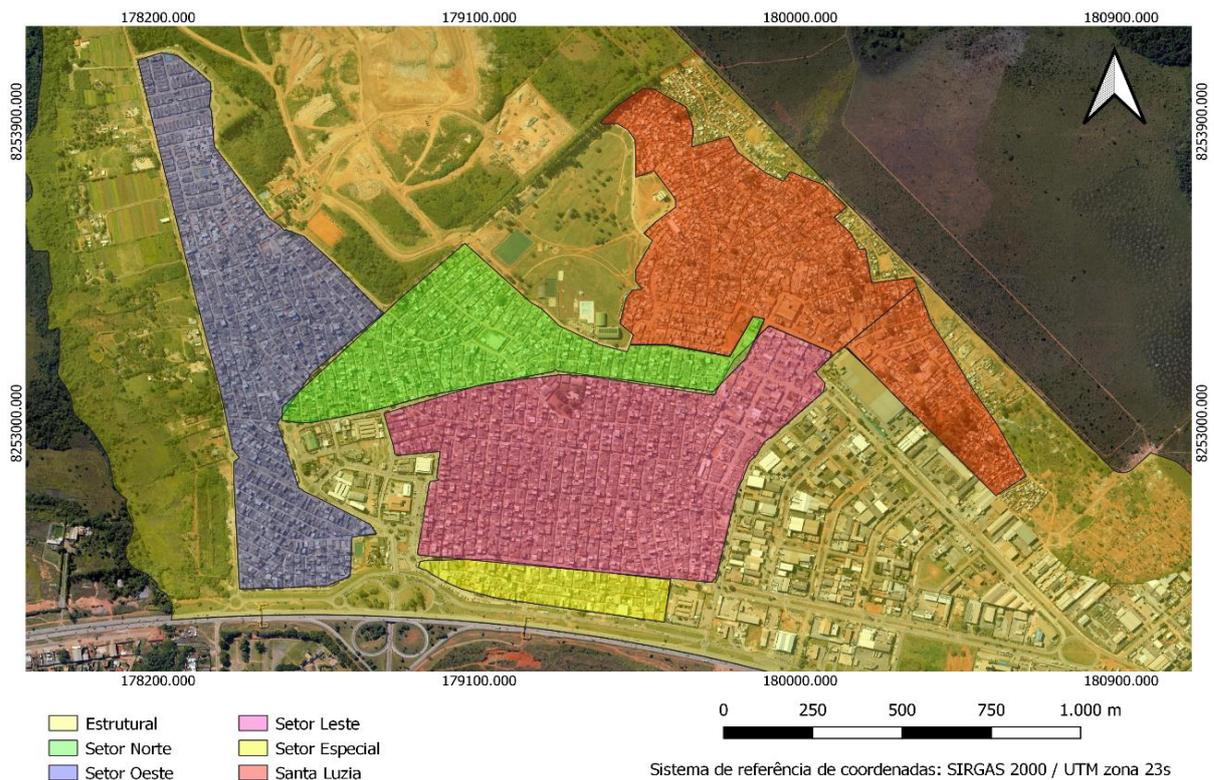


Figura 4. Divisão dos setores e área referente à Santa Luzia dentro do espaço considerado para a pesquisa na Região Administrativa da Estrutural. **Fonte:** Autoria própria.

4. 8. 3. Soroprevalência

A soroprevalência foi calculada utilizando a calculadora epidemiológica OpenEpi versão 3.01, com os dados do numerador como resultado positivo e do denominador como total da amostra por estrato. Também foi realizado o cálculo da soroprevalência considerando os participantes vacinados com a vacina CoronaVac. A vacina CoronaVac para COVID-19 utiliza a tecnologia de vírus SARS-CoV-2 inteiro inativado. O teste utilizado neste estudo detecta anticorpos contra a proteína N do nucleocapsídeo do vírus SARS-CoV-2. Portanto, existe a possibilidade de resultado falso positivo para participantes vacinados com a vacina CoronaVac.

4. 8. 4. Análise univariada – Teste Qui-quadrado

A análise univariada foi realizada por meio do teste qui-quadrado unicaudal, em tabela 2x2, com cálculo da soroprevalência de todas as categorias para cada variável, visando à definição da categoria de comparação. Portanto, as categorias que apresentaram menor soroprevalência foram utilizadas como comparadores das variáveis no teste. Para essa análise foram utilizados os *softwares* Microsoft Excel 2016 e a Calculadora Epidemiológica OpenEpi versão 3.01. Na análise univariada as variáveis que apresentaram p -valor $\leq 0,2$ foram selecionadas para compor o modelo multivariado. O valor de corte foi estipulado em p -valor $\leq 0,2$ por se tratar de um valor padrão utilizado neste tipo de análise.

4. 8. 5. Análise multivariada - Modelo de Regressão Logística

O modelo multivariado consistiu no modelo de regressão logística binária, tendo como variável dependente a variável binária resultado positivo/negativo no teste sorológico. Inicialmente foi executado um modelo contendo as variáveis que foram significantes ($p \leq 0,2$) na análise univariada; a partir daí as variáveis foram retiradas do modelo, uma por vez, com base na significância (p -valor $\leq 0,05$).

A estratégia de retirada progressiva das variáveis do modelo foi realizada de acordo com o desempenho das variáveis independentes até chegar em um modelo final. Para a comparação entre os modelos, foi utilizado o Critério de Informação de

Akaike (AIC), onde o modelo que apresentou o menor valor foi considerado o modelo com melhor ajuste. O *Odds Ratio* (OR) dos modelos também foi executado. Todas as análises foram realizadas utilizando o *software* R versão 4.1.1 (ANEXO H),

4. 8. 6. Estimador de Densidade de Kernel

Para analisar o padrão de distribuição espacial dos participantes que obtiveram resultado sorológico positivo na área de estudo, foi gerado um mapa de Densidade de Kernel. Esta é uma técnica apropriada para a aplicação em dados de localização pontual. O arquivo formato .xlsx com as informações de resultado sorológico foi unido ao *shapefile* da área de estudo contendo todos os pontos em que houve coleta. A função *join* do *software* QGIS foi utilizada para unir as informações por meio do número de identificação de cada ponto. Após a união, foram selecionados apenas os pontos em que os participantes obtiveram resultado sorológico positivo – criando um novo *shapefile* para a confecção do mapa. Isso permitiu analisar a presença e intensidade de aglomerados de casos positivos para o SARS-CoV-2.

Para a confecção do mapa foi utilizado o *software* de geoprocessamento QGIS versão 3.16.5, com CRC: EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator, considerando um raio de 200m. Uma camada com todos os pontos de amostragem (incluindo as residências com resultados sorológicos positivo e negativo) foi sobreposta ao mapa de Densidade de Kernel. Assim, os pontos positivos foram identificados em cor vermelha e negativos em cor preta, permitindo a visualização do resultado sorológico de cada amostra. O mapa de Kernel foi configurado para ser translúcido, permitindo a visualização da imagem do Google Satellite ao fundo. O *layout* de impressão foi criado utilizando o Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 / UTM zona 23s.

4. 8. 7. Aplicação da Estatística Scan

Foi realizada a análise espacial com base na estatística Scan (estatísticas de varredura espacial). Esta análise avaliou se a distribuição dos casos positivos de infecção por SARS-CoV-2 na Região Administrativa da Cidade Estrutural é homogênea e aleatória no espaço, e se há regiões com a presença de clusters de casos de infecção – isto é, regiões em que exista uma maior probabilidade de os

moradores serem infectados por SARS-CoV-2. Para a realização da análise foi utilizado o *software* SaTScan versão 10.0.2, tratando-se de uma análise puramente espacial utilizando o modelo de bernoulli. O *software* é projetado para detectar aglomerados de doenças espaciais ou espaço-temporais.

Foram inseridos no *software* dois arquivos formato .xlsx. Para as amostras consideradas “caso positivo” foi inserido um arquivo referente aos indivíduos com resultado sorológico positivo contendo os respectivos números de identificação dos pontos. Para os controles, foi inserido um arquivo contendo as amostras que tiveram resultado sorológico negativo e os respectivos números de identificação dos pontos. Por fim, um arquivo .dbf foi inserido com as coordenadas em latitude e longitude cartesianas das coletas que obtiveram resultado sorológico positivo e negativo, bem como os respectivos números de identificação destes pontos. As coordenadas foram obtidas a partir do *shapefile* com os pontos das coletas realizadas, utilizando o *software* QGIS versão 3.16.5. O SaTScan considerou um tamanho máximo do cluster espacial de 50% da população em risco e janela circular, com combinação padrão para relatório de *p*-valor e simulações de Monte Carlo com 999 replicações. A teoria estatística geral por trás da varredura espacial usadas pelo *software* SaTScan é descrita em detalhes por Kulldorff (1997). Todo o processo até chegar na confecção do mapa utilizando a estatística Scan é, de forma resumida, demonstrado na ilustração da figura 5. Por se tratar de um estudo transversal o resultado gerado em risco relativo foi considerado como razão de prevalência. A análise também foi realizada considerando a influência da vacina CoronaVac.

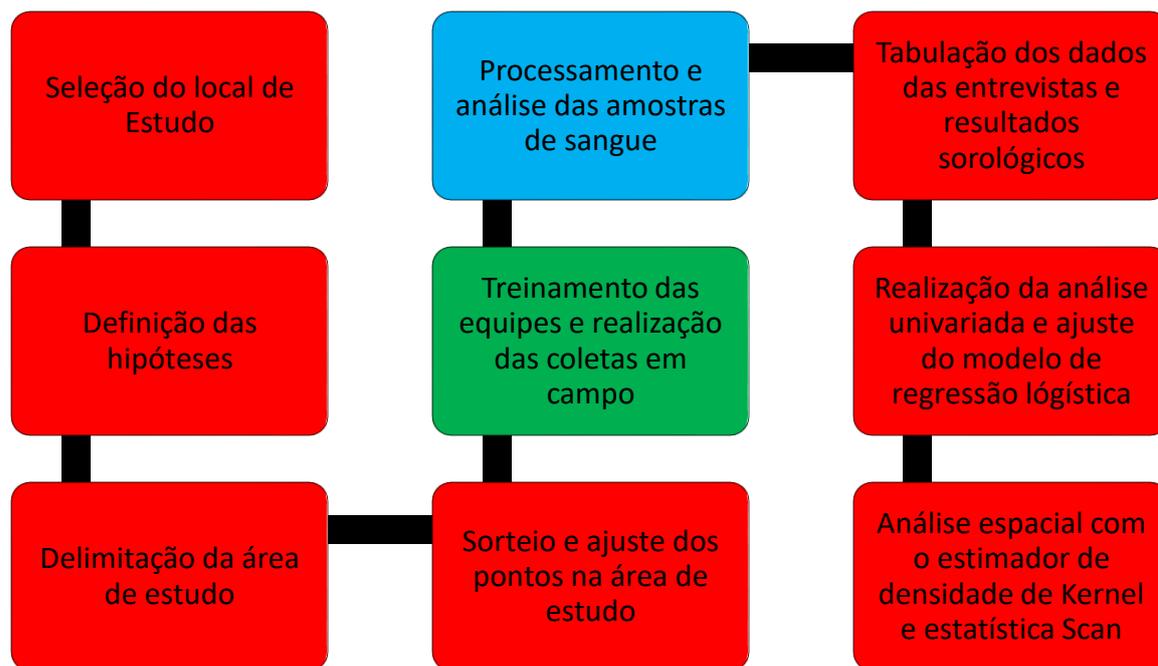


Figura 5. Fluxograma com o resumo das etapas da pesquisa. Em vermelho as atividades realizadas no computador, em verde as atividades realizadas em campo e em azul as atividades realizadas no laboratório. **Fonte:** Autoria própria.

5. RESULTADOS

5. 1. Amostra considerada para as análises

Das 1100 coletas realizadas, 26 foram excluídas por resultado sorológico inconclusivo ou pela impossibilidade de realizá-los, seis por terem dados duplicados e 11 por não responderem à entrevista de forma satisfatória. Assim, 1057 participantes foram considerados para a realização das análises univariada e multivariada. Um “n” diferente foi utilizado para as variáveis consideradas nas análises univariada e multivariada devido à ausência de resposta registrada para algumas variáveis (possibilidade de o participante não saber e/ou não querer responder).

Para a realização da análise espacial da densidade de Kernel, outras 3 exclusões devido à incompatibilidade entre o número de identificação inserido no questionário pelo entrevistador no momento da entrevista e o real número de identificação do ponto. Portanto, não foi possível identificar o ponto referente a três entrevistas/coletas e, assim, 1054 participantes foram considerados para esta análise. Os mesmos 1054 participantes (amostra composta por 201 casos e 853 controles)

foram considerados para a estatística espacial Scan devido à impossibilidade de gerar as coordenadas necessárias para as 1057 amostras.

5. 2. Caracterização sociodemográfica

A faixa etária predominante entre os 1057 participantes está entre 15 e 64 anos (n= 979; 92,62%), média de 39 anos e mediana de 38 anos (Q1 = 27 anos e Q3 = 49 anos). A maioria dos participantes são pessoas do sexo biológico feminino (n= 684; 64,7%). Sobre o estado civil, a maior parte dos participantes declararam ser solteiros (n= 492; 46,5%), seguido de casados (n= 320; 30,3%).

Com relação à escolaridade, a maioria dos participantes relatou ter ensino fundamental incompleto (n= 345; 32,64%), seguido de ensino médio completo (n= 328; 31,03%). Uma pequena parcela da amostra relatou possuir ensino superior completo (n= 81; 7,66%). Com relação à etnia, a maioria dos participantes autodeclararam ser pardos (n= 572; 54,12%) ou pretos (n= 224; 21,19%). Quando perguntados sobre a renda mensal, mais da metade dos participantes relataram ter renda mensal de até um salário-mínimo (n= 597; 56,48%), seguido de participantes que relataram ter rendimento mensal de até três salários mínimos mensais (n= 343; 32,45%). No entanto, apenas 5,77% (n= 61) dos participantes relataram ter rendimentos superiores a três salários-mínimos mensais.

Quanto ao número de moradores por residência, a maior parte dos entrevistados informaram residir entre duas a quatro pessoas (n = 689; 65,43%) na residência sorteada. O Setor Oeste foi a área em que houve o maior número de coletas realizadas (n= 299; 28,29%), apresentando uma pequena diferença quando comparado com os Setores Leste (n= 288; 27,25%) e Santa Luzia (n= 271; 25,64%). No entanto, o Setor Norte apresentou um número consideravelmente menor (173), e o Setor Especial foi o setor com o menor número de participantes (n= 23; 2,18%). Não foi possível identificar o setor de residência de três participantes (TABELA 1).

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis	Amostra total	Positivos	Negativos	
	n	n	Prevelência	n
Idade				
1 a 10	7	2	28.57	5
11 a 20	99	15	15.15	84
21 a 30	243	41	16.87	202
31 a 40	245	51	20.81	194
41 a 50	232	43	18.53	189
51 a 60	140	29	20.71	111
61 a 70	72	17	23.61	55
71 a 80	16	2	12.50	14
> 80	3	2	66.66	1
Total	1057	202	-	855
Raça				
Branca	180	36	20.00	144
Preta	224	43	19.19	181
Parda	572	111	19.40	461
Amarela/Asiático	18	3	16.66	15
Indígena	15	4	26.66	11
Preferiu não responder	8	1	12.50	7
Ignorado/ Não respondido	7	0	00.00	7
Não sabe	23	3	13.04	20
Não foi registrado na entrevista	10	1	10.00	9
Total	1057	202	-	855
Escolaridade				
Sem instrução	45	11	24.44	34
Fundamental incompleto	345	61	17.68	284
Fundamental completo	83	19	22.89	64
Médio incompleto	107	16	14.95	91
Médio completo	328	68	20.73	260
Superior incompleto	49	7	14.28	42
Superior completo	81	17	20.98	64
Especialização	3	1	33.33	2
Mestrado	2	0	00.00	2
Doutorado	0	0	00.00	0
Não quis responder/Ignorado	5	1	20.00	4
Não sabe	8	0	00.00	8
Não foi registrado na entrevista	1	1	100.00	0
Total	1057	202	-	855
Renda				
Até 1 salário mínimo (Até R\$ 1.100,00)	597	96	16.08	501
Entre e 1 3 salários mínimos (Até R\$ 3.300,00)	343	75	21.86	268
Entre 3 e 5 salários mínimos (Até R\$ 5.500,00)	46	15	32.60	31

> 5 salários mínimos (Mais de R\$ 5.500,00)	15	3	20.00	12
Não quis responder /Ignorado	21	6	28.57	15
Não sabe	32	7	21.87	25
Não foi registrado na entrevista	3	0	00.00	3
Total	1057	202	-	855
N° de residente por residência				
1	84	16	19.04	68
2	187	36	19.25	151
3	243	45	18.51	198
4	259	49	18.91	210
5	143	27	18.88	116
6	74	13	17.56	61
7	31	11	35.48	20
8	16	1	6.25	15
9	7	2	28.57	5
10	4	1	25.00	3
11	0	0	00.00	0
12	2	0	00.00	2
13	1	1	100.00	0
14	1	0	00.00	1
Sem registro na entrevista	5	0	00.00	5
Total	1057	202	-	855
Setor				
Leste	288	56	19.44	232
Oeste	299	58	19.39	241
Norte	173	34	19.65	139
Especial	23	5	21.73	18
Santa Luzia	271	48	17.71	223
Sem registro na entrevista	3	1	33.33	2
Total	1057	202	-	855

(n) Total de participantes da pesquisa. **Fonte:** Autoria própria.

5. 3. Soroprevalência

Dentre os 1057 participantes da pesquisa, 202 (19,11%, 202/1057) apresentaram resultado sorológico positivo para SARS-CoV-2, utilizando o SARS-CoV-2 IgG Reagent Kit. Portanto, a prevalência estimada de infecção pelo vírus na população da Estrutural foi de 19,11% (IC 95%; 16,81% a 21,64%)(202/1057).

5.3.1. Influência da vacina CoronaVac

É importante considerar que para os participantes vacinados com a vacina

CoronaVac que tiveram resultado positivo no nosso teste mas, na entrevista, informaram não ter testado positivo para COVID-19, existe a possibilidade de que o resultado no nosso teste seja decorrente da detecção de anticorpo vacinal. Dessa forma, também realizamos a estimativa da prevalência considerando apenas os participantes não vacinados com CoronaVac e, também, vacinados com CoronaVac que na entrevista relataram resultado positivo para COVID-19.

Dos participantes totais (1057), 89 (8,42% da amostra, 89/1057) foram vacinados com CoronaVac. Dos participantes vacinados com CoronaVac, 20 (22,47% dos vacinados, 20/89) relataram, na entrevista, possuir teste prévio com resultado positivo para COVID-19. Dos 202 participantes que tiveram resultado positivo no nosso teste, 169 (83,66%, 169/202) não estavam vacinados com CoronaVac. Dos vacinados com CoronaVac que tiveram resultado positivo no nosso teste, 11 (5,44%, 11/202) relataram no momento da entrevista possuir teste positivo para COVID-19. Assim, formando um total de 180 participantes (169+11), considerando apenas os 169 participantes não vacinados com CoronaVac e os 11 vacinados com CoronaVac que relataram teste positivo na entrevista. Isso nos permite estimar uma soroprevalência de 17,03% (IC 95%; 14,83% a 19,46%)(180/1057).

Dos 11 participantes que, na entrevista, relataram resultado positivo para COVID-19, 4 (36,36%) informaram ter realizado apenas teste de RT-PCR e 4 (36,36%) apenas teste rápido de detecção de anticorpos (punção digital). Os demais participantes, 2 (18,18) informaram ter realizado teste de RT-PCR e sorológico para detecção de anticorpos (punção venosa), e 1 (9,09) informou ter realizado teste apenas sorológico (punção venosa).

5. 4. Análise univariada

Na tabela 2, observa-se os resultados da análise univariada em que foram testadas as variáveis socioeconômicas (idade, raça, escolaridade, renda, número de moradores na residência) e regional (setor). Na realização do teste Qui-quadrado, as categorias (dentro de cada variável) que apresentaram menor soroprevalência foram utilizadas como comparadores nas suas respectivas variáveis. Dessa forma, para a variável idade foi utilizado como comparador a categoria 15 a 64 anos, para raça a categoria pretos e pardos, em escolaridade a categoria fundamental incompleto, e para renda mensal foi considerada a categoria até 1 salário-mínimo. Em número de

moradores por residência foi considerada a categoria de um morador, e para a variável setores a categoria Santa Luzia.

Consideramos para as análises multivariadas apenas as variáveis com valor de $p \leq 0,2$. Dessa forma, apenas as categorias das variáveis idade (>64 anos: $p = 0,187$), escolaridade (sem instrução: $p = 0,136$) e renda (> 1 até 3 salários: $p = 0,013$; > 3 salários $p = 0,004$) foram consideradas para a análise multivariada. (TABELA 2).

Tabela 2. Análise univariada

Variáveis	+	n	%	Prevalência	IC %	p
Idade						
<15	5	23	2.17	21.74	8.29 a 44.2	0.361
15 a 64	184	979	92.62	18.79	16.42 a 21.41	-
>64	13	55	5.20	23.63	13.65 a 37.32	0.187*
Raça						
Não pretos e não pardos	43	213	21.11	20.18	15.14 a 26.33	0.392
Pretos e pardos	154	796	78.89	19.34	16.69 a 22.30	-
Escolaridade						
Sem instrução	11	45	4.31	24.44	13.38 a 39.86	0.136*
Fundamental incompleto	61	345	33.08	17.68	13.89 a 22.21	-
Fundamental completo	35	190	18.22	18.42	13.32 a 24.82	0.416
Médio completo	75	377	36.15	19.89	16.05 a 24.35	0.224
Superior completo	18	86	8.25	20.93	13.19 a 31.31	0.243
Renda mensal						
Até 1 salário-mínimo	96	597	59.64	16.08	13.27 a 19.33	-
> 1 até 3 salários	75	343	34.27	21.86	17.68 a 26.69	0.013*
> 3 salários	18	61	6.09	29.50	18.86 a 42.74	0.004*
Nº de moradores na residência						
1	16	84	7.98	19.04	11.60 a 29.38	0.484
2 a 4	130	689	65.43	18.86	16.05 a 22.03	-
>4	56	280	26.59	20	15.57 a 25.26	0.343
Setor						
Leste	56	288	27.32	19.44	15.13 a 24.59	0.299
Oeste	58	299	28.36	19.39	15.16 a 24.43	0.303
Norte	34	173	16.41	19.65	14.16 a 26.52	0.304
Especial	5	23	2.18	21.73	8.29 a 44.20	0.315
Santa Luzia	48	271	25.71	17.71	13.46 a 22.89	-

(+) Resultado sorológico positivo, (-) resultado sorológico negativo, (n) número de participantes, (%) porcentagem de participantes, (p) p-valor da estatística Qui-quadrado, (*) resultado estatisticamente significativo com p-valor < 0,2. **Fonte:** Autoria própria.

5. 5. Análise multivariada

A análise multivariada foi realizada utilizando o modelo de regressão logística

binária. O primeiro modelo foi executado com todas as variáveis selecionadas na análise univariada. Após o ajuste do Modelo 1, a variável escolaridade foi removida (TABELA 3) para o ajuste do segundo modelo, devido às suas categorias apresentarem os maiores valores de *p*. Com relação ao OR o Modelo 1 mostrou uma associação positiva entre os níveis de escolaridade sem instrução, fundamental incompleto, fundamental completo e a ocorrência de infecção por SARS-CoV-2, enquanto que para superior/pós-graduação foi encontrada associação negativa. Apesar do efeito leve a moderado observado nos níveis de escolaridade sobre a infecção por SARS-CoV-2, os IC 95% incluíram o valor 1. A categoria superior/pós-graduação apresentou o valor de OR indicando ser um fator de proteção (0.91), mas o seu IC 95% (0,45 a 1,82) também incluiu o valor 1.

Tabela 3. Modelo de regressão logística 1

Variável	OR	IC	<i>p</i>
Renda mensal			
Até um salário	0.44	0.23 a 0.84	0.01*
>1 até salários	0.66	0.35 a 1.23	0.19
>Três salários	1	-	-
Escolaridade			
Sem instrução	1.45	0.60 a 3.50	0.41
Fundamental incompleto	1.02	0.63 a 1.65	0.94
Fundamental completo	1	-	-
Médio completo	1.13	0.71 a 1.80	0.60
Superior/Pós-graduação	0.91	0.45 a 1.82	0.79
Idade			
<15	1	-	-
15 a 64	0.74	0.27 a 2.08	0.57
>64	1.07	0.31 a 3.67	0.91

(OR) Resultado do Odds ratio, (IC) intervalo de confiança de 95% do resultado do Odds ratio, (*p*) resultado referente a significância da variável no modelo com *p*-valor <0,05. (*) resultado estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria.

O ajuste do Modelo 2 mostrou uma associação positiva entre a categoria idade >64 anos e a infecção por SARS-CoV-2, enquanto que na categoria 15 a 64 anos foi observada uma associação negativa (TABELA 4). Apesar do efeito leve a moderado observado na categoria 15 a 64 anos sobre a infecção por SARS-CoV-2, os IC 95% das duas categorias incluíram o valor 1. Assim, na categoria de 15 a 64 anos, o valor de OR indica haver um fator de proteção (0,75), mas seu IC 95% (0,27 a 2,11) também incluiu o valor 1. A categoria >64 anos apresentou o valor de OR indicando ser um

fator de risco (1,14), mas o seu IC 95% (0,34 a 3,82) também inclui valor 1. A variável idade foi retirada do modelo por apresentar, em suas categorias, os maiores valores de *p*.

Tabela 4. Modelo de regressão logística 2

Variável	OR	IC	<i>p</i>
Renda mensal			
Até um salário	0.46	0.25 a 0.83	0.01*
> 1 até três salários	0.67	0.37 a 1.24	0.20
>Três salários	1	-	-
Idade			
<15	1	-	-
15 a 64	0.75	0.27 a 2.11	0.59
>64	1.14	0.34 a 3.82	0.83

(OR) Resultado do Odds ratio, (IC) intervalo de confiança de 95% do resultado do Odds ratio, (*p*) resultado referente a significância da variável no modelo com *p*-valor <0,05. (*) resultado estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria.

O Modelo 3 (TABELA 5) consistiu apenas na variável renda mensal, mostrando em ambas as categorias uma associação negativa entre renda e a infecção por SARS-CoV-2. A categoria até um salário teve um efeito negativo forte sobre a infecção por SARS-CoV-2 (OR = 0,46), com o IC 95% (0,25 a 0,83) não incluindo o valor 1 – isto é, ter uma renda de até um salário pode ser um fator de proteção para a infecção por SARS-CoV-2 na Estrutural. Esse mesmo efeito também pode ser observado nos modelos anteriores (Modelo 1: OR = 0,44; IC 95% 0,23 a 0,84; Modelo 2: OR = 0,46; IC 95% 0,25 a 0,83).

A categoria >1 e até três salários apresenta um efeito moderado sobre a infecção por SARS-CoV-2, com o OR = 0,67, mostrando um possível fator de proteção, mas o IC 95% (0,36 a 1,23) inclui o valor 1.

Tabela 5. Modelo de regressão logística 3

Variável	OR	IC	<i>p</i>
Renda mensal			
Até um salário	0.46	0.25 a 0.83	0.01*
>1 até três salários	0.67	0.36 a 1.23	0.19
>Três salários	1	-	-

(OR) Resultado do Odds ratio, (IC) intervalo de confiança de 95% do resultado do Odds ratio, (*p*) resultado referente a significância da variável no modelo com *p*-valor <0,05. (*) resultado estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria.

Ao realizar a comparação entre os três modelos executados, o modelo com melhor ajuste foi o Modelo 2 (com as variáveis escolaridade e renda), que apresentou melhor desempenho e, portanto, menor valor de AIC (TABELA 6).

Tabela 6. Resultados gerados a partir da comparação entre os três modelos de regressão logística a partir do Critério de Informação de Akaike

Modelo	AIC
1	969.7531
2	965.8719*
3	966.8557

(AIC) Critério de Informação de Akaike, (*) Menor valor de AIC. **Fonte:** Autoria própria.

5. 6. Análise de densidade de Kernel

O estimador de densidade de Kernel mostra as regiões com maiores densidades de pontos com resultado positivo para o teste sorológico, indicando as regiões com maiores e menores concentrações de pessoas com resultado positivo para SARS-CoV-2. As regiões nos mapas em tons mais frios (verde e azul) representam os locais com menor ou nenhuma concentração de participantes com resultado positivo, já as regiões em tons mais quentes (amarelo, laranja e vermelho) representam maiores concentrações de indivíduos com resultado positivo (FIGURAS 6 e 7).

De acordo com o mapa de Kernel (FIGURA 6), na Estrutural é possível observar cinco regiões de maior densidade de casos, quatro delas estão localizados nos Setores Norte, Leste e Oeste, com maior densidade de casos no Setor Leste. A área em cores mais quentes indicando a região com maior densidade de pessoas com sorologia positiva para o SARS-CoV-2 está localizada em Santa Luzia. A figura 7 (densidade de Kernel) mostra a situação vacinal de cada participante com resultado sorológico positivo, e a distribuição desses participantes no espaço.

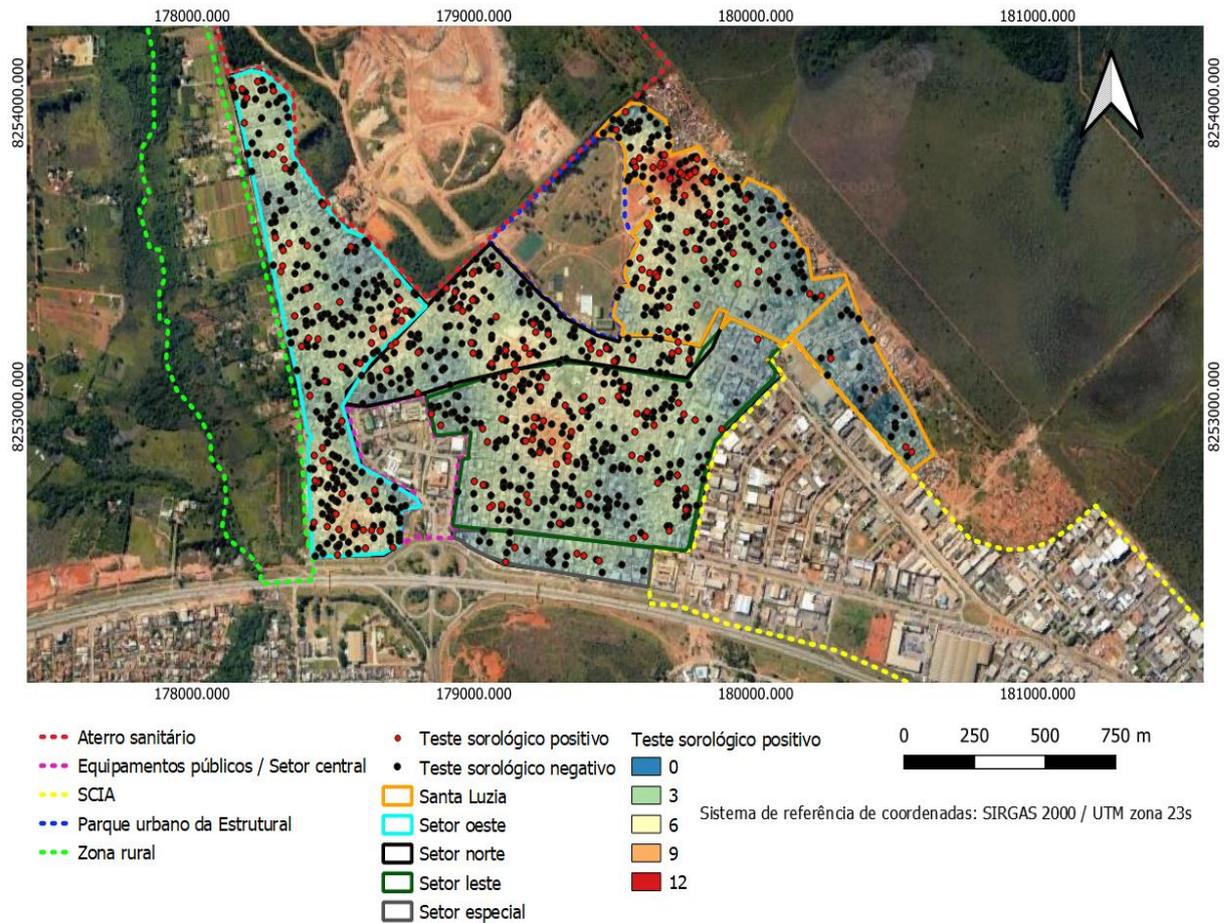


Figura 6: Distribuição dos participantes da pesquisa na área de estudo. A cor do ponto é referente ao resultado do teste sorológico para detecção de anticorpos para o SARS-CoV-2 (vermelho = resultado positivo, preto = resultado negativo). O estimador de Kernel mostra as áreas com maior densidade de resultados positivos. **Fonte:** Autoria própria.



Figura 7. Distribuição dos participantes da pesquisa com resultado sorológico positivo, considerando vacinados e não vacinados. Em vermelhos participantes que tiveram resultado sorológico positivo e não estavam vacinados. Em azul participante vacinados que relataram ter realizado teste de COVID-19 e obter resultado positivo. Em amarelos participantes vacinados que não relataram ter realizado teste para COVID-19. O estimador de Kernel mostra as áreas com maior densidade de resultados positivos. **Fonte:** Autoria própria.

Considerando apenas os participantes que relataram teste positivo para COVID-19 na entrevista e os não vacinados com a vacina CoronaVac, o resultado não difere da análise considerando todos os participantes com resultado positivo (FIGURA 8).

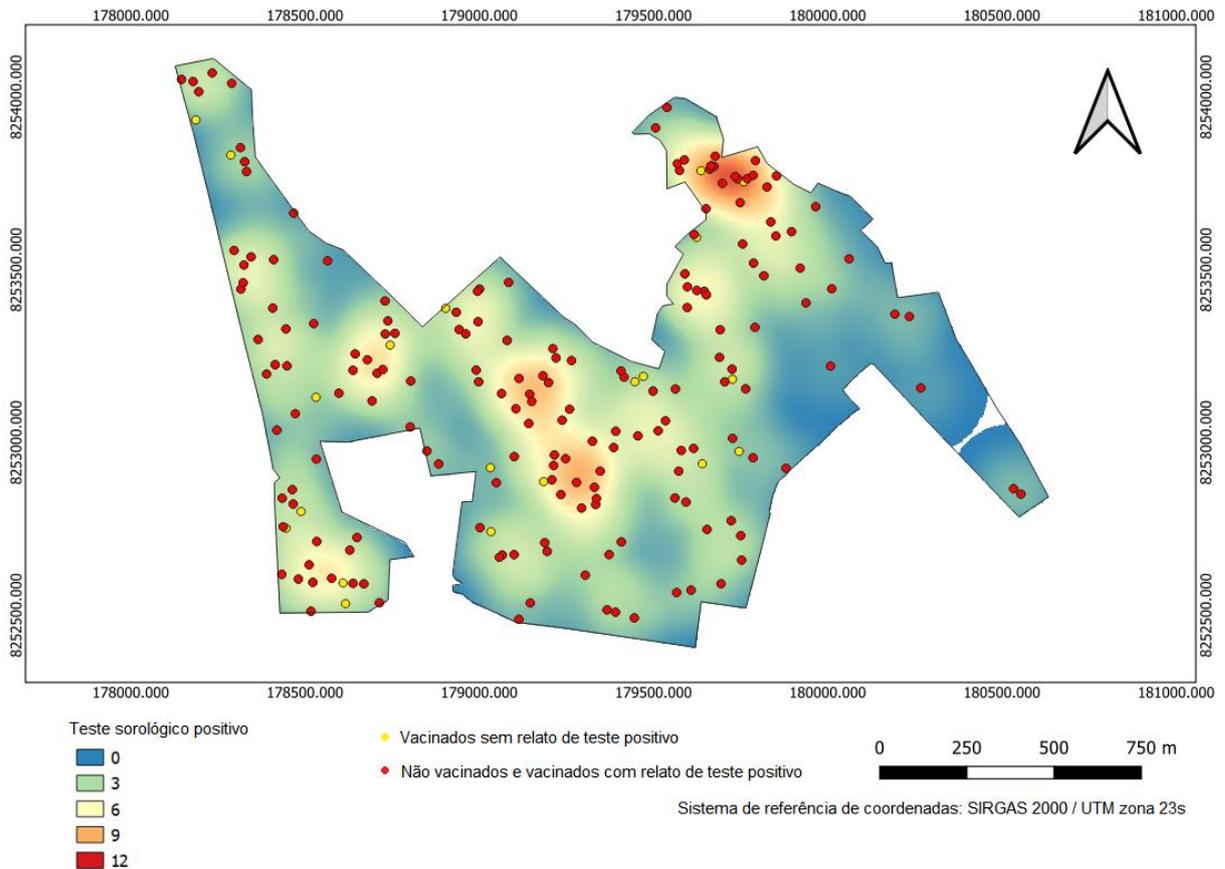


Figura 8. Mapa de densidade de Kernel considerando apenas os participantes não vacinados e vacinados com relato de teste positivo para COVID-19 (em vermelho). **Fonte:** Autoria própria.

5. 7. Estatística espacial Scan

A análise dos dados utilizando a estatística espacial Scan considerou uma população total de 1054 participantes, com número total de 201 casos positivos (soroprevalência de 19,1%). Um cluster foi identificado na área de Santa Luzia ($p = 0,5$). (FIGURA 8). A razão de prevalência (RP) foi de 5,33. No raio do cluster foram considerados 4 casos, com casos esperados igual a 0,76 e observado / esperado igual a 5,24 (ANEXO I).

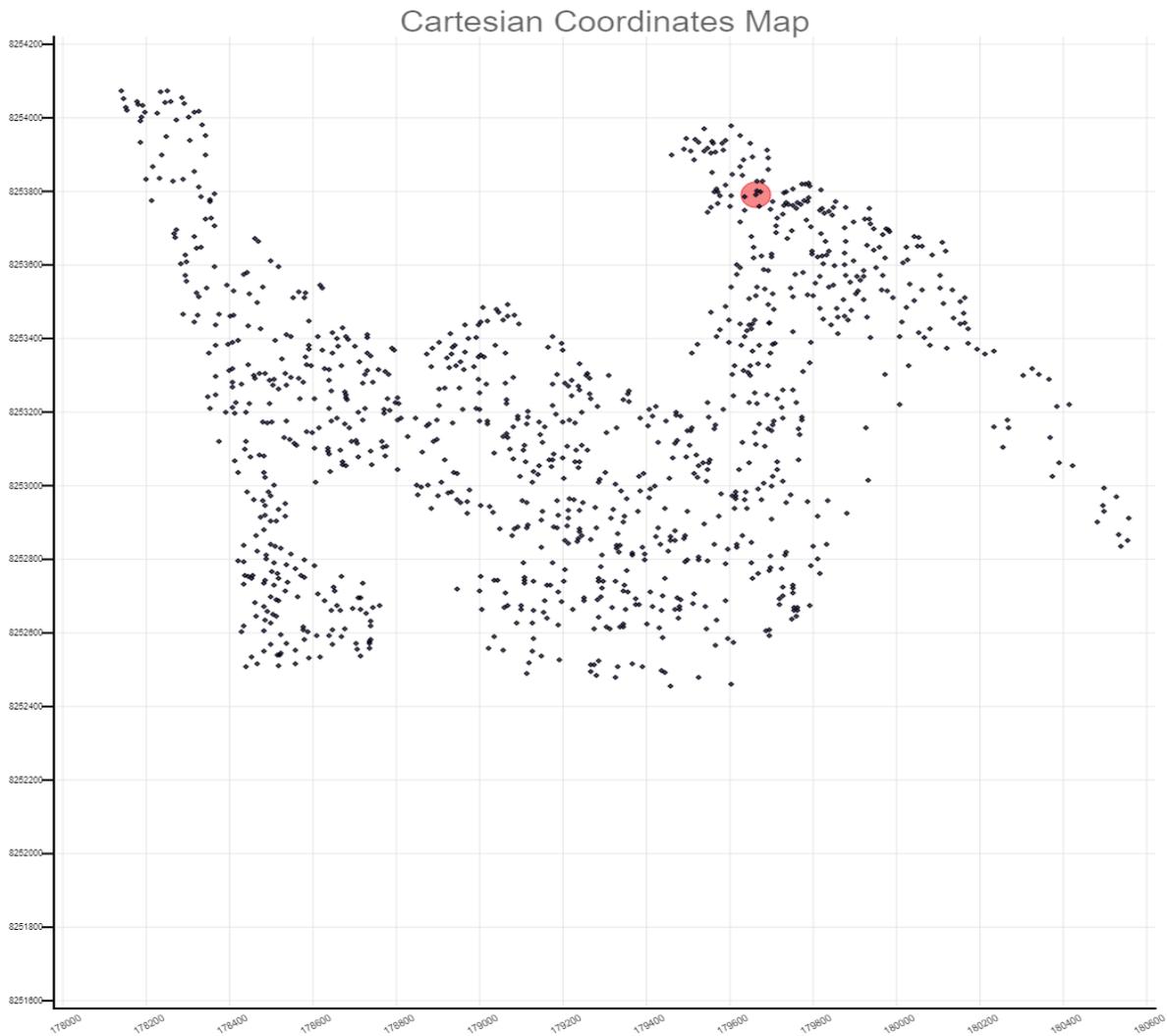


Figura 9. Cluster identificado na área de Santa Luzia com significância de 0,5, a partir da utilização da estatística espacial Scan. **Fonte:** Autoria própria.

Considerando apenas os participantes que relataram teste positivo para COVID-19 na entrevista e os não vacinados com a vacina CoronaVac, o resultado não apresenta diferença significativa da análise considerando todos os participantes com resultado positivo. Foi considerado uma população total de 1032 com 179 casos. A prevalência foi de 17,3, p-valor foi de 0.57, RP de 5.87 apresentando um cluster em Santa Luzia, no mesmo local onde aparece o cluster na análise considerando todos os participantes com resultado positivo (ANEXO J).

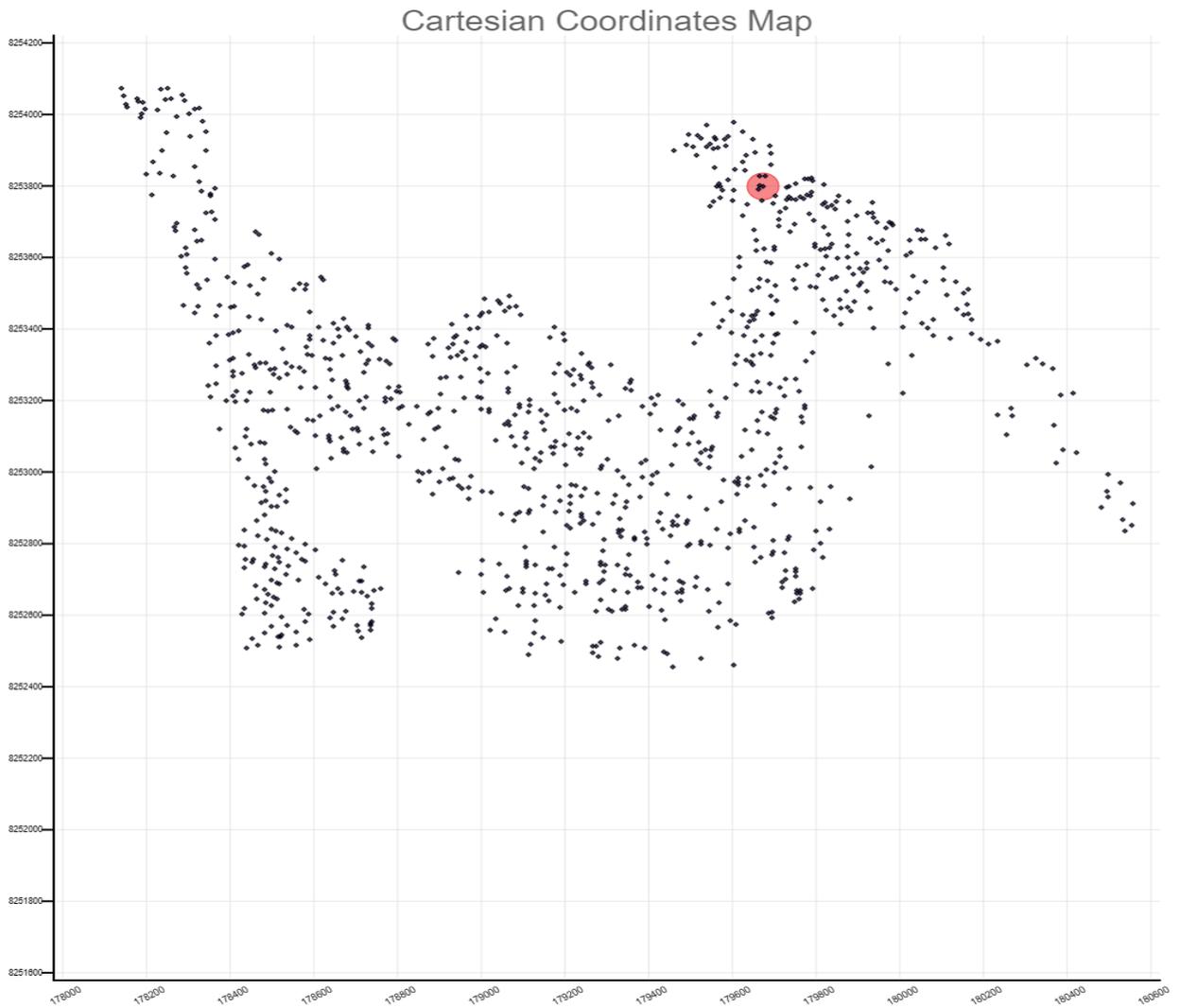


Figura 10. Cluster identificado na área de Santa Luzia com significância de 0,57, a partir da utilização da estatística espacial Scan. **Fonte:** Autoria própria.

6. DISCUSSÃO

Das pessoas acometidas pelo SARS-CoV-2, 60% são assintomáticas ou apresentam apenas sintomas leves (Hallal, 2020). Nesse contexto, a maioria das pessoas com infecções assintomáticas, devido à falta de sintomas aparentes, não procuram por assistência médica (Gao et al., 2021), não são testadas e, portanto, não são computadas no número oficial de casos de COVID-19. No entanto, independente de não apresentarem sinais clínicos da doença, os assintomáticos são transmissores do vírus para outras pessoas (Oran et al., 2020) e contribuem para a disseminação do SARS-CoV-2, dificultando o monitoramento e controle da doença. Assim, é fundamental levar em consideração a população de forma geral, para planejar

estratégias de saúde pública baseadas nas evidências e nas situações de saúde de cada população (Hallal et al., 2020). Nesse sentido, a detecção sorológica de anticorpos para o vírus SARS-CoV-2 e a distribuição espacial dos casos observados neste estudo, nos permitiu estimar o número de infecções e sua distribuição no espaço na Estrutural, durante a segunda onda de COVID-19. Estes resultados são importantes para determinar áreas com as maiores probabilidades de infecção pelo vírus dentro de uma área socioeconomicamente vulnerável, mesmo localizada à aproximadamente 23 Km da RA do Lago Sul, a região mais rica do Brasil, apresentando uma renda três vezes maior que o município mais rico do país, Nova Lima na Grande BH (Neri, 2023).

Este foi o primeiro estudo de soroprevalência e distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 em uma das RAs do DF. Entre maio e setembro de 2021, a soroprevalência de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 foi de 19,11% (IC 95%; 16,81% a 21,64%). A soroprevalência entre os participantes que não receberam nenhuma dose de CoronaVac (169), ou receberam e relataram teste positivo para COVID-19 no momento da entrevista (11), foi estimada em 17,03% (IC 95%; 14,83% a 19,46%), o que representa ainda uma alta prevalência de infecção pelo SARS-CoV-2 durante a segunda onda da pandemia de COVID-19. A vacinação contra COVID-19 no DF iniciou em 19 de Janeiro de 2021, nos profissionais da saúde. As coletas de amostras para esta pesquisa foram realizadas após o início da vacinação. Assim, 89 participantes já haviam se vacinado com CoronaVac no momento da realização das coletas, 39 com uma dose e 50 com duas doses da vacina. Dos participantes com resultado positivo, 16 haviam se vacinado com uma dose e 17 com duas doses da vacina CoronaVac. A vacina CoronaVac foi a primeira disponibilizada para a população do DF, a qual utilizou tecnologia de vírus SARS-CoV-2 inteiro inativado. O teste aqui utilizado detecta anticorpos contra a proteína N do nucleocapsídeo do vírus SARS-CoV-2. Portanto, existe a possibilidade de resultado falso positivo para participantes vacinados com a vacina CoronaVac. Dos 89 participantes vacinados com CoronaVac 33 testaram positivo no teste realizado nesta pesquisa. Na pesquisa realizada por Fonseca et al (2022), um dos participantes que recebeu vacinas de vírus inativado testou negativo para IgG anti-proteína N, mas testou positivo para proteína anti-S. Assim, é razoável que a estimativa de prevalência encontrada neste estudo, para todos os participantes, reflita a realidade local de infecções naturais por SARS-

CoV-2 durante a segunda onda de COVID-19 na Estrutural.

Há outros estudos realizados com pessoas que vivem em regiões de vulnerabilidade socioeconômica em outras cidades brasileiras, onde também foram encontradas altas prevalências de COVID-19. Um estudo de soroprevalência de COVID-19 em uma comunidade da Região Metropolitana de Vitória, Brasil, realizado entre 22 e 26 de junho de 2020, encontrou uma prevalência de 12,05% (IC95%; 9,59 a 14,50) (Maciel et al., 2021). Um estudo realizado na cidade de Salvador, Brasil, entre novembro de 2020 e fevereiro de 2021, mostrou que aproximadamente metade dos residentes de uma favela urbana apresentaram evidências de infecção pelo SARS-CoV-2, estimando uma prevalência de 46,4% (IC95%; 44,3% a 48,6%) (Fofana et al., 2022). No trabalho realizado por Coelho et al (2022), entre setembro de 2020 e fevereiro de 2021, em uma população altamente vulnerável do Rio de Janeiro, Brasil, a prevalência estimada foi de 49,0% (IC 95% 46,8%-51,2%). O estudo de prevalência de âmbito nacional realizado entre maio e junho de 2020, em 133 cidades dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal, mostrou que a prevalência está fortemente associada à ascendência indígena e ao baixo nível socioeconômico (Hallal et al., 2020). Os achados dessas pesquisas não são comparáveis aos resultados que encontramos, por serem realizadas em regiões com características populacionais e estratégias de testagem diferentes. Como também, em momentos diferentes da pandemia – todas as pesquisas mencionadas são anteriores a realização deste estudo. Porém, indicam que em regiões vulneráveis existe a possibilidade de encontrarmos altas prevalências de infecção pelo vírus. Esses estudos justificam a relevância da estimativa de prevalência na Estrutural, por também se tratar de uma região de vulnerabilidade. Para Hallal et al (2020), as regiões com as maiores prevalências são as mais pobres e com uma menor atenção em serviços de saúde do que outras regiões do Brasil. As pessoas mais atingidas pela pandemia são as que se encontram em vulnerabilidade (Chioro et al., 2021), por existir uma maior incidência da COVID-19 em regiões mais carentes (Bega et al., 2021), com maior risco de transmissão sustentada do vírus (Antonio-Villa et al., 2021). Há décadas já se sabe que as comunidades são locais de grande vulnerabilidade social, marcadas pela segregação socioespacial e desigualdade de acesso a saúde (Alves et al., 2022). A pandemia evidenciou essa desigualdade onde indivíduos mais vulneráveis foram os mais afetados (Alves et al., 2022).

Em epidemiologia os modelos de regressão logística têm a função de descrever a associação entre a variável dependente e as variáveis independentes (Gimeno et al., 1995). Sobre a força de associação das variáveis com a infecção por SARS-CoV-2, deve-se considerar que essa associação será positiva para valores >1 e negativa para valores <1 , aumentando a sua intensidade conforme se afastam do valor 1 (Fletcher et al., 2014). Realizando a comparação de desempenho entre os três modelos que executamos, o modelo com as variáveis escolaridade e renda apresentou o menor valor de AIC, sendo o modelo de maior qualidade, simplicidade e melhor ajuste. Neste estudo, observou-se que existe associação entre as variáveis renda, escolaridade, idade e o resultado sorológico positivo para SARS-CoV-2. Os dois primeiros modelos mostraram haver uma associação de risco, entre as categorias das variáveis escolaridade e idade com a infecção por SARS-CoV-2. Na variável escolaridade a categoria sem instrução teve a maior associação positiva, sendo a categoria que apresentou o maior risco em todos os modelos (modelo 1; OR = 1,45; IC 95% 0,60 a 3,50), já as categorias superior/pós-graduação (modelo 1; OR = 0,91; IC95% 0,45 a 1,82) aparece como um fator protetivo. No entanto, os respectivos IC95% incluíram o valor 1. A baixa escolaridade parece ter associação positiva com a infecção por SARS-CoV-2, enquanto uma maior escolaridade parece estar relacionada a um menor risco de infecção (Cestari et al., 2021).

A educação está relacionada com o acesso a informações precisas e confiáveis, além de influenciar o comportamento das pessoas em relação a medidas de prevenção e cuidados pessoais. Além disso, pessoas com baixa escolaridade podem enfrentar obstáculos para acessar serviços de saúde, como a testagem para detecção da COVID-19. Na Estrutural a testagem foi realizada apenas na UBS localizada no Setor Central, o que pode ter sido um impeditivo para pessoas que residem em locais distantes da UBS, como Santa Luzia. De acordo com a Pesquisa Nacional de Amostragem de Domicílio (PENAD COVID), até outubro de 2020, 25,7 milhões de pessoas haviam realizado algum teste para detecção de infecção pelo SARS-CoV-2 – quanto maior o nível de escolaridade maior foi o percentual de pessoas que fizeram algum tipo de teste, entre sem instrução e fundamental incompleto, 6.6%, entre superior completo e pós-graduados, 25.0% (IBGE, 2020). Existe também a impossibilidade da realização do isolamento social efetivo, que entre pessoas de baixa escolaridade e renda pode ser impraticável (Da Silva, 2021). Dos 45 participantes

que relataram não ter instrução 33 (73,33%) possuem renda de até um salário mensal – incluindo pessoas com renda bem inferior a um salário. Isso pode estar relacionado ao fato de que os trabalhadores com baixa escolaridade estão entre os mais vulneráveis e mais impactados pela perda de postos de trabalho, que tendem a ser do setor informal (Corseuil et al., 2021) – isto é, a pandemia atinge com maior intensidade quem vive na informalidade e reside em áreas precárias (Costa, 2020).

Essas pessoas muitas vezes vivem em condições de moradia que, além de precárias, estão em locais onde é difícil manter o distanciamento social. Dos participantes da categoria sem instrução (15/45, 33,33%) são residentes em Santa Luzia, região de maior vulnerabilidade e maior probabilidade de contaminação na Estrutural. A baixa escolaridade associada a baixa renda e residir em locais de maior vulnerabilidade podem estar relacionadas a uma maior exposição ao vírus, e ter contribuído para um maior risco de infecção. Um fator protetivo entre pessoas que possuem nível superior é plausível, essas pessoas tendem a apresentar melhores condições socioeconômicas. Das 86 pessoas da categoria Superior/Pós-graduação, 15 (17,44%) relataram rendimentos de até um salário, uma diferença de 55,89% quando comparado com participantes sem instrução. Pessoas com nível superior podem ter mais acesso a informações precisas e recursos para proteção, como máscaras e álcool gel. Assim, muitas pessoas com ensino superior têm profissões que permitem o trabalho remoto, reduzindo o risco de exposição ao vírus. Como também, essas pessoas tendem a compreender e seguir de forma mais eficiente as orientações das autoridades de saúde pública, como o distanciamento social. Nesse sentido, o estudo realizado por Horta et al (2020), que objetivou Investigar as desigualdades socioeconômicas e étnicas na prevalência de anticorpos contra SARS-CoV-2 nas 27 unidades federativas, mostra em seus resultados que pessoas com 12 anos ou mais de estudo apresentam uma menor prevalência do que outros grupos com menor tempo de estudo. No trabalho realizado por Silva et al (2020), pessoas com ensino superior apresentaram menor taxa de infecção. Esses resultados vão de encontro com nossa hipótese de que há um efeito negativo da escolaridade sobre a infecção por SARS-CoV-2 – por apresentar maior risco entre as pessoas sem escolaridade e um fator protetivo entre pessoas com ensino superior completo.

A categoria idade entre 15 e 64 anos (modelo 2; OR = 0,75; IC95% 0,27 a 2,11) parece ser um fator de proteção para a infecção por SARS-CoV-2. No entanto, todas

as categorias da variável idade incluem em seus respectivos IC 95% o valor 1. Esse resultado vai em direção oposta a nossa hipótese, que a idade ativa seria um fator de risco para infecção pelo SARS-CoV-2 – uma vez que, essa população apresenta uma maior vulnerabilidade de exposição à infecção pelo vírus (Cestari et al., 2021). A pandemia de COVID-19 causou um impacto significativo na economia mundial (Costa, 2020), e muitas pessoas em idade ativa perderam seus empregos (Corseuil et al., 2021). O fechamento de empresas, a redução da demanda por produtos e serviços e as restrições impostas pelas autoridades governamentais, em relação às atividades presenciais, impactaram as empresas. Assim, fazendo com que ocorresse um aumento do desemprego. De acordo com a Pesquisa Pulso Empresa, 39,4% das empresas que estavam fechadas na primeira quinzena de junho de 2020 encerraram as atividades por causa da pandemia, 8,1% das empresas reduziram o número de funcionários, enquanto o aumento no número de funcionários ocorreu apenas em 6,3% das empresas (IBGE, 2020). No entanto, este estudo foi realizado abordando uma população que, de forma geral, vive um contexto de vulnerabilidade social, onde as pessoas em idade ativa possivelmente foram impossibilitadas de exercer suas atividades profissionais. Uma possibilidade é ter ocorrido um isolamento social forçado, o que justificaria a idade ativa ser um fator de proteção. Nesse contexto, reduzindo o deslocamento dessas pessoas e conseqüentemente o contato próximo com outras pessoas, o que pode ter causado um menor risco de infecção pelo SARS-CoV-2. Mesmo sendo representativa, se nossa amostra tivesse um número maior de participantes, proporcionando uma maior precisão nas análises, talvez fosse possível observar de fato um fator de proteção para essas categorias com relação a infecção pelo vírus, o que reduziria a incerteza dos nossos resultados.

Quando falamos de comunidades de aglomerados urbanos estamos falando de regiões de pobreza de capital social e capital econômico concentradas (Coelho et al., 2022), com a maior parte da população formada por pessoas de baixa renda (Coelho et al., 2022). Na área de estudo deste trabalho, 56,48% dos participantes relataram ter uma renda de até um salário mínimo. No terceiro modelo a variável renda apresentou associação negativa para a ocorrência de infecção por SARS-CoV-2. Em todos os modelos a categoria até três salários (modelo 3; OR 0,67; IC95% 0,36 a 1,23) foi um fator de proteção, mas incluiu em seu IC 95% o valor 1. A categoria até um salário em todo o processo de ajuste dos modelos, apresentou uma associação

negativa com o número de infecções por SARS-CoV-2 (modelo 3; OR = 0,46; IC95% 0,25 a 0,83), sendo a categoria que teve os menores valores de OR em todos os modelos ($p = 0,01$) e com seu IC 95% não incluindo o valor 1. Assim, receber até um salário mínimo parece ser em um fator protetivo para a infecção por SARS-CoV-2.

Na Estrutural, possuir uma renda mensal de até um salário está negativamente relacionado com a infecção por SARS-CoV-2. Um resultado interessante, pois embora o vírus SARS-CoV-2 não seja um vírus seletivo, é sabido que pessoas com baixa renda são atingidas de forma desproporcional pela COVID-19 (Estrela et al., 2020), sendo observada uma maior incidência da doença em regiões socioeconomicamente mais vulneráveis (Bega et al., 2021). Nesse contexto, o esperado era que houvesse uma maior soroprevalência de SARS-CoV-2 em pessoas de renda mensal mais baixa, levando em consideração que em desastres naturais e epidemias essas pessoas sofrem de forma desproporcional (Blumenshine et al., 2008). O que pode justificar esse resultado é o fato da Estrutural, de forma geral, viver um contexto de vulnerabilidade, apresentando o maior índice de vulnerabilidade social do DF dentre as 33 RAs (CODEPLAN, 2020), onde a grande maioria das pessoas vivem com renda próxima a um salário-mínimo (PEDAD, 2018). Isto pode ser devido a possibilidade de que pessoas assalariadas que necessitaram se deslocar para seus empregos ficaram impossibilitadas de fazer um isolamento social efetivo. No entanto, pessoas não assalariadas que vivem de trabalhos eventuais se viram sem trabalho e conseqüentemente sem renda, muitos sobrevivendo com auxílio emergencial disponibilizado pelo Governo Federal. Isso sugere também que o auxílio financeiro emergencial possa ter possibilitado que as pessoas que estavam recebendo ficassem em casa e aderissem ao distanciamento social (Coelho et al., 2022), reduzindo o contato com outras pessoas. Dessa forma, essa população pode ter deixado de frequentar os locais que apresentam os maiores riscos de contaminação, como os terminais de ônibus (FIOCRUZ, 2021) – é plausível, portanto, que tenha ocorrido uma menor exposição ao SARS-CoV-2 entre as pessoas com renda de até um salário-mínimo, e que pessoas com renda superior a um salário tenham ficado mais expostas ao vírus. Das 597 pessoas com renda de até um salário mensal, 91,28% (545) possuem idade entre 15 e 64 anos, o que explicaria o fator protetivo para a infecção por SARS-CoV-2 para essa faixa etária.

O estimador de densidade de Kernel mostrou a distribuição espacial dos

participantes que obtiveram resultado sorológico positivo, com confirmada presença de anticorpos contra o vírus SARS-CoV-2. Assim, o mapa apresentou algumas regiões com as maiores densidades de participantes com resultado sorológico positivo, sendo Santa Luzia a região de maior destaque por apresentar a maior densidade de casos de infecção. O mapa mostra que a distribuição dos participantes com resultado positivo não é homogênea, o que de acordo com a hipótese deste estudo, já era esperado, uma vez que populações que vivem em comunidades mais vulneráveis, incluindo assentamentos informais, estão mais expostas ao risco de infecção (George, 2021). A Estrutural de forma geral é uma região vulnerável, embora Santa Luzia seja a área mais vulnerável dentro da Estrutural.

É importante analisar as discrepâncias geográficas relacionadas a saúde (Lua et al., 2022), e uma forma de analisar isso com maior precisão é a utilização de método estatístico Scan. Este método visa detectar agrupamentos espaciais de uma doença. Para uma análise mais precisa, foi utilizada a estatística de varredura espacial, amplamente utilizada em saúde pública e epidemiologia (Ullah et al., 2021). A estatística Scan é utilizada para a detecção de cluster de casos, e mostra a região com a menor probabilidade de o aglomerado ter ocorrido puramente por acaso. A análise considerou como hipótese alternativa a existência de uma maior probabilidade de infecção dentro do círculo do cluster em comparação com o exterior. Neste trabalho, a estatística Scan mostrou a presença de um cluster de casos na região de Santa Luzia (p -valor = 0,5) - mesma área de maior densidade de casos identificada no mapa de Kernel. No entanto, a razão de prevalência (RP) foi de 5,33, indicando que dentro do raio do cluster há uma probabilidade de infecção pelo SARS-CoV-2 5,33 vezes maior que fora do raio. Apesar da incerteza devido ao p -valor, a análise espacial a partir da densidade de Kernel e da análise de varredura espacial mostram que a região de maior risco está na área socioeconomicamente mais vulnerável da Estrutural. Nesse contexto, a análise espacial corrobora a nossa hipótese, de que a distribuição espacial na Estrutural não é homogênea e não é ao acaso. Assim, a infecção por SARS-CoV-2 parece ter atingido de forma desigual as populações que já vivem em contexto de vulnerabilidade. Os setores Leste, Oeste e Norte apresentam, no entanto, alguns pontos mais quentes no mapa de kernel com relação à distribuição dos casos no espaço, mas toda a área fora do círculo do cluster gerado pela estatística Scan apresenta uma homogeneidade sobre a probabilidade de infecção. Essa

diferença observada entre Santa Luzia e os demais setores, pode estar relacionada às características locais de Santa Luzia, a qual apresenta residências menores e mais adensadas, ocupação irregular, falta de saneamento básico, eletricidade e maior distância da UBS que atende toda a Estrutural. Apesar da região de Santa Luzia ser a área mais vulnerável da Estrutural, devemos chamar a atenção pelo fato de a Estrutural de forma geral se inserir em um contexto de vulnerabilidade – algo observado pela associação entre renda e infecção.

O viés de sobrevivência é improvável, já que no período de realização da pesquisa o número de óbitos por COVID-19 era baixo. Entre as limitações do estudo está a impossibilidade de distinguir se participantes vacinados com a vacina CornaVac apresentam resultado positivo decorrente de vacinação e/ou infecção natural - uma vez que a vacina faz uso de vírus inteiro inativado, e o teste utilizado nesta pesquisa pode detectar anticorpos contra a proteína N do nucleocapsídeo viral. Nesse sentido, a limitação está em não ser possível afirmar se o IgG detectado é decorrente de infecção natural ou por estímulo vacinal. Além disso, como os títulos (quantidade) de IgG sofre uma redução com o tempo, alguns participantes que foram infectados por SARS-CoV-2, mas os títulos reduziram a um valor abaixo do detectável, podem ter passado despercebidos. No entanto, não afeta as estimativas de soroprevalência, por se tratar de medidas de anticorpos detectáveis.

Outra limitação foi o tempo em que o estudo de soroprevalência foi realizado. A propagação de Fake News fez com que tivéssemos integrantes das equipes de campo seguidos e ameaçados durante a realização das atividades. Como também, fez com que o estudo fosse interrompido por 13 dias, para evitar que os integrantes das equipes de campo se colocassem em risco durante a realização das atividades. Essas situações decorrentes de notícias falsas, fizeram com que membros das equipes se desligassem do projeto e, posteriormente, que fizéssemos a suspensão temporária das atividades de campo. A dificuldade de aceitação das pessoas em participarem da pesquisa também foi outro fator limitante para a velocidade de realização do estudo e, portanto sua duração. A disseminação de fake news e resistência por parte da população em participar do estudo (mesmo que esclarecidas todas as dúvidas), levou a uma considerável quantidade de perdas, recusas e consequentemente aumento de trabalho. O estudo de soroprevalência nacional realizado por Hallal al al (2020), também teve sua amostra impactada por dificuldades como a rápida disseminação de

desinformação pelas mídias sociais. Isso mostra que infelizmente a disseminação de Fake News sobre a COVID-19 e a ciência é uma realidade em todo o país.

7. CONCLUSÃO

Este estudo mostra a existência de uma alta prevalência de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 durante a segunda onda de COVID-19 na Região Administrativa da Estrutural. Um resultado esperado, considerando que regiões de alta vulnerabilidade estão mais suscetíveis a disseminação do vírus.

A pesquisa também revelou que na Estrutural ter uma renda igual ou inferior a um salário apresenta um efeito protetor para a infecção por SARS-CoV-2 – provavelmente por um isolamento social, mesmo que involuntário, que limitou o deslocamento e conseqüentemente reduziu o contato com outras pessoas, gerando uma menor exposição ao vírus.

A análise espacial mostra haver uma região de maior densidade de casos e, também, um cluster de maior probabilidade de infecção pelo SARS-CoV-2 na região de Santa Luzia - a região de maior vulnerabilidade na Estrutural, que de forma geral é uma RA de alta vulnerabilidade. Os achados desta pesquisa mostram que Santa Luzia é a região mais suscetível a disseminação de doenças infecciosas – em situação de epidemia é a região mais impactada. Assim, mostrando que é necessário uma atenção para a população local.

Trabalhamos com uma amostra representativa da população local, no entanto, uma amostra maior poderia proporcionar uma menor incerteza nos nossos resultados. Recomendamos a realização de novas pesquisas na região, utilizando amostras maiores. Dessa forma, buscar analisar a dinâmica de outras doenças, como as arboviroses, que continuam circulando na região é uma necessidade – considerando que nossos resultados indicam uma maior probabilidade de infecção onde há uma maior vulnerabilidade da população. Como também, seria relevante entender como a COVID-19 impactou a vida dessa população por meio de pesquisas das ciências sociais.

Finalmente, ainda que a área estudada não represente a variabilidade da população brasileira, segundo oportunidades de renda, escolaridade e condição de vida, foi demonstrado, entretanto, que pesquisas que procuram refletir a distribuição espacial dos riscos à saúde podem oferecer ao gestor, possibilidades de mitigar os

fatores condicionantes de forma mais precisa. Os resultados aqui expostos pode contribuir em situações de epidemias futuras, por mostra a região da estrutural que apresenta um maior probabilidade de infecção e uma maior vulnerabilidade em situação de epidemia.

8. REFERÊNCIAS

Alves MR, Atanaka M. Vulnerabilidades e covid-19: o cenário da pandemia nas favelas brasileiras. *Revista direitos, trabalho e política social*, v. 8, n. 14, p. 172-192, 2022.

Antonio-Villa NE, et al. Comprehensive evaluation of the impact of sociodemographic inequalities on adverse outcomes and excess mortality during the COVID-19 pandemic in Mexico City. *medRxiv*, 2021.

Awadasseid A, et al. Avanços atuais no desenvolvimento de vacinas SARS-CoV-2. *Jornal internacional de ciências biológicas*, v. 17, n. 1, pág. 8, 2021.

Ayres CKAA, Oliveira ML. Possibilidades da transmissão vertical da Covid-19 e as principais complicações materno-fetais e neonatais: uma revisão da literatura. 2022.

Banerjee A, et al. Bats and coronaviruses. *Viruses*, v. 11, n. 1, p. 41, 2019.

Barac A, et al. Inappropriate use of ivermectin during the COVID-19 pandemic: primum non nocere!. *Clinical Microbiology and Infection*, v. 28, n. 7, p. 908-910, 2022.

Batista IR, Guedes MR. IMUNIZAÇÃO NA PERIFERIA DO GLOBO:: A CORRIDA PELA VACINA NA AMÉRICA DO SUL. *Revista Espirales*, 2021.

Bega MTS, De Souza MN. Pandemia e efeito-território: a desigualdade social como catalisadora da Covid-19. *Revista Brasileira de Sociologia*, v. 9, n. 21, p. 25-54, 2021.

Bian L, et al. Effects of SARS-CoV-2 variants on vaccine efficacy and response strategies. *Expert review of vaccines*, v. 20, n. 4, p. 365-373, 2021.

Blumenshine P, et al. Planejamento de gripe pandêmica nos Estados Unidos a partir de uma perspectiva de disparidades de saúde. *Doenças infecciosas emergentes*, v. 14, n. 5, pág. 709, 2008.

Bobrovitz N, et al. Global seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, v. 16, n. 6, p. e0252617, 2021.

Campos HKT. Como fechamos o segundo maior lixão do mundo. *Revista Brasileira de Planejamento e Orçamento*, v. 8, n. 2, p. 204-253, 2018.

Caponi S, et al. O uso político da cloroquina: COVID-19, negacionismo e neoliberalismo. *Revista Brasileira de Sociologia*, v. 9, n. 21, p. 78-102, 2021.

Castro R. Vacinas contra a Covid-19: o fim da pandemia?. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 31, p. e310100, 2021.

Cestari VRF et al. Vulnerabilidade social e incidência de COVID-19 em uma metrópole brasileira. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 1023-1033, 2021.

Chioro A, et al. Covid-19 em uma Região Metropolitana: vulnerabilidade social e políticas públicas em contextos de desigualdades. *Saúde em debate*, v. 44, p. 219-231, 2021.

Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Índice de Vulnerabilidade Social do Distrito Federal, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasilia.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/2020.12.16-IVS-DF-Resultados.pdf>. Acesso em: 25/06/2022.

Coelho L, E. et al. Prevalence and predictors of anti-SARS-CoV-2 serology in a highly vulnerable population of Rio de Janeiro: A population-based serosurvey. *The Lancet Regional Health-Americas*, v. 15, p. 100338, 2022.

Coll L. Não há evidências que cloroquina seja eficaz em prevenção ou tratamento da Covid-19, alerta pesquisador da Unicamp. Unicamp, Campinas-SP. 2020. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2020/05/21/nao-ha-evidencias-que-cloroquina-seja-eficaz-em-prevencao-ou-tratamento-da?fbclid=IwAR0qT3uuqZVdh9i06if9uicVXuv638Q82ZPVbOneL1mp4w-VB6H8Wt6iOYw>. Acesso em: 16/12/2021.

Corseuil CH et al. Comportamento do mercado de trabalho brasileiro em duas recessões: análise do período 2015-2016 e da Pandemia de Covid-19. Brasília: Ipea, 2021.

Costa SS. Pandemia e desemprego no Brasil. *Revista de Administração Pública*, v. 54, p. 969-978, 2020.

Da Silva DP, Dos Santos IMR, Dos Santos Melo V. Aspectos da infecção ocasionada pelo Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2). *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 2, p. 3763-3779, 2020.

Da Silva VVA. A COVID-19 enquanto questão social: Classe, escolaridade e cor da pandemia no Pará. *Holos*, v. 1, p. 1-14, 2021.

De Castro CS et al. Pandemia da Covid-19: cenário do sistema de saúde brasileiro para o enfrentamento da crise. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. e516974383-e516974383, 2020.

De Sousa ATLM, Rodrigues GMA. Conflitos entre governos subnacionais e o governo federal durante a pandemia de COVID-19: o Estado de São Paulo e o caso da vacina CoronaVac. *Monções: Revista de Relações Internacionais da UFGD*, v. 10, n. 19, p. 36-69, 2021.

Duarte PM. COVID-19: Origem do novo coronavírus. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 2, p. 3585-3590, 2020.

Estrela FM et al. Pandemia da Covid 19: refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe. *Ciencia & saude coletiva*, v. 25, p. 3431-3436, 2020.

Fundação Oswaldo Cruz. Covid-19: Estudo aponta maior risco de contaminação em terminais de ônibus. 2021. Disponível em:
<https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-estudo-aponta-maior-risco-de-contaminacao-em-terminais-de-onibus>. Acesso em: 14/03/2022.

Fundação Oswaldo Cruz. Boletim radar de territórios no DF. 2020. Disponível em: https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/12/Boletim_Guara.pdf. Acesso em: 05/08/2022.

Fundação Oswaldo Cruz. Estudo revela como a pandemia afetou os atendimentos no SUS. 2021. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/estudo-revela-como-pandemia-afetou-os-atendimentos-no-sus#:~:text=Em%20um%20ano%20e%20meio,para%20outros%20servi%C3%A7os%20de%20rotina>. Acesso em: 10/07/2022.

Fletcher RH, et al. Epidemiologia Clínica: Elementos Essenciais. Artmed Editora, 2014.

Fofana MO, et al. Structural factors contributing to SARS-CoV-2 infection risk in the urban slum setting. medRxiv, 2022.

Francês CRL, et al. Análise da evolução da pandemia de COVID-19 no Brasil—O Estado do Pará. Nota Técnica. Belém: UFPA, Laboratório de Tecnologias Sociais, 2020.

Fundação Getulio Vargas. Relatório sobre os impactos econômicos da COVID-19 economia criativa. 2020. Acesso em 01/07/2022. Disponível em: https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/economiacriativa_formatacaoosite.pdf.

GAO, Zhiru et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. Journal of Microbiology, Immunology and Infection, v. 54, n. 1, p. 12-16, 2021.

George CE, et al. High seroprevalence of COVID-19 infection in a large slum in South India; what does it tell us about managing a pandemic and beyond?. Epidemiology & Infection, v. 149, 2021.

Gimeno SGA, Souza JMP. Utilização de estratificação e modelo de regressão logística na análise de dados de estudos caso-controle. Revista de Saúde Pública, v. 29, p.

283-289, 1995.

Governo do Distrito Federal. Zonas especiais de interesse social para provimento habitacional: Estudo de proposição. 2017. Disponível em: http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/10/1_Caderno-ZEIS-Vers%C3%A3o-Final.pdf. Acesso em: 02/08/2022.

Hallal PC, et al. SARS-CoV-2 antibody prevalence in Brazil: results from two successive nationwide serological household surveys. *The Lancet Global Health*, v. 8, n. 11, p. e1390-e1398, 2020.

Hallal PC, et al. Evolução da prevalência de infecção por COVID-19 no Rio Grande do Sul, Brasil: inquéritos sorológicos seriados. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 2395-2401, 2020.

Hasöksüz M, Kilic S, Saraç F. Coronaviruses and sars-cov-2. *Turkish journal of medical sciences*, v. 50, n. 9, p. 549-556, 2020.

Hawkins D. Social determinants of COVID-19 in Massachusetts, United States: an ecological study. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, v. 53, n. 4, p. 220, 2020.

Horta BL, et al. Prevalence of antibodies against SARS-CoV-2 according to socioeconomic and ethnic status in a nationwide Brazilian survey. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 44, 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Distrito Federal. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>. Acesso em: 05/08/2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: PNAD COVID19 (outubro/2020). 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pulso Empresa: Entre as

empresas que estavam fechadas na 1º quinzena de junho, 39,4% encerraram atividades por causa da pandemia. 2020. Acesso em: 20/04/2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28294-pesquisa-pulso-empresa-entre-as-empresas-que-estavam-fechadas-na-1-quinzena-de-junho-39-4-encerraram-atividades-por-causa-da-pandemia>

Instituto Butantan. Mais de 80% das vacinas contra COVID-19 foram aplicadas em países ricos; número de casos volta a crescer com relaxamento de cuidados. 2021. Acesso em: 31 de agosto de 2021. Disponível em: butantan.gov.br/noticias/mais-de-80-das-vacinas-contracovid-19-foram-aplicadas-em-paises-ricos--numero-de-casos-volta-a-crescer-com-relaxamento-de-cuidados.

Instituto Butantan. Vacinação contra Covid-19 no Brasil completa 1 ano com grande impacto da CoronaVac na redução de hospitalizações e mortes. 2022. Acesso em: 12/11/2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/vacinacao-contracovid-19-no-brasil-completa-1-ano-com-grande-impacto-da-coronavac-na-reducao-de-hospitalizacoes-e-mortes>.

Jacques N, et al. Uso de máscara durante a pandemia de COVID-19 no Brasil: resultados do estudo EPICOVID19-BR. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 38, p. e00271921, 2022.

Khalil OAK, Da Silva Khalil S. SARS-CoV-2: taxonomia, origem e constituição. *Revista de Medicina*, v. 99, n. 5, p. 473-479, 2020.

Korneta P, Rostek K. O impacto da pandemia de SARS-CoV-19 no produto interno bruto global. *Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública*, v. 18, n. 10, pág. 5246, 2021.

Kubo HKL, et al. Impacto da pandemia do covid-19 no serviço de saúde: uma revisão de literatura. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*, v. 3, 2020.

Lai C, Wang J, Hsueh P. Population-based seroprevalence surveys of anti-SARS-

CoV-2 antibody: An up-to-date review. *International Journal of Infectious Diseases*, 2020.

Lam TT, et al. Identificando coronavírus relacionados ao SARS-CoV-2 em pangolins malaios. *Natureza*, v. 583, n. 7815, pág. 282-285, 2020.

Lana RM, et al. Identificação de grupos prioritários para a vacinação contra COVID-19 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, 2021.

Lua J, Jung I. Um estudo de simulação para análise de detecção de agrupamento geográfico em dados de pesquisas de saúde de base populacional usando estatísticas de varredura espacial. *International Journal of Health Geographics*, v. 21, n. 1, pág. 1-8, 2022.

Lytras S, et al. The animal origin of SARS-CoV-2. *Science*, v. 373, n. 6558, p. 968-970, 2021.

Maciel ELN, et al. Condições de vida, soro prevalência e sintomas de COVID-19 em favelas na Região Metropolitana de Vitória (Espírito Santo). *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 24, 2021.

Maldaner T, Santin JR. A importância do Estatuto da Cidade na busca por cidades mais justas. *Seminário Internacional Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea*, 2015.

Maniçoba SR. Criação de regiões administrativas no distrito federal e o histórico da definição de seus limites geográficos, *Revista Eletrônica: Tempo - Técnica - Território*, v.10, n.2, 2019.

Metcalf C, Jessica E, et al. Use of serological surveys to generate key insights into the changing global landscape of infectious disease. *The Lancet*, v. 388, n. 10045, p. 728-730, 2016.

Miranda JM. Infraestrutura e qualidade de vida: o caso da Chácara Santa Luzia-Cidade Estrutural/DF. 2016.

Mishra SK, Tripathi T. One year update on the COVID-19 pandemic: Where are we now?. *Acta tropica*, v. 214, p. 105778, 2021.

Monteiro D, et al. Escassez de testes e de sistema informatizado são possíveis causas para subnotificação de casos de Covid-19 em comunidades. 2020. Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/49081>. Acesso em: 04/07/2021

Neri MC. Mapa da riqueza. 2023. Disponível em: https://www.cps.fgv.br/cps/bd/docs/MapaDaRiquezaIRPF_Curta_FGV_Social_Neri_2pp.pdf. Acesso em: 02/04/2023.

Neto RBG. Impactos da covid-19 sobre a economia mundial. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, v. 2, n. 5, p. 113-127, 2020.

Ng OT, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence and transmission risk factors among high-risk close contacts: a retrospective cohort study. *The Lancet infectious diseases*, v. 21, n. 3, p. 333-343, 2021.

Nicol T, et al. Assessment of SARS-CoV-2 serological tests for the diagnosis of COVID-19 through the evaluation of three immunoassays: Two automated immunoassays (Euroimmun and Abbott) and one rapid lateral flow immunoassay (NG Biotech). *Journal of Clinical Virology*, v. 129, p. 104511, 2020.

Organização Pan-Americana da Saúde. OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>. Acesso em: 20/12/2021.

Oran DP, Topol EJ. Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 infection: a narrative review. *Annals of internal medicine*, v. 173, n. 5, p. 362-367, 2020.

Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios: CODEPLAN. 2018. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/SCIA-Estrutural.pdf>. Acesso em: 10/08/2020.

Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios, SCIA: CODEPLAN. 2021. Disponível em: <http://pdad2021.codeplan.df.gov.br/static/downloads/relatorios/scia.pdf>: Acesso em: 01/08/2022.

Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios, SCIA, Chácara Santa Luzia: CODEPLAN. 2021. Disponível em: http://pdad2021.codeplan.df.gov.br/static/downloads/relatorios/ch%C3%A1cara_santa_luzia.pdf. Acesso em: 01/08/2022.

Pollán M, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 in Spain (ENE-COVID): a nationwide, population-based seroepidemiological study. *The Lancet*, v. 396, n. 10250, p. 535-544, 2020.

Prada L, Ferreira J. COVID-19, diabetes e vacinas. *Revista Portuguesa De Diabetes*, v. 15, n. 4, p. 131-138, 2020.

Prado MF, et al. Análise da subnotificação de COVID-19 no Brasil. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 32, p. 224-228, 2020.

Ribeiro SG, Panza LOMP, et al. O eventual crime de responsabilidade pelo poder executivo brasileiro com a utilização da hidroxicloroquina no tratamento da covid-19. *Cadernos de Direito Actual*, n. 14, p. 238-255, 2020.

Rostami A, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, v. 27, n. 3, p. 331-340, 2021.

Secretaria De Saúde Do Distrito Federal. Painel COVID-19 do Distrito Federal. 2021. Disponível em: https://covid19.ssp.df.gov.br/extensions/covid19/covid19.html#/. Acesso em: 15/10/2021.

Silva AAM, et al. Soroprevalência populacional de SARS-CoV-2 e limiar de imunidade de rebanho no Maranhão. *Revista de saúde pública*, v. 54, 2020.

Silva FC, et al. Isolamento social e a velocidade de casos de covid-19: medida de prevenção da transmissão. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 42, 2021.

Stevanim LF. Uma vacina para a humanidade: da expectativa à realidade, os esforços para se chegar a uma vacina contra Covid-19 acessível à população. *RADIS: Comunicação e Saúde*, n.216, p.12-21, set. 2020.

Stringhini S et al. Seroprevalence of anti-SARS-CoV-2 IgG antibodies in Geneva, Switzerland (SEROCoV-POP): a population-based study. *The Lancet*, v. 396, n. 10247, p. 313-319, 2020.

Sun P, et al. Understanding of COVID-19 based on current evidence. *Journal of medical virology*, v. 92, n. 6, p. 548-551, 2020.

Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios. Não há eleições municipais no DF. 2016. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/direito-facil/edicao-semanal/nao-ha-eleicoes-municipais-no-df>. Acesso em: 05/08/2022.

Ullah S, et al. Spatial cluster analysis of COVID-19 in Malaysia (Mar-Sep, 2020). *Geospatial Health*, v. 16, n. 1, 2021.

Valle TF. Vulnerabilidade e uso do solo urbano em assentamentos informais em áreas de encosta. Estudo de caso: comunidade sete cruzeiros no município de São Gonçalo. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

Vieira K, et al. Perda de Bem-Estar Financeiro na Pandemia Covid-19: evidências preliminares de um Websurvey. *Saúde e Pesquisa*, v. 14, n. 4, p. 1-12, 2021.

Vuong Q, et al. Covid-19 vaccines production and societal immunization under the serendipity-mindsponge-3D knowledge management theory and conceptual

framework. *Humanities and Social Sciences Communications*, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2022.

Voskarides K. SARS-CoV-2: rastreando a origem, acompanhando a evolução. *BMC Medical Genomics*, v. 15, n. 1, pág. 1-5, 2022.

Waldman EA et al. *Vigilância em saúde pública*. NAMH/FSP-USP; Peirópolis, 1998.

Wang M, et al. SARS-CoV-2: structure, biology, and structure-based therapeutics development. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, v. 10, 2020.

Wolffenbüttel A. O que é? - Índice de Gini. Ipea. 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28. Acesso em: 03/08/2022.

World Health Organization. Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2022. Disponível em: <https://covid19.who.int/> Acesso em: 13/11/2022.

World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): Dexamethasone. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/questionand-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19dexamethasone>. Acesso em: 16/12/2021.

Worobey M, et al. The Huanan Seafood Wholesale Market in Wuhan was the early epicenter of the COVID-19 pandemic. *Science*, v. 377, n. 6609, p. 951-959, 2022.

Yan Y, Chang L, et al. Laboratory testing of SARS-CoV, MERS-CoV, and SARS-CoV-2 (2019-nCoV): Current status, challenges, and countermeasures. *Reviews in medical virology*, v. 30, n. 3, p. e2106, 2020.

Zhang T, Wu Q, et al. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak. *Current biology*, v. 30, n. 7, p. 1346-1351. e2, 2020.

Zhou P, Shi Z. SARS-CoV-2 spillover events. *Science*, v. 371, n. 6525, p. 120-122, 2021.

9. ANEXOS

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE): ESTUDO DE INQUÉRITOS (Para os residentes do Distrito Federal: estudo de inquéritos)

Prezado(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal”.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe garantimos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação é voluntária, ou seja, você quem decide se quer ou não participar da pesquisa. Se o(a) Sr.(a) decidir não participar, nada mudará no seu tratamento ou na sua relação conosco. Mesmo que você tenha aceitado e mude de ideia futuramente, garantimos que não terá problemas.

Objetivos

O estudo que o(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar tem o objetivo de estimar a prevalência de marcadores sorológicos de infecção para SARS-CoV-2, vírus dengue, chikungunya e zika, além de marcadores de vacinação para sarampo, caxumba e rubéola.

Escolha dos participantes

A escolha da residência foi por sorteio a partir de base do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE. Estes dados são públicos e podem ser obtidos na internet. Você foi selecionado(a) por meio de sorteio entre todos(as) os(as) residentes da casa que estavam presentes.

Voluntariedade de Participação

Você não poderá receber nenhum tipo de pagamento e nenhum benefício a mais pela participação na pesquisa, a não ser o melhor conhecimento da doença e a possibilidade do seu melhor conhecimento de acordo com o que for descoberto. Não haverá, também, qualquer despesa financeira pela sua participação que esteja diretamente relacionada à pesquisa.

Sobre a entrevista

O(a) senhor(a) será convidado(a) a participar de uma entrevista. Estimamos que o tempo necessário será de 30 minutos. Porém, não existe um tempo pré-determinado para responder os questionários e será respeitado o tempo de cada participante da pesquisa. É importante que o(a) senhor(a) saiba que pode se recusar a responder qualquer questão.

Sobre a coleta de material biológico

O(a) senhor(a) precisará fornecer algumas amostras biológicas. Será coletado (até 2 tubos de 5 ml cada) sangue de seu braço.

Riscos

Para estes procedimentos, é possível que aconteça os seguintes desconfortos: dor no local da coleta de sangue e um pequeno hematoma, mas desaparecerá em alguns dias. Se não desaparecer ou sentir febre ou qualquer outra condição adversa à saúde, identificadas nesta pesquisa, ou dela decorrentes, que precisem de assistência, esta será garantida de maneira gratuita pelo tempo que for preciso na rede de assistência à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). Nestes casos, você será orientado(a) a procurar o SUS – o qual, de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, segue os princípios da universalidade

de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência, bem como integralidade e igualdade de assistência à saúde sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie. A pesquisa irá construir um sítio de informação, onde o participante poderá encontrar mais informações e reportar qualquer reação adversa.

Resultados dos exames

Os resultados dos exames realizados serão comunicados aos participantes do projeto por carta, mensagem eletrônica ou telefone, em até 6 meses após a coleta do material biológico.

Guarda de amostras biológicas

A amostra de seu sangue coletado permanecerá sob a guarda do Núcleo de Medicina Tropical (NMT) da Universidade de Brasília (UnB), armazenada em biorrepositório para utilização nesta pesquisa. As amostras serão codificadas com um número do estudo e suas iniciais para que seja garantida a confidencialidade de seu nome.

Benefícios

Os conhecimentos gerados pela pesquisa podem contribuir para a prevenção e o controle de infecções por SARS-CoV-2, vírus que causa COVID-19. Estes conhecimentos geram evidências científicas que auxiliam os gestores a implantar políticas públicas voltadas à redução do dano causado pela COVID-19. No caso de serem descobertos algum teste ou novo componente que beneficie de alguma forma os participantes, o(a) pesquisador(a) acessará o arquivo do investigador – único local onde os dados do paciente serão armazenados – e um contato será feito com o paciente, se possível, no sentido de informá-lo desse benefício.

Confidencialidade

Ninguém além dos pesquisadores terá acesso às suas informações e às amostras coletadas na pesquisa. Não falaremos que você está na pesquisa com mais ninguém e seu nome não irá aparecer em nenhum lugar.

Todos os riscos de perda de seus dados foram minimizados. A coleta será por meio de dispositivos eletrônicos que “carregam” os dados diretamente em um servidor do sistema RedCap e os seus dados, bem como as amostras biológicas, serão registrados no sistema com um número serial que garantirá todo o sigilo dos seus dados.

Divulgação dos resultados

Depois que a pesquisa acabar, os resultados serão informados para você. Também serão divulgados às autoridades interessadas e em relatórios, artigos científicos e outras divulgações educacionais. Ressaltamos que nenhuma informação coletada será, em nenhum momento, divulgada de maneira identificada, resguardando seu sigilo, privacidade e confidencialidade.

Aspectos éticos

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para o doutor Wildo Navegantes de Araújo, no Núcleo de Medicina Tropical da UnB, no telefone (61) 3107-1623 ou (61) 99444-6569, disponíveis inclusive para ligação a cobrar. O(A) Sr(a) pode também entrar em contato com o Dr. Wildo pelo e-mail wildo.covid19@gmail.com.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diversas áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser

esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Contatos

Coordenador da pesquisa: Wildo Araújo: Telefone: (61) 3107-1623; e-mail: wildo.covid19@gmail.com.

Projeto Zarics: Telefone (61) 3107-0051/ 99444-6569; e-mail: covid19.zarics@gmail.com; endereço: Núcleo de Medicina Tropical, Sala 02, Campus Universitário Darcy Ribeiro (UNB), S/N, Asa Norte, Brasília-DF, CEP 70.910-900. Horário de atendimento de 08:00hs às 12:00hs e de 14:00hs às 17:00hs, de segunda a sexta-feira.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Senhor(a).

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Assinatura do(a) participante: _____

Nome do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) pesquisador: _____

Brasília, _____ de _____ de 202__.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

(1ª. Via – Voluntário da pesquisa - 2ª. Via – Pesquisador)

ANEXO B

TERMO DE GUARDA DE AMOSTRA BIOLÓGICA (Para os residentes do Distrito Federal: estudo de inquéritos)

Concordo em participar da pesquisa “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal” e com o armazenamento das minhas amostras no Núcleo de Medicina Tropical, localizado na Faculdade de Medicina da UnB, podendo ser utilizada, juntamente com os meus dados da entrevista, na pesquisa coordenada pelo prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo. Se eu quiser, a minha amostra e prontuário poderão ser retirados da pesquisa em qualquer momento, sem qualquer prejuízo, bastando comunicar aos pesquisadores.

Compreendo que este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do(a) participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda à sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

As dúvidas em relação à pesquisa podem ser esclarecidas em contato com o pesquisador responsável, Dr. Wildo Navegantes de Araújo, pelo telefone (61) 3107-1623, ou e-mail: wildo.covid19@gmail.com; ou com a equipe do projeto Projeto Zarics pelo telefone (61) 3107-0051/ 99444-6569, ou do e-mail: covid19.zarics@gmail.com, horário de atendimento de 08:00hs às 12:00hs e de 14:00hs às 17:00hs, de segunda à sexta-feira. O projeto ZARICS está localizado no Núcleo de Medicina Tropical, Sala 02, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte - Brasília.

Autorizo a coleta de suas amostras biológicas e dos dados provenientes do seu prontuário e/ou da entrevista cedidos por mim para a pesquisa coordenada pelo prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo.

Autorizo

Não autorizo

Em relação às amostras que serão guardadas no biorrepositório:

Autorizo

Não autorizo

Afirmo que recebi todas as informações necessárias para entender os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, e concordo em participar.

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Assinatura do(a) participante: _____

Nome do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Brasília, _____ de _____ de 202__.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

(1ª. Via – Voluntário da pesquisa - 2ª. Via – Pesquisador)

ANEXO C
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) (Para menores alfabetizados ou Pessoa com Deficiência [PcD]: estudo de inquéritos)

Olá,

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa muito importante!

Somos pesquisadores da Universidade de Brasília e estamos realizando uma pesquisa sobre a COVID-19 no Distrito Federal (DF).

O nome da nossa pesquisa é “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal” e nós queremos saber quais pessoas tiveram essas infecções aqui no DF. Isso inclui COVID-19, dengue, chikungunya, zika, e também cobertura vacinal de sarampo, caxumba e rubéola. A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, um tipo de vírus respiratório. Ele foi descoberto muito recentemente, e ainda não o conhecemos muito bem. Esta pesquisa é importante porque precisamos entender melhor o vírus, o seu comportamento e os fatores de risco da doença para que possamos ajudar a prevenir e combater a COVID-19. O mesmo se aplica às demais doenças que estamos estudando.

A sua residência foi selecionada por sorteio a partir de base do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE. Você foi sorteado(a), dentre os moradores da sua residência, para participar da pesquisa.

Nós pedimos ao seu responsável legal para que você participe da nossa pesquisa e ele(a) autorizou. Este termo é o nosso pedido para que você participe de nossa pesquisa. Sua participação é voluntária e é você quem decide se irá participar ou não. Mesmo que você aceite nosso pedido, você poderá desistir a qualquer momento.

Nós entrevistaremos você, com o acompanhamento de seus pais ou responsáveis. A nossa entrevista poderá ser por volta de 30 minutos e acreditamos que até será divertida.

É importante que você saiba que nenhum dado pessoal seu será divulgado em nenhum momento! Isso significa que não diremos a ninguém que você participou da pesquisa e seus dados serão guardados em segredo por nós.

Todos os riscos de perda dos seus dados foram minimizados. A coleta será por meio de dispositivos eletrônicos que “carregam” os dados diretamente em um servidor do sistema RedCap e os seus dados, bem como as amostras biológicas, serão registrados no sistema com um número serial que garantirá todo o sigilo dos seus dados.

Além da entrevista, precisamos de amostras de sangue sua para fazermos testes de laboratório que irão identificar se você já teve as infecções que estamos pesquisando. Precisaremos coletar amostras de sangue (até 2 tubos de 5ml) do seu braço.

Pode ser que você sinta um pouco de dor no local da coleta e apareça um pequeno ponto vermelho com leve inchaço, que desaparecerá em pouco tempo. Se este inchaço não desaparecer ou você sentir algum sintoma ou qualquer outra reação, nós garantimos de maneira gratuita o atendimento no tempo necessário em algum serviço de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). Nestes casos, você e o seu responsável serão orientados a procurar o SUS – o qual, de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, segue os princípios da universalidade de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência, bem como integralidade e igualdade de assistência à saúde sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie.

Você e seu responsável receberão os resultados desses exames em até 6 meses após a coleta das amostras de sangue, que ficarão guardadas conosco no Núcleo de Medicina Tropical da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília.

A pesquisa irá trazer muitos benefícios à sociedade pois queremos entender melhor essas doenças para sugerir novas formas de prevenção e controle. Após o fim da pesquisa, nós divulgaremos para você e sua família os resultados.

Em caso de dúvida, você poderá entrar em contato com o coordenador da pesquisa, Dr. Wildo Navegantes de Araújo, por meio do telefone (61) 3107-0051/1623 ou 99444-6569, de segunda a sexta, entre 08h e 18h ou por meio do e-mail covid19.zarics@gmail.com ou wildo.covid19@gmail.com, a qualquer momento.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para o doutor Wildo Navegantes de Araújo, no Núcleo de Medicina Tropical da UnB, no telefone (61) 3107-1623 ou (61) 99444-6569, disponíveis inclusive para ligação a cobrar. Você pode também entrar em contato com o Dr. Wildo pelo e-mail wildo.covid19@gmail.com.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que você assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com você.

Nome do(a) participante da pesquisa: _____.

Assinatura do(a) participante: _____

Nome do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Brasília, _____ de _____ de 202____.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

(1ª. Via – Voluntário da pesquisa - 2ª. Via – Pesquisador)

ANEXO D
TERMO DE GUARDA DE AMOSTRA BIOLÓGICA (Para menores alfabetizados ou
Pessoas com Deficiência [PcD]: estudo de inquéritos)

Concordo em participar da pesquisa “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal” e que minhas amostras biológicas sejam armazenadas no Núcleo de Medicina Tropical, localizado na Faculdade de Medicina da UnB, podendo ser utilizadas, juntamente com as minhas informações cedidas por mim (ou meu responsável) durante a coleta e/ou provenientes do prontuário e/ou da entrevista, na pesquisa coordenada pelo prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo. Se eu e/ou o(a) meu responsável quiser, a minha amostra e meus dados poderão ser retirados da pesquisa em qualquer momento, sem qualquer prejuízo, bastando comunicar aos pesquisadores.

Compreendo que este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TALE ou os direitos do(a) participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda à sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

As dúvidas em relação à pesquisa podem ser esclarecidas em contato com o pesquisador responsável, Dr. Wildo Navegantes de Araújo, pelo telefone (61) 3107-1623, ou e-mail: wildo.covid19@gmail.com; ou com a equipe do projeto Projeto Zarics pelo telefone (61) 3107-0051/ 99444-6569, ou do e-mail: covid19.zarics@gmail.com, horário de atendimento de 08:00hs às 12:00hs e de 14:00hs às 17:00hs, de segunda à sexta-feira. O projeto ZARICS está localizado no Núcleo de Medicina Tropical, Sala 02, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte - Brasília.

Autorizo a coleta de minhas amostras biológicas e dos dados provenientes do meu prontuário e/ou da entrevista cedidos por mim para a pesquisa coordenada pelo prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo.

Autorizo Não autorizo

Em relação às amostras que serão guardadas no biorrepositório:

Autorizo Não autorizo

Afirmo que recebi todas as informações necessárias para entender os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, e concordo em participar.

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Nome do(a) responsável: _____

Assinatura do(a) responsável: _____

Nome do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Brasília, _____ de _____ de 202____.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito a pesquisa. (1ª. Via – Voluntário da pesquisa - 2ª. Via – Pesquisador)

ANEXO E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) (Para o(a) responsável por indivíduos menores de idade ou por Pessoas com Deficiência [PcD]: estudo de inquéritos)

Prezado(a),

Você é o(a) responsável pelo(a) menor de idade, ou pela Pessoa com Deficiência (PcD) que está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal”.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe garantimos que seu nome e da pessoa pelo qual é o responsável não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-los.

A participação do(a) menor ou da PcD sob sua responsabilidade é voluntária, ou seja, é você quem decide se quer ou não que ele(a) participe da pesquisa. Se o(a) Sr.(a) decidir que ele(a) não deve participar nada mudará em seu tratamento ou na sua relação conosco. Mesmo que você tenha aceitado e mude de ideia futuramente, garantimos que não terá problemas

Objetivos

O estudo que o(a) menor, ou a PcD, sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar tem o objetivo de estimar a prevalência de marcadores sorológicos de infecção para SARS-CoV-2, vírus dengue, chikungunya e zika, além de marcadores de vacinação para sarampo, caxumba e rubéola.

Escolha dos participantes

A escolha da residência foi por sorteio a partir de base do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE. Estes dados são públicos e podem ser obtidos na internet. O(a) participante foi selecionado(a) por meio de sorteio entre todos(as) os(as) residentes da casa que estavam presentes.

Voluntariedade de Participação

Nem você, nem o(a) menor ou a PcD sob sua responsabilidade poderão receber nenhum tipo de pagamento e nenhum benefício a mais pela participação na pesquisa, a não ser o melhor conhecimento da doença de acordo com o que for descoberto. Não haverá, também, qualquer despesa financeira pela sua participação que esteja diretamente relacionada à pesquisa.

Sobre a entrevista

O(a) senhor(a) e/ou o(a) menor e/ou a PcD sob sua responsabilidade serão convidados a participar de uma entrevista. Estimamos que o tempo necessário seja de 30 minutos. Porém, não existe um tempo pré-determinado para responder aos questionários e será respeitado o tempo de cada participante da pesquisa. É importante que o(a) senhor(a) saiba que o(a) senhor(a) e/ou o(a) menor e/ou a PcD sob sua responsabilidade poderão se recusar a responder qualquer questão.

Sobre a coleta de material biológico

O(a) menor e/ou a PcD sob sua responsabilidade precisará fornecer algumas amostras biológicas. Será coletado (até 2 tubos de 5 ml cada) sangue do braço.

Riscos

Para estes procedimentos, é possível que aconteça os seguintes desconfortos: dor no local da coleta de sangue e um pequeno hematoma, mas desaparecerá em alguns dias. Se não desaparecer ou sentir febre ou qualquer outra condição adversa à saúde, identificadas nesta pesquisa, ou dela decorrentes, que precisem de assistência, esta será garantida de maneira

gratuita pelo tempo que for preciso na rede de assistência à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). Nestes casos, você e a pessoa sob sua responsabilidade serão orientados(as) a procurar o SUS – o qual, de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, segue os princípios da universalidade de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência, bem como integralidade e igualdade de assistência à saúde sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie. A pesquisa irá construir um sítio de informação, onde o participante poderá encontrar mais informações e reportar qualquer reação adversa.

Resultados dos exames

Os resultados dos exames realizados serão comunicados aos participantes do projeto por carta, mensagem eletrônica ou telefone, em até 6 meses após a coleta do material biológico.

Guarda de amostras biológicas

A amostra de sangue coletado permanecerá sob a guarda do Núcleo de Medicina Tropical (NMT) da Universidade de Brasília (UnB), armazenada em biorrepositório para utilização nesta pesquisa. As amostras serão codificadas com um número do estudo e as iniciais do participante para que seja garantida a confidencialidade do nome.

Benefícios

Os conhecimentos gerados pela pesquisa podem contribuir para a prevenção e o controle de infecções por SARS-CoV-2, vírus que causa COVID-19. Estes conhecimentos geram evidências científicas que auxiliam os gestores a implantar políticas públicas voltadas à redução do dano causado pela COVID-19. No caso de serem descobertos algum teste ou novo componente que beneficie de alguma forma os participantes, o(a) pesquisador(a) acessará o arquivo do investigador – único local onde os dados do paciente serão armazenados – e um contato será feito com o paciente, se possível, no sentido de informá-lo desse benefício.

Confidencialidade

Ninguém além dos pesquisadores terá acesso às suas informações, nem às informações do(a) menor ou da PcD sob sua responsabilidade, e nem às amostras coletadas na pesquisa. Não falaremos que o(a) menor sob sua responsabilidade está participando da pesquisa com mais ninguém e o nome dele(a) ou o seu não aparecerão em nenhum lugar.

Todos os riscos de perda de dados do menor ou PcD sob sua responsabilidade foram minimizados. A coleta será por meio de dispositivos eletrônicos que “carregam” os dados diretamente em um servidor do sistema RedCap e os seus dados, bem como as amostras biológicas, serão registrados no sistema com um número serial que garantirá todo o sigilo dos seus dados.

Divulgação dos resultados

Depois que a pesquisa acabar, os resultados serão informados para você. Também serão divulgados às autoridades interessadas e em relatórios, artigos científicos e outras divulgações educacionais. Ressaltamos que nenhuma informação coletada será, em nenhum momento, divulgada de maneira identificada, resguardando seu sigilo, privacidade e confidencialidade.

Aspectos éticos

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para o doutor Wildo Navegantes de Araújo, no Núcleo de Medicina Tropical da UnB, no telefone (61) 3107-1623 ou (61) 99444-6569, disponíveis inclusive para ligação a cobrar. O(A) Sr(a) pode também entrar em contato com o Dr. Wildo pelo e-mail wildo.covid19@gmail.com.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Contatos

Coordenador da pesquisa: Wildo Araújo: Telefone: (61) 3107-1623; e-mail: wildo.covid19@gmail.com.

Projeto Zarics: Telefone (61) 3107-0051/ 99444-6569; e-mail: covid19.zarics@gmail.com; endereço: Núcleo de Medicina Tropical, Sala 02, Campus Universitário Darcy Ribeiro (UNB), S/N, Asa Norte, Brasília-DF, CEP 70.910-900. Horário de atendimento de 08:00hs às 12:00hs e de 14:00hs às 17:00hs, de segunda a sexta-feira.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Senhor(a).

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Nome do(a) responsável: _____

Assinatura do(a) responsável: _____

Nome do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Brasília, _____ de _____ de 202__.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

(1ª. Via – Voluntário da pesquisa - 2ª. Via – Pesquisador)

ANEXO F

TERMO DE GUARDA DE AMOSTRA BIOLÓGICA (Para o(a) responsável por indivíduos menores de idade ou por Pessoas com Deficiência [PcD]: estudo de inquéritos)

Concordo que o(a) menor ou a PcD sob minha responsabilidade participe da pesquisa “Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal” e que suas amostras biológicas sejam armazenadas no Núcleo de Medicina Tropical, localizado na Faculdade de Medicina da UnB, podendo ser utilizada, juntamente com os meus dados da entrevista, na pesquisa coordenada pelo prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo. Se eu e/ou o(a) participante sob minha responsabilidade quiser, a sua amostra e seu prontuário poderão ser retirados da pesquisa em qualquer momento, sem qualquer prejuízo, bastando comunicar aos pesquisadores.

Compreendo que este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do(a) participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda à sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

As dúvidas em relação à pesquisa podem ser esclarecidas em contato com o pesquisador responsável, Dr. Wildo Navegantes de Araújo, pelo telefone (61) 3107-1623, ou e-mail: wildo.covid19@gmail.com; ou com a equipe do projeto Projeto Zarics pelo telefone (61) 3107-0051/ 99444-6569, ou do e-mail: covid19.zarics@gmail.com, horário de atendimento de 08:00hs às 12:00hs e de 14:00hs às 17:00hs, de segunda à sexta-feira. O projeto ZARICS está localizado no Núcleo de Medicina Tropical, Sala 02, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte - Brasília.

Autorizo a coleta de suas amostras biológicas e dos dados provenientes do seu prontuário e/ou da entrevista cedidos por mim para a pesquisa coordenada pelo prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo.

Autorizo Não autorizo

Em relação às amostras que serão guardadas no biorrepositório:

Autorizo Não autorizo

Afirmo que recebi todas as informações necessárias para entender os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, e concordo em participar.

Nome do(a) participante da pesquisa: _____

Nome do(a) responsável: _____

Assinatura do(a) responsável: _____

Nome do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Brasília, _____ de _____ de 202__.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa. (1ª. Via – Voluntário da pesquisa - 2ª. Via – Pesquisador)

ANEXO G

QUESTIONÁRIO ESTUDO DE INQUÉRITOS

Infecções virais emergentes e cobertura vacinal no Distrito Federal

(Estudo de inquéritos)

Nome do Campo	Variável	Tipo de Campo
Identificação e preenchimento realizado pelo entrevistador momentos antes de começar a entrevista		
Identificação do RedCap	id_redcap	Campo aberto
Identificação do GPS	Id_gps	Campo aberto
Especificar qual dos cortes do inquérito	cortes	1. Primeiro inquérito 2. Segundo inquérito 3. Terceiro inquérito
RA da entrevista	ra_entrevista	1. Cidade Estrutural 2. Asa Norte e Asa Sul 3. Ceilândia 4. Águas Claras
Endereço	endereco	Campo aberto
Questões sociodemográficas		
Nome completo da pessoa entrevistada (ou nome social)	nome_comp	Campo aberto
Telefone whatsapp para contato	tel	Campo aberto
Tem e-mail? Responder com o endereço de e-mail	e_mail	Campo aberto
Data de nascimento	data_nasc	DD/MM/AAAA
Quantos anos completos?	idade	Campo aberto
Gênero	genero	1, feminino 2, masculino 3, gênero declarado difere do biológico 4, não quis responder
Qual raça que você se identifica?	raca	1, Branca 2, Preta 3, Parda 4, Amarela 5, Indígena 6, Prefere não responder 9, ignorado/não respondido
Possui plano de saúde?	plano_saude	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Possui algum desses problemas de saúde?	comorbidades	0, Diabetes 1, arritmias cardíacas 2, hipertensão 3, doença pulmonar obstrutiva 4, câncer 5, HIV 6, lúpus 7, doenças hepáticas (problemas no fígado) 8, doença dos rins 10, doença neurológica

		9, não sabe/não respondeu 11, outras
Se outras, qual?	como_outras	Campo aberto
Qual a escolaridade do chefe da família?	escolaridade	0, Sem instrução 1, Fundamental incompleto 2, Fundamental completo, 3, Médio incompleto 4, Médio completo 5, Superior incompleto 6, Superior Completo 7, Pós-graduação 8, não quis responder 9, Não sabe/ignorado
Qual a renda mensal de toda a família?	renda	0, até 1 salário mínimo 1, até 3 salários mínimos 2, até 5 salários mínimos 3, Acima de 5 salários mínimos 4, não quis responder 9, não sabe/ignorado
Qual o total de moradores na sua residência?	tot_mora	Campo aberto
Sintomas: nos últimos 15 dias você apresentou?		
Tosse seca?	tosse_seca	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Tosse produtiva? Tosse com catarro?	tosse_prod	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Teve nariz escorrendo? Coriza?	coriza	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Nariz entupido?	na_entu	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Perda de olfato	anosmia	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Febre?	febre	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Dor de garganta?	dor_garg	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Falta de ar?	falta_ar	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Fadiga? Um cansaço extremo que não possa ser diretamente relacionado as atividades do seu dia?	fadiga	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Dor nos músculos?	mialgia	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Dor de cabeça?	dor_cab	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Dor no peito?	dor_pei	1, Sim

		0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Palpitações/taquicardia?	taquicard	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Náuseas? Enjoo?	nauseas	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Vômitos?	vomit	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Perda de apetite?	anorexia	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Diarreia?	diarr	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Dor abdominal? Dor na barriga?	dor_bar	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Perda de paladar?	ageusia	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Alteração da capacidade auditiva?	Capac_audi	1, Sim 0, Não 9, Não sabe/ Não respondeu
Questões sobre diagnóstico de COVID-19		
Você já recebeu o diagnóstico de COVID-19 em algum momento?	diag_covid19	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) quando?	quando_ diag_covid19	Mês 1, janeiro 2, fevereiro 3, março 4, abril 5, maio 6, junho 7, julho 8, agosto 9, setembro 10, outubro 11, novembro 12, dezembro
(Se sim) Você realizou o teste do RT/PCR (aquele com o swab)?	diag_covid19_swab	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) Você realizou o teste rápido? (aquele da ponta do dedo)	diag_covid19_dedo	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Cobertura Vacina Sarampo		
Alguém da sua casa já teve sarampo?	sarampo	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) Foi nesse último ano?	sim_sarampo	Campo aberto

Você já tomou vacina contra sarampo?	vac_sarampo	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) Em que ano?	ano_vac_sar	Campo aberto
Você tem o seu cartão de vacinas?	cart_vac	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) O entrevistador o fotografou?	foto_cart_vac	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Arboviroses		
Leitura do preambulo sobre dengue, zika e chikungunya		
Você conhece o termo dengue? (anteriormente a entrevista)	dengue	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Você conhece o termo zika? (anteriormente a entrevista)	zika	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Você conhece o termo Chikungunya? (anteriormente a entrevista)	chiku	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
São doenças diferentes?	doe_dif	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Você sabe como essas doenças são transmitidas?	sabe_difere	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Houve algum caso dessas doenças entre os residentes?	casos	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) Qual?	sim_casos	1, dengue 2, zika 3, chikungunya
(Se sim) Quantas pessoas?	se_sim_pessoas	Campo aberto
(Se sim) Você se lembra se a pessoa/pessoas que teve uma dessas doenças viajou até duas semanas antes do diagnóstico?	se_sim_viagem	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) Você se lembra quais sintomas foram sentidos?	sintomas	0, Dor de cabeça 1, Tosse 2, Dor nos ossos e corpo 3, Dor atrás dos olhos 4, Manchas no corpo 5, inchaço nas pernas 6, Diarreia 7, Sangramento 8, Pressão alta 9, Dor abdominal 10, Outro:
(se outro) Qual?	outro_sin	Campo aberto
Você adota alguma dessas formas de controlar dengue na sua residência (incluindo área externa)?	controle_dengue	0, Lavar pelo menos 2x por ano os reservatórios de água 1, Usar cortinados 2, Tela nas janelas

		3, Larvicidas 4, Colocar inseticida espiral ou de parede 5, Borrifar inseticida spray 6, Usar inseticida natural (citronela) 7, Esvaziar e tampar depósitos que acumulem água 8, Manter o ambiente seco 9, Não sabe 10, Outro
(Se outro) qual?	outro_controle	Campo aberto
Como você ficou sabendo dessas medidas de controle da dengue?	conhec_medi	0, Rádio 1, Televisão 2, Centro de saúde 3, Material educativo 4, Agente de vigilância ambiental em saúde 5, Agente comunitário 6, Outros profissionais de saúde 7, Jornais e revistas 8, Redes sociais 10, Agente de endemias 11, Professores de escola 12, Conhecidos/amigos 9, Não sabe/ não lembra 13, Outros:
(Se outro) qual?	outro_conhe	Campo aberto
Você estuda ou trabalha em uma região administrativa diferente da sua moradia?	ra_difere	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) qual?	ra_difere_qual	1, Plano Piloto 2, Gama 3, Taguatinga 4, Brazlândia 5, Sobradinho 6, Planaltina 7, Paranoá 8, Núcleo Bandeirante 9, Ceilândia 10, Guará 11, Cruzeiro 12, Samambaia 13, Santa Maria 14, São Sebastião 15, Recanto das Emas 16, Lago Sul 17, Riacho Fundo 18, Lago Norte 19, Candangolandia 20, Águas Claras 21, Riacho Fundo 2 22, Sudoeste/Octogonal 23, Varjão 24, Park way 25, SCIA 26, Sobradinho 2 27, Jardim Botânico 28, Itapoá 29, SIA 30, Vicente Pires

		31, Fercal 32, Sol Nascente/Por do Sol 33, Arniqueira
(Se sim) qual ou quais turnos?	turnos	0, manha 1, tarde 2, noite
Você realiza alguma atividade ao ar livre?	ar_livre	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) qual/quais RAs?	ar_livre_ra	1, Plano Piloto 2, Gama 3, Taguatinga 4, Brazlandia 5, Sobradinho 6, Planaltina 7, Paranoá 8, Núcleo Bandeirante 9, Ceilandia 10, Guará 11, Cruzeiro 12, Samambaia 13, Santa Maria 14, São Sebastião 15, Recanto das Emas 16, Lago Sul 17, Riacho Fundo 18, Lago Norte 19, Candangolandia 20, Águas Claras 21, Riacho Fundo 2 22, Sudoeste/Octogonal 23, Varjão 24, Park way 25, SCIA 26, Sobradinho 2 27, Jardim Botânico 28, Itapoa 29, SIA 30, Vicente Pires 31, Fercal 32, Sol Nascente/Por do Sol 33, Arniqueira
Você acha que ficou exposto a picadas de mosquitos em algum desses lugares?	picada_mosq	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
Há materiais que podem acumular água (lixo, entulho etc.) acumulados no entorno da propriedade/ casa (i.e., colado na sua casa)?	entulho	1, Sim 0, Não 2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) qual/quais local/locais?	local_entulho	0, Dentro do terreno da propriedade 1, No terreno vizinho 2, Terreno baldio 3, Área pública próxima 4, Outros
(Se outro) qual?	outro_local_ent	Campo aberto
Há água acumulada ou poças próximas a propriedade (i.e., colado na	agua	1, Sim 0, Não

sua propriedade)?		2, Não sabe/ Não respondeu
(Se sim) Especifique	local_agua	0, Piscina 1, Lago/açude 2, Rio/riacho 3, Recipientes (vasos, baldes, caixas etc.) 4, Caixas d'água, cisternas 5, Depósitos naturais (buracos de árvores, plantas 6, Lonas de cobertura 7, Pneus 8, outros
(Se outro) qual?	outro_loc_agua	Campo aberto

ANEXO H

Script dos modelos realizados utilizando o *software* R

```
dados <- read_excel("local do arquivo no computador")
View(dados)

names(dados)

dados2 = select(dados, renda_mensal, escolaridade, idade,
total_de_moradores,setores, resultado_sorologia)

dados2 = select(dados, renda_mensal, escolaridade, idade, resultado_sorologia)

dados2$idade <- ifelse(dados2$idade <= 14, "1 a 14",
                      ifelse(dados2$idade <= 64, "15 a 64",
                              ifelse(dados2$idade <= 84, "65 a 84",)))

dados2$total_de_moradores <- ifelse(dados2$total_de_moradores <= 1, "1",
                                   ifelse(dados2$total_de_moradores <= 4, "2 a 4",
                                           ifelse(dados2$total_de_moradores <= 41, "> 4")))

glimpse(dados2)
summary(dados2)

dados2$renda_mensal = factor(dados2$renda_mensal)

dados2$escolaridade = factor(dados2$escolaridade)

dados2$idade = factor(dados2$idade)

dados2$resultado_sorologia = factor(dados2$resultado_sorologia)

modfinal = select(dados2, idade, escolaridade, renda_mensal, resultado_sorologia)
A = glm(resultado_sorologia ~ ., family = binomial (link = 'logit'), data = modfinal)
summary(A)

exp(cbind(OR =coef(A), IC = confint.default(A)))

modfinal1 = select(dados2, idade, renda_mensal, resultado_sorologia)
B = glm(resultado_sorologia ~ ., family = binomial (link = 'logit'), data = modfinal1)
summary(B)

exp(cbind(OR =coef(B), IC = confint.default(B)))

modfinal2 = select(dados2, renda_mensal, resultado_sorologia)
C = glm(resultado_sorologia ~ ., family = binomial (link = 'logit'), data = modfinal2)
summary(C)
```

```
exp(cbind(OR =coef(C), IC = confint.default(C)))
```

```
AIC(A,B,C)
```

ANEXO I
Arquivo de resultados gerado pelo software SaTScan

SaTScan v10.0.2

Program run on: Fri May 13 16:08:22 2022

Purely Spatial analysis
scanning for clusters with high rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2000/1/1 to 2000/12/31
Number of locations.....: 1054
Total population.....: 1054
Total number of cases.....: 201
Percent cases in area.....: 19.1

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs included.....: 11217, 1965, 332, 10016
Overlap with clusters.....: No Overlap
Coordinates / radius.....: (179662,8.25379e+06) / 26.06
Gini Cluster.....: No
Population.....: 4
Number of cases.....: 4
Expected cases.....: 0.76
Observed / expected.....: 5.24
Relative risk.....: 5.33
Percent cases in área.....: 100.0
Log likelihood ratio.....: 6.660639
P-value.....: 0.500

NOTE: The sequential Monte Carlo procedure was used to terminate the calculations after 100 replications.

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:
Control File : C:

Time Precision : None
Start Time : 2000/1/1
End Time : 2000/12/31
Coordinates File : C:
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High Rates

Output

Main Results File : C:
Cluster File : C:
Cartesian Graph File : C:
Stratified Cluster File : C:
Location File : C:
Risk Estimates File : C:
Simulated LLRs File : C:

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
Geographical Data Check : Check to ensure that all observations (cases, controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidean Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Locations Network

Use Locations Network File : No
Locations Network File :
Locations Network Purpose : Network Definition

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Cluster Restrictions

Minimum Cases in Cluster for High Rates : 2

Restrict High Rate Clusters : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination

Number of Replications : 999

Adjusting for More Likely Clusters : No

Cluster Drilldown

Standard Drilldown on Detected Clusters : No

Spatial Output

Automatically Launch Map : Yes

Report Hierarchical Clusters : Yes

Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap

Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes

Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only

Report Gini Index Cluster Coefficients : No

Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No

Report Monte Carlo Rank : No

Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors

Suppress Warnings : No

Logging Analysis : No

Program completed : Fri May 13 16:08:23 2022

Total Running Time : 1 second

Processor Usage : 8 processors

ANEXO J
Arquivo de resultados gerado pelo software SaTScan

SaTScan v10.0.2

Program run on: Tue Feb 7 11:23:12 2023

Purely Spatial analysis
scanning for clusters with high or low rates
using the Bernoulli model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2000/1/1 to 2000/12/31
Number of locations.....: 1032
Total population.....: 1032
Total number of cases.....: 179
Percent cases in area.....: 17.3

CLUSTERS DETECTED

1.Location IDs included.: 332, 1965, 11217, 26
Overlap with clusters.: No Overlap
Coordinates / radius.: (179674,8.2538e+06) / 29.53
Gini Cluster.....: No
Population.....: 4
Number of cases.....: 4
Expected cases.....: 0.69
Observed / expected.....: 5.77
Relative risk.....: 5.87
Percent cases in area.....: 100.0
Log likelihood ratio.....: 7.044740
P-value.....: 0.57

NOTE: The sequential Monte Carlo procedure was used to terminate the calculations after 87 replications.

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:
Control File : C:
Time Precision :

Start Time : 2000/1/1
End Time : 2000/12/31
Coordinates File : C:
Coordinates : Cartesian

Analysis

Type of Analysis : Purely Spatial
Probability Model : Bernoulli
Scan for Areas with : High or Low Rates

Output

Main Results File : C:
Cluster File : C:
Cartesian Graph File : C:
Stratified Cluster File : C:
Location File : C:
Risk Estimates File : C:
Simulated LLRs File : C:

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
Geographical Data Check : Check to ensure that all observations (cases, controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidean Neighbors file : No
Use Meta Locations File : No
Multiple Coordinates Type : Allow only one set of coordinates per location ID.

Locations Network

Use Locations Network File : No
Locations Network File :
Locations Network Purpose : Network Definition

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 50 percent of population at risk
Window Shape : Circular
Isotonic Scan : No

Cluster Restrictions

Minimum Cases in Cluster for High Rates : 2
Restrict High Rate Clusters : No

Restrict Low Rate Clusters : No

Inference

P-Value Reporting : Default Combination

Number of Replications : 999

Adjusting for More Likely Clusters : No

Cluster Drilldown

Standard Drilldown on Detected Clusters : No

Spatial Output

Automatically Launch Map : Yes

Report Hierarchical Clusters : Yes

Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap

Report Gini Optimized Cluster Collection : Yes

Gini Index Based Collection Reporting : Optimal Only

Report Gini Index Cluster Coefficients : No

Restrict Reporting to Smaller Clusters : No

Other Output

Report Critical Values : No

Report Monte Carlo Rank : No

Print ASCII Column Headers : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors

Suppress Warnings : No

Logging Analysis : No

Program completed : Tue Feb 7 11:23:13 2023

Total Running Time : 1 second

Processor Usage : 8 processors

Prévia do artigo para ser submetido para a Revista Brasileira de Epidemiologia

Análise da distribuição espacial da soroprevalência de SARS-COV-2 em uma população socioeconomicamente vulnerável do Distrito Federal, Brasil

Analysis of the spatial distribution of SARS-COV-2 seroprevalence in a socioeconomically vulnerable population of the Federal District, Brazil.

Distribuição espacial de SARS-CoV-2 em uma população vulnerável do Brasil

Spatial distribution of SARS-CoV-2 in a vulnerable population in Brazil.

Rafael da Silva Faria¹, Raíssa Nogueira de Brito^{1,2}, Walter Massa Ramalho^{1,3}

1 Núcleo de Medicina Tropical, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

2 Departamento de Antropologia, University of Georgia, Athens, Estados Unidos

3 Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil

Autor correspondente: Rafael da Silva Faria; rafael-sf@live.com

Agradecimentos

Gostariamos de agradecer a todos que contribuíram para que fosse possível a realização desta pesquisa.

Interesses conflitantes

Os autores declaram que não têm interesses conflitantes

Financiamento

Este trabalho foi financiado pela Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal – FAP-DF. O financiador não teve nenhum papel no desenvolvimento desta pesquisa.

Aprovação ética

A coleta de dados dos participantes e amostras biológicas foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (CEP-FM/UnB, CAEE 39866620.4.0000.5558; 39892420.7.1001.5558; CAEE 40557020.6.3001.5553) e da Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde (FEPECS/SES/DF, CAEE 40557020.6.3001.5553).

Resumo

Introdução: O vírus SARS-COV-2 causador da COVID-19 se espalhou pelo Distrito Federal, atingindo a Região Administrativa da SCIA/Estrutural, uma região socioeconomicamente vulnerável. Assim, um número considerável de assintomáticos não são detectados, levando à subnotificação. Nesse contexto, é de extrema relevância a utilização de inquéritos de soroprevalência para detectar a presença de anticorpos contra o vírus na população, visando estimar o número de pessoas que foram infectadas.

Métodos: Inquérito soropidemiológico realizado na RA SCIA/Estrutural entre 27/05 e 19/09 de 2021, aplicando questionários e coletando amostras de sangue para realização da testagem

sorológica de anticorpos IgG para o vírus SARS-Cov-2, com uma amostra de 1057 participantes para a realização da análise univariada e regressão logística binária. Uma amostra de 1054 foi considerada para a análises espacial.

Resultados: Dos 1057 participantes 202 apresentaram resultado sorológico positivo para SARS-CoV-2. A prevalência estimada foi de 19,11% (IC 95%; 16,85% a 21,59%). Ao considerar uma possível influência da vacina CoronaVac a prevalência foi estimada em 17,03% (IC 95%; 14,83% a 19,46%). No nosso modelo de regressão logística ter uma renda de até um salário mínimo mensal apresentou uma associação negativa (OR = 0,46; IC95% 0,25 a 0,83), sendo a única categoria estatisticamente significativa em todos os modelos ($p = 0,01$). A análise espacial mostra que a Chácara Santa Luzia é a região de maior densidade e maior probabilidade de infecção pelo SARS-CoV-2.

Conclusão: A distribuição dos casos positivos de infecção por SARS-CoV-2 na Região Administrativa da Estrutural não é homogênea e não é ao acaso.

Palavras chave: Distribuição espacial, soroprevalência, SARS-CoV-2, COVID-19

Abstract

Introduction: The SARS-COV-2 virus that causes COVID-19 has spread throughout the Federal District, reaching the Administrative Region of SCIA/Estrutural, a socioeconomically vulnerable region. Thus, a considerable number of asymptomatic individuals are not detected, leading to underreporting. In this context, the use of seroprevalence surveys to detect the presence of antibodies against the virus in the population is extremely relevant, aiming to estimate the number of people who have been infected.

Methods: A seroepidemiological survey was conducted in Estrutural between 05/27 and 09/19 of 2021, applying questionnaires and collecting blood samples for serological testing of IgG

antibodies for the SARS-Cov-2 virus, with a sample of 1057 participants for univariate and binary logistic regression analyses. A sample of 1054 was considered for spatial analysis.

Results: Of the 1057 participants, 202 presented a positive serological result for SARS-CoV-2. The estimated prevalence was 19.11% (95% CI; 16.85% to 21.59%). When considering a possible influence of the CoronaVac vaccine, the prevalence was estimated at 17.03% (95% CI; 14.83% to 19.46%). In our logistic regression model, having a monthly income of up to one minimum wage presented a negative association (OR = 0.46; 95% CI 0.25 to 0.83), being the only statistically significant category in all models ($p = 0.01$). A spatial analysis shows that Chácara Santa Luzia is the region with the highest density and highest probability of infection by SARS-CoV-2.

Conclusion: The distribution of positive cases of SARS-CoV-2 infection in the Structural Administrative Region is not homogeneous and is not random.

Keywords: Spatial distribution, seroprevalence, SARS-CoV-2, COVID-19

Introdução

No Brasil, a maioria dos casos notificados de COVID-19 provém de testes virais positivos (por exemplo, RT-PCR e testes rápidos de antígeno) realizados em indivíduos sintomáticos que podem procurar e comparecer em unidades de saúde. A subnotificação de infecções por SARS-CoV-2 prejudica a estimativa de indivíduos suscetíveis e os fatores de risco de infecção associados, limitando nossa capacidade de prever novos surtos e, portanto, projetar estratégias de controle e prevenção bem direcionadas - principalmente para populações sub-representadas. Pesquisas transversais baseadas na população são uma abordagem poderosa para detectar indivíduos infectados no passado, seus fatores de risco associados, e os aglomerados espaciais de infecção por SARS-CoV-2 não detectados pela vigilância passiva. No entanto, a maioria dos

estudos de soroprevalência de SARS-CoV-2 realizados no Brasil até o momento investigaram a soroprevalência de SARS-CoV-2 em grupos altamente expostos ao vírus, como profissionais de saúde, militares e educadores [1; 2; 3; 4], ou em pacientes imunossuprimidos, incluindo doadores de sangue, receptores de transplante de órgãos, pacientes com doença falciforme, pessoas encarceradas ou residentes em instituições de longa permanência [5; 6; 7; 8; 9; 10]. Inquéritos de base populacional no Brasil são necessários, especialmente incluindo populações minoritárias.

A Região Administrativa (RA) SCIA/Estrutural é uma das comunidades mais vulneráveis socioeconomicamente do Brasil e a cidade com maior índice de vulnerabilidade social do Distrito Federal, Brasil [11]. A Chácara Santa Luzia está inserida na Estrutural, sendo uma ocupação irregular formada por um aglomerado com várias famílias que necessitam de todos os tipos de assistência [12], desde assistência em saúde e social até de infraestrutura. No entanto, nenhum levantamento de base populacional foi realizado no Distrito Federal.

O vírus permanece em circulação e afetando de forma desproporcional as populações mais vulneráveis. Portanto, é crucial a análise da distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 de modo a estimar e mapear a soroprevalência da doença na região. Aqui, estimamos a soroprevalência de SARS-CoV-2 na Estrutural e identificamos a área de maior probabilidade de infecção pelo vírus. Nesse estudo tivemos como objetivo analisar a distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 – visando a nossa hipótese de que a distribuição de infectados na região não é homogênea e não é ao acaso.

Material e métodos

Realizamos uma pesquisa transversal de base populacional para estimar a soroprevalência de IgG específica contra o SARS-CoV-2 na população em estudo. Com *software Qgis* 3.10.14, foi criado um shapefile compreendendo apenas a área urbana da Estrutural. Sorteamos aleatoriamente 2.072 pontos (1.036 pontos originais mais 1.036 pontos sobressalentes) sobre o

shapefile criado. Adicionamos um buffer de vários anéis à camada para criar um raio de 20,3 metros. Os pontos não localizados em residência foram movidos manualmente para as residências mais próximas, respeitando o limite do raio. Os pontos amostrados foram armazenados em arquivos *.kml e carregados no aplicativo Locus Map 4.5.5 - um aplicativo Android de navegação off-line instalado nos tablets usados para navegar até os domicílios sorteados. Cinco equipes de trabalho – compostas por um motorista, um entrevistador e um flebotomista visitaram os pontos amostrados, todas as semanas das quintas-feiras até os domingos, entre 27 de maio e 19 de setembro de 2021. Todos os residentes da Estrutural eram elegíveis para participar do nosso estudo. Um morador de cada domicílio amostrado foi selecionado pela equipe de trabalho por meio de uma tabela de números aleatórios. Devido as perdas os pontos originais não foram suficientes para atingir a amostra desejada. Foi considerado como perda i) não haver edificação dentro do raio do ponto no momento do ajuste, ii) o participante selecionado se recusou a participar ou iii) ninguém foi encontrado na casa após 3 visitas consecutivas. Após o término dos pontos originais os pontos sobressalentes foram utilizados para completar a amostra.

Os dados foram coletados pelo entrevistador por meio de questionários padronizados no software de captura de dados Research Electronic Data Capture (REDCap, Harries et al, 2009) hospedado na (UnB) versão 7.5.0. O sangue periférico foi coletado por um flebotomista licenciado. As amostras de sangue foram armazenadas em dois tubos de 5ml contendo um ativador de coagulação para separação do soro e transportadas a 4-6°C para o Laboratório de Diagnóstico Molecular (LDM) do Hospital Universitário de Brasília (HUB) em Brasília. Os dados e as amostras foram identificados com um número de série correspondente a cada participante para garantir sua confidencialidade e anonimato.

As amostras biológicas coletadas de cada participante e encaminhadas ao LDM foram centrifugadas em até 24h após a coleta para obtenção do soro sanguíneo sem hemácias. O soro

era aliquotado em dois microtubos de 1,5ml, um para a realização do teste e outro para ser armazenado em biorrepositório. Os microtubos foram identificados com a etiqueta contendo o mesmo número serial correspondente aos respectivos participantes. As alíquotas foram armazenadas por dois meses à temperatura de -80 °C até a realização das análises.

Uma alíquota de soro de cada participante foi utilizada na realização do teste de imunoenensaio enzimático de quimiluminescência IgG anti-SARS-CoV-2 (IEQ) para detectar anticorpos IgG contra a proteína do nucleocapsídeo (N) do vírus SARS-CoV-2 no soro sanguíneo. Foram utilizados os testes SARS-CoV-2 IgG Reagent Kit do laboratório Abbott, com alta sensibilidade (74,7-87,3%) e especificidade (96,3-99,9%), podendo ser superior após 15 dias desde a infecção [13]. Foi utilizado o sistema ARCHITECT PLUS i2000SR, de acordo com as instruções do fabricante.

A análise univariada foi realizada a partir do teste Qui-quadrado utilizando a Calculadora Epidemiológica OpenEpi versão 3.01 – as variáveis que apresentaram p -valor $\leq 0,2$ foram selecionadas para compor o modelo multivariado. O modelo multivariado consistiu no modelo de regressão logística binária, tendo como variável dependente o resultado positivo/negativo no teste sorológico. Inicialmente foi executado um modelo somente com as variáveis que foram significantes na análise univariada, a partir daí as variáveis foram retiradas do modelo, uma por vez. Os maiores valores de p foi o critério para a exclusão das variáveis do modelo, que foi executado utilizando o *software* R versão 4.1.1. Para analisar o padrão de distribuição espacial dos participantes que obtiveram resultado sorológico positivo na área de estudo, foi gerado um mapa de densidade de Kernel, utilizando o *software* Qgis 3.10.14. Foi realizada a análise de varredura espacial com base na estatística Scan utilizando o *software* SaTScan versão 10.0.2 – tratando-se de uma análise puramente espacial utilizando o modelo de bernoulli. Por se tratar de um estudo transversal, o risco relativo gerado pelo SaTScan foi considerado como razão de prevalência (RP).

Resultados

Foram coletadas 1100 amostras, houve 26 exclusões por resultado sorológico inconclusivo ou pela impossibilidade de realizá-los, seis por serem dados duplicados e 11 por não responder à entrevista de forma satisfatória. Assim, 1057 participantes foram considerados para a realização das análises estatísticas. Um “n” diferente foi considerado em cada variável pois, no momento da entrevista, o participante tinha a opção de não responder caso não soubesse ou não se sentisse confortável. Na análise espacial foram mais três exclusões (1054) pela incompatibilidade entre o código identificador do ponto sorteado inserido na entrevista com o código verdadeiro do ponto.

A faixa etária predominante entre os 1057 participantes está entre 15 e 64 anos (n= 979; 92,62%), média de 39 anos e mediana de 38 anos (Q1 = 27 anos e Q3 = 49 anos). A maioria dos participantes são pessoas do sexo feminino (n= 684; 64,7%). Do total de participantes 202 (19,11%) apresentaram resultado sorológico positivo para SARS-CoV-2. Portanto, a prevalência estimada de infecção pelo vírus na população da Estrutural foi de 19.11% (IC 95%; 16,81% a 21,64%). Dos 1057 participantes, 89 (8,42% da amostra) foram vacinados com CoronaVac. Dos participantes vacinados com CoronaVac, 20 (22,47% de todos os vacinados com CoronaVac) relataram, na entrevista, possuir teste prévio com resultado positivo para COVID-19. Dos 202 participantes que tiveram resultado positivo no nosso teste, 169 (83,66%) não estavam vacinados com CoronaVac. Dos vacinados com CoronaVac que tiveram resultado positivo no nosso teste, 11 (5,44%) relataram no momento da entrevista possuir teste positivo para COVID-19 – formando um total de 180 participantes (169+11). Isso nos permite estimar uma soroprevalência de 17,03% (IC 95%; 14,83% a 19,46%), sem influência vacinal. Dos 11 participantes que, na entrevista, relataram resultado positivo para COVID-19, quatro informaram ter realizado apenas teste de RT-PCR e quatro apenas de anticorpos (punção digital). Os demais participantes, dois informaram ter realizado teste de RT-PCR e sorológico

(punção venosa) e um informou ter realizado teste apenas sorológico (punção venosa).

Na realização do teste Qui-quadrado, as categorias que apresentaram menor soroprevalência foram utilizadas como comparadores nas suas respectivas variáveis. Dessa forma, para a variável idade foi utilizado como comparador a categoria 15 a 64 anos, para raça a categoria pretos e pardos, em escolaridade a categoria fundamental incompleto, e para renda mensal foi considerada a categoria até 1 salário-mínimo. Em número de moradores por residência foi considerada a categoria um morador, e para a variável setores a categoria Santa Luzia. Apenas as categorias das variáveis idade (>64 anos: $p = 0,187$), escolaridade (sem instrução: $p = 0,136$) e renda (> 1 até 3 salários: $p = 0,013$; > 3 salários: $p = 0,004$) foram consideradas para as análises multivariada (Tabela 1).

O primeiro modelo foi executado com todas as variáveis selecionadas a partir da significância na análise univariada. Após o ajuste do Modelo 1, a variável escolaridade foi removida (Tabela 2), devido a suas categorias apresentarem os maiores valores de p . O primeiro modelo apresentou uma associação positiva entre os níveis de escolaridade sem instrução, fundamental incompleto, fundamental completo e a ocorrência de infecção por SARS-CoV-2, enquanto que para superior/pós-graduação foi encontrada associação negativa. Apesar do efeito leve a moderado observado nos níveis de escolaridade sobre a infecção por SARS-CoV-2, os respectivos IC 95% passam pelo 1. A categoria superior/pós-graduação apresentou o valor de OR indicando ser um fator de proteção (0.91), mas o seu IC 95% (0,45 a 1,82) também passa pelo 1.

A variável idade apresentou uma associação positiva para a categoria idade >64 anos e a infecção por SARS-CoV-2. Na categoria de 15 a 64 anos, o valor de OR indica haver um fator de proteção (0,75), mas seu IC 95% (0,27 a 2,11) considera uma incerteza ao passar pelo valor 1. A categoria >64 anos apresentou o valor de OR indicando ser um fator de risco (1,14), mas o seu IC 95% (0,34 a 3,82) passa pelo 1. A variável idade foi retirada do modelo por apresentar,

em suas categorias, os maiores valores de p (Tabela 3).

O modelo final (Tabela 4) consistiu apenas na variável renda mensal, mostrando em ambas as categorias uma associação negativa com a infecção por SARS-CoV-2. A categoria até um salário apresenta um efeito forte sobre a infecção por SARS-CoV-2 (OR = 0,46), com o IC 95% (0,25 a 0,83) não incluindo o valor 1 – isto é, ter uma renda de até um salário se mostra um fator de proteção para a infecção por SARS-CoV-2 na Estrutural. Esse mesmo efeito também pode ser observado nos modelos anteriores (primeiro modelo: OR = 0,44; IC 95% 0,23 a 0,84; segundo modelo: OR = 0,46; IC 95% 0,25 a 0,83). A categoria >1 até três salários apresenta um efeito moderado sobre a infecção por SARS-CoV-2, com o OR = 0,67, mostrando um possível fator de proteção, mas o IC 95% (0,36 a 1,23) mostrando não haver uma associação, ou na verdade, que poderia ser uma associação de risco. Ao realizar a comparação entre os três modelos executados, o modelo 2 apresentou o menor valor de AIC (965.8719), os modelos 1 e 3 apresentaram os valores 969.7531 e 966.8557 respectivamente.

De acordo com o mapa de Kernel (Figura 1), na Estrutural é possível observar cinco regiões de maior densidade de casos, quatro delas estão localizados nos Setores Norte, Leste e Oeste, com maior densidade de casos no Setor Leste. A área em cores mais quentes indicando a região com maior densidade de pessoas com sorologia positiva para o SARS-CoV-2, está localizada em Santa Luzia. A figura 2 (densidade de Kernel) mostra a situação vacinal de cada participante com resultado sorológico positivo, e a distribuição desses participantes no espaço.

A análise dos dados utilizando a estatística espacial Scan considerou uma população total de 1054 participantes, com número total de 201 casos e 19,1% de casos na área. O p -valor encontrado foi de 0,5, apresentando um cluster na área de Santa Luzia, mas não apresentando nenhum aglomerado significativo (Figura 3). A razão de prevalência (RP) foi de 5,33. No raio do cluster foram considerados 4 casos, com casos esperados igual a 0,76 e observado / esperado

igual a 5,24. Não há diferença significativa nos resultados da análise espacial quando realizada considerando uma possível influência vacinal.

Discussão

Este foi o primeiro estudo da distribuição espacial da soroprevalência de SARS-CoV-2 em uma das Regiões Administrativas do Distrito Federal. A soroprevalência para o SARS-CoV-2 entre maio e setembro de 2021 foi de 19,11% (IC 95%; 16,81% a 21,64%). Considerando uma possível influência vacinal podemos estimar uma prevalência de 17,03% (IC 95%; 14,83% a 19,46%) – o que representa uma alta prevalência de infecção. A vacina CoronaVac utiliza a tecnologia de vírus SARS-CoV-2 inteiro inativado. O teste que utilizamos detecta anticorpos contra a proteína N do nucleocapsídeo do SARS-CoV-2. Nesse contexto, existe a possibilidade de resultado falso positivo para participantes vacinados com a vacina CoronaVac. No entanto, foram poucos participantes vacinados com essa vacina, não havendo impactos relevantes nos nossos resultados. Portanto, a estimativa de prevalência encontrada reflete a realidade local de infecções por SARS-CoV-2 adquiridas naturalmente.

O primeiro modelo de regressão mostrou haver uma associação de risco, entre as categorias das variáveis escolaridade e idade com a infecção por SARS-CoV-2. Na variável escolaridade a categoria sem instrução teve a maior associação positiva, sendo a categoria que apresentou o maior risco em todos os modelos (OR = 1,45; IC 95%.0,60 a 3,50), já a categorias superior/pós-graduação (modelo 1; OR = 0,91; IC95% 0,45 a 1,82) aparece como um fator protetivo. A educação está relacionada com o acesso a informações precisas e confiáveis, além de influenciar o comportamento das pessoas em relação a medidas de prevenção e cuidados pessoais. Além disso, pessoas com baixa escolaridade podem enfrentar obstáculos para acessar serviços de saúde, como a testagem para detecção da COVID-19. Pessoas com baixa escolaridade muitas vezes vivem em condições de moradia que, além de precárias, estão em locais onde é difícil manter o distanciamento social. A maioria dos participantes da categoria

sem instrução (15, 33,33%) são residentes em Santa Luzia, região de maior vulnerabilidade e maior probabilidade de contaminação na Estrutural. A baixa escolaridade associada a baixa renda e residir em locais de maior vulnerabilidade podem estar relacionadas a uma maior exposição ao vírus. Um fator protetivo entre pessoas que possuem nível superior é plausível, essas pessoas tendem a apresentar melhores condições socioeconômicas, maior acesso a informações precisas e um maior cuidado com relação a saúde.

A categoria idade entre 15 e 64 anos (modelo 2; OR = 0,75; IC95% 0,27 a 2,11), se mostrou como fator de proteção para a infecção por SARS-CoV-2, mas com o IC95% mostrando não haver associação. Com relação a idade estamos falando de uma população que, de forma geral, vive um contexto de vulnerabilidade social, onde as pessoas em idade ativa foram impossibilitadas de exercer suas atividades profissionais. Assim, havendo um isolamento social forçado, o que justificaria a idade ativa se mostrar como um possível fator protetivo.

A variável renda apresentou associação negativa para a ocorrência de infecção por SARS-CoV-2. Em todos os três modelos a categoria até três salários (modelo 3; OR 0,67; IC95% 0,36 a 1,23) foi um fator de proteção, com seu IC 95% indicando não haver uma associação. Em todos os três modelos a categoria até um salário apresentou uma associação negativa (modelo 3; OR = 0,46; IC95% 0,25 a 0,83), e os menores valores de OR em todos os modelos – sendo a única categoria estatisticamente significativa em todos os modelos ($p = 0,01$), com seu IC 95% mostra que a categoria é um fator de proteção para a infecção por SARS-CoV-2.

Na Estrutural possuir uma renda mensal de até um salário mensal está negativamente relacionado com a infecção por SARS-CoV-2. O que pode justificar esse resultado é o fato da Estrutural, de forma geral, viver um contexto de vulnerabilidade, apresentando o maior índice de vulnerabilidade social do Distrito Federal dentre as 33 RAs [11] – a grande maioria das pessoas na região vivem com renda próxima a um salário-mínimo [20]. Isto quer dizer que pessoas assalariadas que necessitaram se deslocar para seus empregos ficaram impossibilitadas

de fazer um isolamento social efetivo. No entanto, pessoas não assalariadas que vivem de trabalhos eventuais se viram sem trabalho e conseqüentemente sem renda, muitos sobrevivendo com auxílio emergencial disponibilizado pelo Governo Federal. O auxílio financeiro emergencial possibilitou que as pessoas que estavam recebendo ficassem em casa e aderissem ao distanciamento social [21]. Isso aconteceu devido ao valor do auxílio ter proporcionado uma subsistência entre as pessoas que estavam sem renda. No entanto, mesmo com auxílio, as pessoas não tinham recurso financeiro suficiente para diversão e socialização. Assim, essas pessoas foram obrigadas a realizar um isolamento social forçado pela falta de trabalho e renda, limitando seus deslocamentos e reduzindo o contato com outras pessoas. Dessa forma, essa população deixou de frequentar os locais que apresentam os maiores riscos de contaminação, como os terminais de ônibus [22]. Nesse contexto, é plausível que tenha ocorrido uma menor exposição ao SARS-CoV-2 entre as pessoas com renda inferior a um salário-mínimo, e que pessoas com renda igual ou superior a um salário tenham ficado mais expostas ao vírus. Das 597 pessoas com renda de até um salário mensal, 91,28% (545) possuem idade entre 15 e 64 anos, o que corrobora o fator protetivo dessa faixa etária com relação a infecção por SARS-CoV-2.

O estimador de densidade de Kernel apresentou algumas regiões com as maiores densidades de participantes com resultado sorológico positivo, sendo a Chácara Santa Luzia a região de maior destaque, por apresentar a maior densidade de casos de infecção. O mapa mostra que a distribuição dos participantes com resultado positivo não é homogênea, o que é esperado, considerando que populações que vivem em comunidades mais vulneráveis, incluindo assentamentos informais, estão mais expostas ao risco de infecção [23]. A Estrutural de forma geral é uma região vulnerável, mas a Chácara Santa Luzia é a área mais vulnerável dentro da Estrutural.

No nosso trabalho a estatística Scan mostrou a presença de um cluster de casos, também

na Chácara Santa Luzia, na mesma área que apresentou a maior densidade de casos. A estatística Scan, não apresentou nenhum aglomerado estatisticamente significativo. No entanto, a RP foi de 5,33, indicando que dentro do raio do cluster há uma maior probabilidade de infecção quando comparado com a área exterior. Apesar da incerteza devido ao p -valor, a análise espacial a partir da densidade de Kernel e da análise de varredura espacial mostram que a região de maior probabilidade de infecção está na área mais vulnerável da Estrutural, mostrando que a distribuição espacial na Estrutural não é homogênea e não é ao acaso. Essa diferença pode estar relacionada às características locais de Santa Luzia, como residências menores e mais adensadas e maior adensamento de pessoas por domicílio.

O viés de sobrevivência é improvável, já que no período de realização da pesquisa o número de óbitos por COVID-19 era baixo. Entre as limitações do estudo está a impossibilidade de distinguir se participantes vacinados com a vacina CoronaVac apresentam resultado positivo decorrente de vacinação e/ou infecção natural - uma vez que o teste aqui utilizado detecta anticorpos contra a proteína N do nucleocapsídeo do vírus SARS-CoV-2. Portanto, existe a possibilidade de resultado falso positivo para participantes vacinados com a vacina CoronaVac. Dos 89 participantes vacinados com CoronaVac 33 testaram positivo no teste realizado nesta pesquisa. Em um estudo que analisou IgM específico de SARS-CoV-2 [24], um dos participantes que recebeu vacinas de vírus inativado testou negativo para IgG anti-proteína N, mas testou positivo para proteína anti-S. Assim, é razoável que a estimativa de prevalência encontrada neste estudo, para todos os participantes, reflita a realidade local de infecções naturais por SARS-CoV-2 durante a segunda onda de COVID-19 na Estrutural. Além disso, como os títulos de IgG sofrem uma redução com o tempo, alguns participantes que foram infectados por SARS-CoV-2, mas os títulos reduziram a um valor abaixo do detectável, podem ter passado despercebidos. No entanto, não afeta as estimativas de soroprevalência, por se tratar de medidas de anticorpos detectáveis.

A propagação de Fake News fez com que tivéssemos integrantes das equipes de campo seguidos e ameaçados durante a realização das atividades. Essas situações decorrentes de notícias falsas, fizeram com que perdêssemos membros das equipes, havendo a necessidade de suspensão temporária das atividades de campo – aumentando o tempo de realização da pesquisa. A dificuldade de aceitação das pessoas em participar também influenciou na velocidade de realização da pesquisa, na quantidade de perdas e conseqüentemente o nosso “n” amostral.

Os resultados aqui expostos podem contribuir em situações de epidemias futuras, por mostra a região da estrutural que apresenta uma maior probabilidade de infecção e uma maior vulnerabilidade em situação de epidemia.

Referências

1. Maior, CBS, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 on health professionals via Bayesian estimation: a Brazilian case study before and after vaccines. *Acta Tropica*. 2022. doi: 10.1016/j.actatropica.2022.106551.
2. Decker SRR, et al. Prospective study on COVID-19 seroprevalence and behavioural patterns in military personnel from the Southern Brazil. *Infectious Diseases*. doi: 10.1080/23744235.2021.1995039.
3. Pasqualotto AC, et al. COVID-19 seroprevalence in military police force, Southern Brazil. *PLoS One*. 2021. doi: 10.1371/journal.pone.0249672.
4. França PC, et al. Seroprevalence and factors associated with SARS-CoV-2 infection among education workers after the first wave: the first cross-sectional study in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2022. doi: 10.1590/0037-8682-0606-2021.

5. Chaves DG et al. SARS-CoV-2 IgG seroprevalence among blood donors as a monitor of the COVID-19 epidemic, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*. 2022. doi: 10.3201/eid2804.211961.
6. Bogo MA, et al. COVID-19: SARS-CoV-2 Seroprevalence in a Blood Bank in Southern Brazil. *J Infect Dis Epidemiol*. 2022. doi: 10.23937/2474-3658/1510244.
7. Cristelli MP, et al. Lower seroprevalence for SARS-CoV-2-specific antibodies among kidney transplant recipients compared to the general population in the city of Sao Paulo, Brazil. *Transplant Infectious Disease*. 2021. doi: 10.1111/tid.13706.
8. Trafane LF, et al. Low SARS-CoV-2 seroprevalence in a cohort of Brazilian sickle cell disease patients: Possible effects of emphasis on social isolation for a population initially considered to be at very high risk. *EJHaem*. 2021. doi: 10.1002/jha2.254.
9. Gouvea-Reis FA, et al. SARS CoV-2 seroprevalence and diagnostic accuracy during a COVID-19 outbreak in a major penitentiary complex in Brazil, June to July 2020. *International Journal of Prisoner Health*. 2022. doi: 10.1108/IJPH-08-2021-0083.
10. Barros ENC, et al. COVID-19 in long-term care facilities in Brazil: serological survey in a post-outbreak setting. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 2021. doi: 10.1590/S1678-9946202163010.
11. Codeplan. Índice de Vulnerabilidade Social do Distrito Federal. Codeplan. 2020. <https://agenciabrasilia.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/2020.12.16-IVS-DF-Resultados.pdf>. Acessado em: 25 de junho de 2022.

12. Miranda JM. Infraestrutura e qualidade de vida: o caso da Chácara Santa Luzia-Cidade Estrutural/DF. UnB. 2016. <https://bdm.unb.br/handle/10483/19246>. Acessado em: 01 de dezembro de 2020.
13. Nicol T, et al. Assessment of SARS-CoV-2 serological tests for the diagnosis of COVID-19 through the evaluation of three immunoassays: Two automated immunoassays (Euroimmun and Abbott) and one rapid lateral flow immunoassay (NG Biotech). *Journal of Clinical Virology*. 2020. doi: doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104511.
20. Pdad. Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios. Codeplan. 2018. <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/SCIA-Estrutural.pdf>. Acessado em: 10 de Agosto de 2020.
21. Coelho LE, et al. Prevalence and predictors of anti-SARS-CoV-2 serology in a highly vulnerable population of Rio de Janeiro: A population-based serosurvey. *The Lancet Regional Health-Americas*. 2022. doi: [10.1016/j.lana.2022.100338](https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100338).
22. Fiocruz. Covid-19: Estudo aponta maior risco de contaminação em terminais de ônibus. 2021. <https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-estudo-aponta-maior-risco-de-contaminacao-em-terminais-de-onibus>. Acessado em: 14 de março de 2022.
23. George CE, et al. High seroprevalence of COVID-19 infection in a large slum in South India; what does it tell us about managing a pandemic and beyond?. *Epidemiology & Infection*. 2021. doi: [10.1017/S0950268821000273](https://doi.org/10.1017/S0950268821000273).
24. Fonseca MHG et al. Persistently positive SARS-CoV-2-specific IgM during 1-year follow-up. *Journal of Medical Virology*. 2022. doi: [10.1002/jmv.27822](https://doi.org/10.1002/jmv.27822)

Tabela 1. Análise univariada

Variáveis	+	n	%	Prevalência	IC %	p
Idade						
<15	5	23	2.17	21.74	8.29 a 44.2	0.361
15 a 64	184	979	92.62	18.79	16.42 a 21.41	-
>64	13	55	5.20	23.63	13.65 a 37.32	0.187*
Raça						
Não pretos e não pardos	43	213	21.11	20.18	15.14 a 26.33	0.392
Pretos e pardos	154	796	78.89	19.34	16.69 a 22.30	-
Escolaridade						
Sem instrução	11	45	4.31	24.44	13.38 a 39.86	0.136*
Fundamental incompleto	61	345	33.08	17.68	13.89 a 22.21	-
Fundamental completo	35	190	18.22	18.42	13.32 a 24.82	0.416
Médio completo	75	377	36.15	19.89	16.05 a 24.35	0.224
Superior completo	18	86	8.25	20.93	13.19 a 31.31	0.243
Renda mensal						
Até 1 salário-mínimo	96	597	59.64	16.08	13.27 a 19.33	-
> 1 até 3 salários	75	343	34.27	21.86	17.68 a 26.69	0.013*
> 3 salários	18	61	6.09	29.50	18.86 a 42.74	0.004*
Nº de moradores na residência						
1	16	84	7.98	19.04	11.60 a 29.38	0.484
2 a 4	130	689	65.43	18.86	16.05 a 22.03	-
>4	56	280	26.59	20	15.57 a 25.26	0.343
Setor						
Leste	56	288	27.32	19.44	15.13 a 24.59	0.299
Oeste	58	299	28.36	19.39	15.16 a 24.43	0.303
Norte	34	173	16.41	19.65	14.16 a 26.52	0.304
Especial	5	23	2.18	21.73	8.29 a 44.20	0.315
Santa Luzia	48	271	25.71	17.71	13.46 a 22.89	-

(+) Resultado sorológico positivo, (-) resultado sorológico negativo, (n) número de participantes, (%)

porcentagem de participantes, (*p*) *p*-valor da estatística Qui-quadrado, (*) resultado estatisticamente significativo com *p*-valor $\leq 0,2$. **Fonte:** Autoria própria.

Tabela 2. Modelo de regressão logística 1

Variável	OR	IC	<i>p</i>
Renda mensal			
Até um salário	0.44	0.23 a 0.84	0.01*
>1 até salários	0.66	0.35 a 1.23	0.19
>Três salários	-	-	-
Escolaridade			
Sem instrução	1.45	0.60 a 3.50	0.41
Fundamental incompleto	1.02	0.63 a 1.65	0.94
Fundamental completo	-	-	-
Médio completo	1.13	0.71 a 1.80	0.60
Superior/Pós-graduação	0.91	0.45 a 1.82	0.79
Idade			
<15	-	-	-
15 a 64	0.74	0.27 a 2.08	0.57
>64	1.07	0.31 a 3.67	0.91

(OR) Resultado do Odds ratio, (IC) intervalo de confiança de 95% do resultado do Odds ratio, (*p*) resultado referente a significância da variável no modelo com *p*-valor $\leq 0,05$. (*) Resultado estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria.

Tabela 3. Modelo de regressão logística 2

Variável	OR	IC	<i>p</i>
Renda mensal			
Até um salário	0.46	0.25 a 0.83	0.01*
> 1 até três salários	0.67	0.37 a 1.24	0.20
>Três salários	-	-	-
Idade			
<15	-	-	-
15 a 64	0.75	0.27 a 2.11	0.59
>64	1.14	0.34 a 3.82	0.83

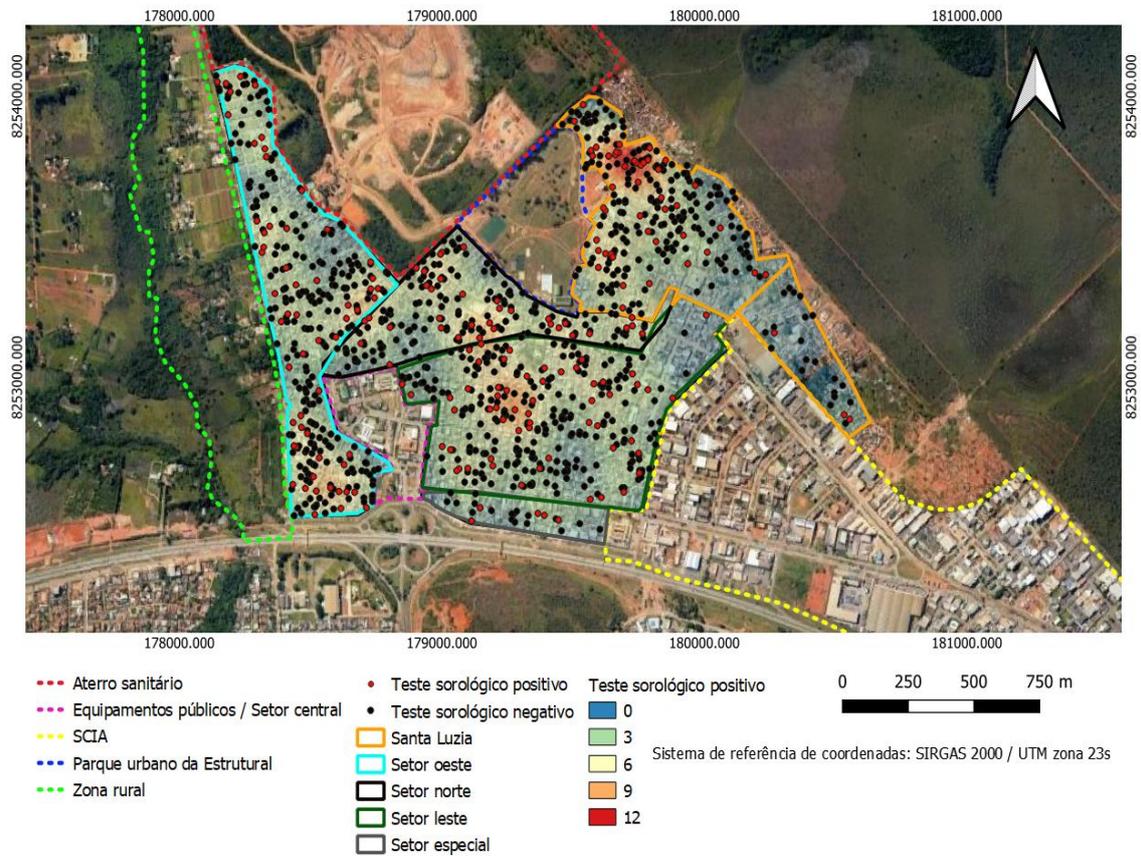
(OR) Resultado do Odds ratio, (IC) intervalo de confiança de 95% do resultado do Odds ratio, (*p*) resultado referente a significância da variável no modelo com *p*-valor $\leq 0,05$. (*) Resultado estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria.

Tabela 4. Modelo de regressão logística 3

Variável	OR	IC	<i>p</i>
Renda mensal			
Até um salário	0.46	0.25 a 0.83	0.01*
>1 até três salários	0.67	0.36 a 1.23	0.19
>Três salários	-	-	-

(OR) Resultado do Odds ratio, (IC) intervalo de confiança de 95% do resultado do Odds ratio, (*p*) resultado referente a significância da variável no modelo com *p*-valor $\leq 0,05$. (*) Resultado estatisticamente significativo. **Fonte:** Autoria própria.

Figura 1: Distribuição dos participantes da pesquisa na área de estudo.



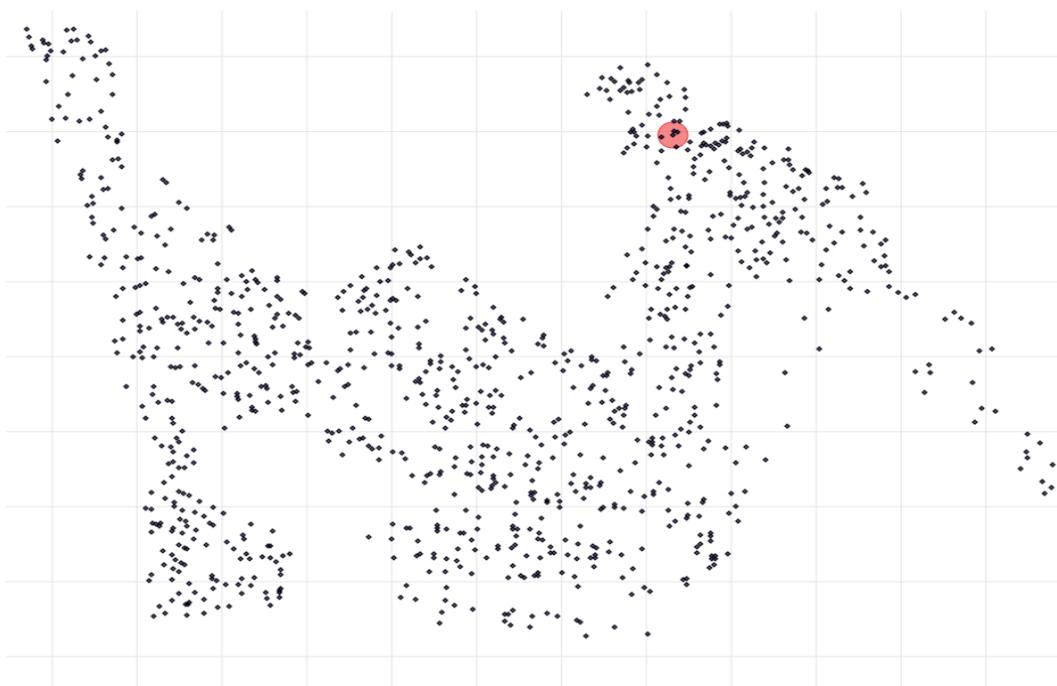
A cor do ponto é referente ao resultado do teste sorológico para detecção de anticorpos para o SARS-CoV-2 (vermelho = resultado positivo, preto = resultado negativo). O estimador de Kernel mostra as áreas com maior densidade de resultados positivos. **Fonte:** Autoria própria.

Figura 2. Distribuição dos participantes da pesquisa com resultado sorológico positivo, considerando vacinados e não vacinados



Em vermelhos participantes que tiveram resultado sorológico positivo e não estavam vacinados. Em azul participante vacinados que relataram ter realizado teste de COVID-19 e obter resultado positivo. Em amarelos participantes vacinados que não relataram ter realizado teste para COVID-19. **Fonte:** Autoria própria.

Figura 3. Estatística espacial Scan



Cluster identificado na área de Santa Luzia a partir da utilização da estatística espacial Scan. Mapa de coordenadas cartesianas. **Fonte:** Autoria própria.