



# DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE E A MORTALIDADE POR COVID-19 EM ADULTOS NA ÁREA METROPOLITANA DE BRASÍLIA

**VALÉRIA MARIA RODRIGUES FECHINE**

Orientadora: Ana Maria Nogales Vasconcelos

Co-orientadora: Rebeca Carmo de Souza Cruz

Brasília, Distrito Federal  
2024

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS MULTIDISCIPLINARES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO,  
SOCIEDADE E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

# DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE E A MORTALIDADE POR COVID-19 EM ADULTOS NA ÁREA METROPOLITANA DE BRASÍLIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação  
Internacional da Universidade de Brasília como  
requisito à obtenção do título de Doutora

Linha de pesquisa: População e Desenvolvimento.

**VALÉRIA MARIA RODRIGUES FECHINE**

## Banca Examinadora

Profa. Ana Maria Nogales Vasconcelos, Ph.D.  
Universidade de Brasília (UnB) – Brasil  
(ORIENTADORA)

---

Profa. Deborah Carvalho Malta, Ph.D.  
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Brasil  
(MEMBRO EXTERNO)

---

Profa. Dra. Dalia Elena Romero Montilla  
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) – Brasil  
(MEMBRO EXTERNO)

---

Profa. Dra. Marília Miranda Forte Gomes  
Universidade de Brasília (UnB) – Brasil  
(MEMBRO INTERNO)

---

Profa. Dra. Leides Barroso Azevedo Moura  
Universidade de Brasília (UnB) – Brasil  
(MEMBRO INTERNO SUPLENTE)

---

## Agradecimentos

Desde o mestrado em Estatística, sempre alimentei um profundo interesse por estudos que abordam as desigualdades sociais e suas complexidades, com uso de modelos estatísticos. Foi nesse contexto que tive o prazer de conhecer a Professora Ana Maria Nogales Vasconcelos, do Departamento de Estatística da Universidade de Brasília, uma profissional que sempre demonstrou sua paixão pela demografia e que tem inspirado minha jornada acadêmica e profissional.

Ao concluir o mestrado, iniciei a minha trajetória profissional no Distrito Federal como coordenadora técnica da Pesquisa de Emprego e Desemprego do Distrito Federal, na antiga Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central (Codeplan). Posteriormente, atuei como consultora em metodologia estatística para diversos órgãos do Governo Federal, desenvolvendo anuários e relatórios analíticos relacionados a várias políticas públicas.

Em 2019, retornei à UnB e conheci o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional (PPGDSCI) por intermédio de uma amiga, Simone, o que me levou a iniciar minha trajetória acadêmica no programa, cursando uma disciplina como aluna especial com a professora Rebeca. No ano seguinte, participei do processo seletivo para o doutorado e, com muita alegria, fui aceita no projeto de pesquisa "Determinantes Sociais da Mortalidade Adulta", sob orientação da professora Ana Maria e co-orientação da professora Rebeca.

O início do doutorado coincidiu com a chegada da pandemia da Covid-19, que trouxe desafios sem precedentes. A Universidade de Brasília suspendeu todas as atividades, adotando o ensino remoto no final daquele ano. Essa nova realidade exigiu que eu adaptasse minha rotina e minhas interações com colegas e professores para um formato completamente diferente. Apesar das incertezas, continuei meus estudos e participei ativamente de reuniões, projetos e eventos virtuais, aprofundando meu conhecimento sobre a mortalidade associada à Covid-19.

Diante desses desafios, sou primeiramente grata pelo apoio inabalável da minha família — meu marido e meus amados filhotes: Júlia, Amanda e Victor. Vocês são meu alicerce, e não consigo expressar em palavras o quanto os amo. Agradeço a Deus por me guiar e me dar

força em momentos difíceis, principalmente após o falecimento da minha mãe no ano passado e os desafios enfrentados pelo meu pai.

Essa jornada foi marcada por aprendizado, crescimento e resiliência. Por isso, gostaria de expressar minha eterna gratidão ao corpo docente do PPGDSCI, em especial às professoras Leides, Marília e Doriana, assim como aos professores Breitner, Bessa, Manuel Carlos, Joaquim Neto e Luiz Guilherme. Cada um de vocês contribuiu imensamente para o desenvolvimento deste trabalho, compartilhando conhecimento e carinho ao longo dos cursos que frequentei. Também agradeço aos meus colegas de turma, especialmente ao meu amigo Ricardo Ajax, pelo apoio e pela valiosa troca de ideias em soluções tecnológicas, bem como à coordenação do PPGDSCI e ao grupo de pesquisa do Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais – NEUR da UnB.

Agradeço ao Professor Leandro Tavares Correia, Coordenador do Departamento de Estatística, e ao grupo de alunos do projeto de extensão "Fortalecimento da Capacidade de Análise e Visualização de Dados de Mortalidade no Distrito Federal" e "Retratos de Brasília". Foi uma experiência enriquecedora discutir métodos de apresentação de dados e soluções de visualização usando o software estatístico R. Um agradecimento especial aos ex-alunos de graduação em Estatística Luana Barreto e Marcelo Fleury, cujos projetos sobre "Determinantes Sociais da Saúde" tive a honra de coorientar. Também agradeço ao Marcelo Fleury e Professor Luís Gustavo Vinha pelo apoio no desenvolvimento da Modelagem de Equações Estruturais.

Expresso minha gratidão à Secretaria de Saúde do Distrito Federal e ao Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal pela disponibilização dos bancos de dados desagregados, que foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo.

Aos meus colegas da Secretaria de Justiça e Cidadania do Distrito Federal — Annie, Rillary, Wanessa, Bárbara, Mayara, Ana Íris e Leonardo — e à minha querida amiga Alinne Paula, da Defensoria Pública, deixo meus sinceros agradecimentos pelo apoio e incentivo durante a construção da minha tese.

Um agradecimento especial às minhas queridas amigas Márcia, Lilian e Simone, pelo apoio regado de conversas, caminhadas, passeios, cafés e muitas risadas. Foi maravilhoso ter vocês

ao meu lado.

Aos membros da banca examinadora, que gentilmente se dispuseram a avaliar este trabalho, estendo minha gratidão pelas contribuições valiosas. Dra. Deborah Carvalho Malta (UFMG), Dra. Dália Elena Romero Montilla (Fiocruz), Dra. Marília Miranda Forte Gomes (UnB) e Dra. Leides Barroso Azevedo Moura: obrigada por ajudarem a fortalecer este trabalho. À minha coorientadora, Dra. Rebeca Carmo de Souza Cruz (OPAS), agradeço pela colaboração, pelos ensinamentos, pelos conselhos e pelo constante incentivo à minha pesquisa.

Um agradecimento especial à minha orientadora, Professora Ana Maria, que não é apenas uma profissional excepcional, mas também uma mentora incrível. Sua dedicação, seus aconselhamentos e seu apoio inabalável foram fundamentais para construção do meu trabalho. Professora Ana Maria, obrigada por acreditar no meu potencial, pela sua paciência e por me guiar com sabedoria e cuidado durante todas as etapas desta tese. Seu exemplo como pesquisadora e educadora me motiva a continuar buscando a excelência. Sou profundamente grata por tudo que aprendi com você e pelo privilégio de tê-la na minha vida.

Um abraço carinhoso a todos que torceram por mim, e que de alguma forma, me apoiaram ao longo dessa jornada, minha eterna gratidão.

Valéria Fechine.

“Covid-19: Não estamos no mesmo barco.  
Há transatlânticos, iates, lanchas, veleiros, escunas, caiaques, barcos a remo,  
jangadas, e até naufragos agarrados em troncos no meio da correnteza”

Marco Akerman e Woneska Rodrigues Pinheiro  
Publicado em Le Monde Diplomatique em 14/04/2020

## Resumo

A Tese investiga os efeitos dos Determinantes Sociais da Saúde (DSS) sobre a mortalidade por Covid-19 entre adultos na Área Metropolitana de Brasília (AMB), um território marcado por desigualdades socioespaciais e contrastes entre sua região central e a periferia. O estudo é dividido em três partes, cada uma delas aborda aspectos específicos da pesquisa. A metodologia combina abordagens qualitativas e quantitativas, trazendo a revisão de literatura sobre o tema, análise descritiva do território de pesquisa e a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) com análises espaciais. São utilizados dados extraídos de pesquisas secundárias amostrais da região e de pesquisas cadastrais de mortalidade. Os resultados revelaram que fatores como vulnerabilidade sociodemográfica, infraestrutura urbana precária e barreiras no acesso aos serviços de saúde estão fortemente associados ao aumento da mortalidade por Covid-19 na AMB, especialmente entre a população adulta. O estudo destaca a influência de múltiplas desvantagens, como raça/cor, nível de escolaridade, renda e ocupação nas desigualdades em saúde. Além disso, a pesquisa evidencia como a periferia da AMB enfrenta desafios estruturais históricos que dificultam a adoção de medidas de proteção e tratamento durante a crise sanitária. Esta tese contribui para o campo da saúde pública ao oferecer uma análise aprofundada das iniquidades em saúde na AMB durante a pandemia de Covid-19. Os achados apontam para a necessidade de políticas públicas integradas que considerem as dinâmicas regionais e busquem mitigar os efeitos das desigualdades estruturais. A pesquisa não apenas fornece subsídios para a formulação de estratégias mais equitativas, mas também reforça a importância de incluir os DSS como pilares para a construção de um sistema de saúde resiliente e justo.

Palavras-chave: Determinantes Sociais da Saúde, Covid-19, Mortalidade, Área Metropolitana de Brasília, Modelagem de Equações Estruturais.

## Abstract

The thesis investigates the effects of Social Determinants of Health (SDH) on Covid-19 mortality among adults in the Metropolitan Area of Brasília (AMB), a territory marked by socio-spatial inequalities and contrasts between its central region and periphery. The study is divided into three parts, each one composed of specific aspects of the research. The methodology combines qualitative and quantitative approaches, bringing a literature review on the topic, descriptive analysis of the research territory and Structural Equation Modeling (SEM) with spatial analyses. Data extracted from secondary sample surveys of the region and mortality registry surveys are used. The results revealed that factors such as socio-demographic vulnerability, poor urban infrastructure, and healthcare services barriers of accessibility are strongly associated with increased Covid-19 mortality in the AMB, especially among the adult population. The study highlights the influence of multiple intersectional disadvantages, such as race/color, educational level, income, and occupation on health inequalities. Additionally, the research demonstrates how the periphery of the AMB faces historical structural challenges that hinder the adoption of protective measures and treatment during health crisis. This thesis contributes to the field of public health by offering an in-depth analysis of health inequities in the AMB during the Covid-19 pandemic. The findings underscore the need for integrated public policies that consider regional dynamics and aim to mitigate the effects of structural inequalities. The research not only provides insights for the formulation of more equitable strategies but also reinforces the importance of including SDH as pillars in building a resilient and just healthcare system.

Keywords: Social Determinants of Health, COVID-19, Mortality, Metropolitan Area of Brasília, Structural Equation Modeling.

## Apresentação

Esta tese foi construída de forma a explorar os Determinantes Sociais da Saúde e suas conexões com a mortalidade por Covid-19 entre adultos na Área Metropolitana de Brasília (AMB). Organizada em três capítulos, a pesquisa aborda as desigualdades que marcaram o território durante a pandemia, com uma análise que integra metodologias e evidências concretas. A estrutura segue as diretrizes do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional (PPGDSCI) da Universidade de Brasília (UnB), buscando oferecer uma compreensão aprofundada sobre as relações entre os fatores sociais e os desfechos de saúde nesse contexto.

No primeiro capítulo, são apresentados a introdução ao tema, o problema de pesquisa, a justificativa e os objetivos gerais e específicos da tese. Este capítulo estabelece o escopo e a relevância do estudo, situando o leitor sobre o contexto das desigualdades na AMB e o impacto desproporcional da pandemia de Covid-19.

O segundo capítulo descreve a metodologia adotada e os procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos propostos. Este capítulo evidencia a escolha dos métodos utilizados, incluindo a metodologia quantitativa, como a Modelagem de Equações Estruturais, e a construção de um indicador sintético de acesso aos serviços de saúde. Mas, vale ressaltar que cada metodologia será detalhada nos artigos apresentados nos resultados.

O terceiro capítulo apresenta os resultados da pesquisa em três etapas, por meio de três artigos científicos. Cada etapa é precedida por uma seção introdutória que contextualiza seu propósito e organização, garantindo coerência ao longo do trabalho. Primeiramente, foi apresentado a caracterização da Área Metropolitana de Brasília, analisando as desigualdades socioespaciais da região, por meio de indicadores provenientes de bases de dados secundárias e complementares, evidenciando as vulnerabilidades sociais específicas dessa região.

Os artigos apresentados como resultados discutem temáticas inter-relacionadas e estão estruturados da seguinte forma:

- Etapa 1 – Escopo Teórico: Explora o arcabouço teórico e metodológico da pesquisa, trazendo uma revisão crítica de trabalhos que apontam os determinantes sociais da

mortalidade por Covid-19, com foco em metodologias consolidadas, resultando no primeiro artigo da tese.

- Etapa 2 – Metodologia do Indicador: Faz parte desta etapa, o Artigo 2, que trata do desenvolvimento do Indicador Sintético, que detalha o processo de criação do Indicador de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS), composto por duas dimensões: oferta de serviços e acessibilidade geográfica aos estabelecimentos vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Este indicador é uma contribuição central para o artigo subsequente.

- Etapa 3 – Determinantes Sociais da Saúde e a Mortalidade por Covid-19: Resulta no Artigo 4 com os impactos dos Determinantes Sociais da Saúde, explorando a Modelagem de Equações Estruturais, suas inter-relações entre os determinantes sociais da saúde e os índices de mortalidade por Covid-19, destacando as complexidades desse fenômeno na AMB.

A tese encerra com a discussão dos principais achados e apresenta as limitações do estudo e recomendações para futuras pesquisas. As considerações finais ressaltam a importância de políticas públicas que mitiguem as desigualdades estruturais e promovam um acesso equitativo à saúde, especialmente em contextos de crises sanitárias como a pandemia de Covid-19.

Essa estrutura de apresentação do trabalho de pesquisa permite uma análise profunda e multidimensional do impacto dos Determinantes Sociais da Saúde na mortalidade por Covid-19, contribuindo significativamente para a compreensão das desigualdades socioespaciais na AMB.

## Lista de Siglas

ABEP	Associação Brasileira de Estudos Populacionais
AMB	Área Metropolitana de Brasília
CDSS	Comissão dos Determinantes Sociais da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID-10	10ª. revisão da Classificação Internacional de Doenças
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
COVID-19	Infecção respiratória aguda causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
DF	Distrito Federal
GO	Goiás
IASS	Indicador de Acesso aos Serviços de Saúde
IPEDF	Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal
MEE	Modelagem de Equações Estruturais
MeSH	Medical Subject Headings
MS	Ministério da Saúde
MUNIC	Municípios brasileiros
NEUR	Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDAD	Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio
PMAD	Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílio
PMB	Periferia Metropolitana de Brasília

PPGDSCI	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional
PRISMA	Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análise
R	Software Estatístico R (ambiente de software livre)
RA	Região Administrativa do Distrito Federal
SDH	Social Determinants of Health
SEM	Structural Equations Modeling
SES-DF	Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal
SIM	Sistema de Informações de Mortalidade
SUS	Sistema Único de Saúde
UF	Unidade da Federação
UnB	Universidade de Brasília
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WHO	World Health Organization

## Lista de Figuras e Mapas

Figura 1 – Etapas Metodológicas Utilizadas -----	21
Mapa 1 – Mapa da Área Metropolitana de Brasília -----	22
Mapa 2 – Regiões Administrativas do Distrito Federal segundo grupos de renda e Periferia Metropolitana de Brasília, 2018 -----	32
Figura 1 – Percentual de domicílios com atendimento dos serviços ligados à rede de abastecimento geral -----	36
Figura 2 – Percentual de domicílios sem rua asfaltada e sem rua iluminada -----	36
Figura 3 – Percentual de domicílios com entulho e esgoto à céu aberto na vizinhança -----	37
Figura 4 – Percentual de pessoas sem plano de saúde, Grupo de regiões AMB -----	38
Mapa 2 – Grupos do Índice de Acesso aos Serviços de Saúde – AMB -----	39
Figura 5 – Número de óbitos pela Covid-19 por 100 mil hab. – AMB – março de 2020 a dez/2021 -----	40
Figura 6 – Taxa de mortalidade de Covid-19 padronizada por faixa etária e grupo de renda – AMB -----	41
Figura 1 (Artigo 1) – Etapas de seleção da literatura baseado no Fluxograma PRISMA ----	46
Figura 2 (Artigo 1) – Modelo dos Determinantes Sociais da Saúde para Covid-19 no Brasil - -----	48
Figura 1 (Artigo 2) – Procedimentos para atribuição de pontuações às variáveis da Dimensão de Oferta -----	71
Figura 2 (Artigo 2) – Procedimentos para atribuição de pontuações às variáveis da Dimensão de Acessibilidade Geográfica e Cálculo do IASS -----	72
Figura 3 (Artigo 2) – Correlação de Pearson ( $\rho$ ) entre o Índice de Acesso aos Serviços de Saúde e Indicadores Socioeconômicos e Demográficos -----	74
Figura 4 (Artigo 2) – Grupos de Quintis do Índice de Acesso aos Serviços de Saúde -----	76
Figure 1 (Artigo 3) – Representation of Hypothesis A with 3 predictors and Hypothesis B with one predictor factor -----	89
Figure 2 (Artigo 3) – SEM Model with a Single Predictor Factor -----	94
Figure 3 (Artigo 3) – Geographic Distribution of Inequality Based on Social Vulnerability and Mortality Indicators in the Metropolitan Area of Brasília -----	96

## Lista de Tabelas e Quadros

Quadro 1 – Perguntas norteadoras e procedimentos metodológicos associados aos objetivos específicos -----	22
Quadro 2 – Descrição dos indicadores de interesse para composição das dimensões de análise-----	25
Tabela 1 – Características sociodemográficas da população residente nas localidades da Área Metropolitana de Brasília -----	33
Tabela 2 – Estatística Descritiva das taxas de mortalidade por Covid-19 – AMB (2020/2021) -----	40
Tabela 1 (Artigo 2) – Perfil de Grupos de Quintis de Acesso aos Serviços de Saúde no Distrito Federal -----	77
Table 1 (Artigo 3) – Social Indicators by Dimension -----	90
Table 2 (Artigo 3) – Descriptive Statistics of Selected Indicators -----	93
Table 3 (Artigo 3) – Matrix of Correlations for Selected Social Indicators -----	93
Table 4 (Artigo 3) – Structural Equation Model Results with a Single Predictor Factor ----	95
Supplementary Material 1 (Artigo 3) – Decision Rule and Adjustment for Final Model Selection (Table 5A) -----	104

## Apêndices

Apêndice 1 – Script da Modelagem da Equações Estruturais -----114

Apêndice 2 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa -----118

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
Problema	18
Justificativa	18
Objetivos	20
<b>2. MÉTODO</b>	<b>21</b>
Procedimentos Metodológicos	22
Aspectos Éticos	28
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>29</b>
Caracterização da Área Metropolitana de Brasília	29
Etapa 1 – Escopo Teórico:	
Artigo 1 - Os determinantes sociais da saúde e a mortalidade por COVID-19 no Brasil: uma revisão sistemática da literatura	42
Etapa 2 – Metodologia do Indicador:	
Artigo 2 - Indicador de Acesso aos Serviços de Saúde no Distrito Federal: um estudo ecológico	63
Etapa 3 –Determinantes Sociais da Saúde e a Mortalidade por Covid-19:	
Artigo 3 - Effects of Social Determinants of Health on COVID-19 mortality among adults in the Metropolitan Area of Brasília	84
<b>DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS GERAIS</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>114</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2), causador da Covid-19, foi oficialmente declarada como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 30 de janeiro de 2020. Posteriormente, em 11 de março do mesmo ano, a OMS elevou o surto à categoria de pandemia global, emitindo orientações rigorosas sobre o uso de máscaras e a prática do distanciamento social como medidas preventivas essenciais (OPAS, 2023).

No Brasil, o primeiro caso de Covid-19 foi confirmado no final de fevereiro de 2020, e a primeira morte registrada ocorreu em 12 de março, na cidade de São Paulo. Contudo, a resposta à pandemia foi agravada por um cenário de desinformação e ações controversas do Governo Federal, que frequentemente contradiziam recomendações científicas, expondo a população a maiores riscos de contaminação e dificultando o enfrentamento da crise sanitária (SENADO FEDERAL, 2021).

O contexto brasileiro já era marcado por desafios significativos no âmbito econômico, político e social, com disparidades socioeconômicas históricas que impactavam diretamente às condições de vida da população (MATTA et al., 2021). A chegada da pandemia intensificou essas desigualdades (MINAYO; FREIRE, 2020), tornando mais evidentes as dificuldades enfrentadas por grupos vulneráveis.

Essa complexa teia de desigualdades evidenciou como o impacto da Covid-19 variou significativamente entre diferentes territórios e populações, destacando a necessidade de um olhar crítico sobre os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) no Brasil (FIGUEIREDO et al., 2020).

Os DSS são definidos como as condições sociais, econômicas, políticas e ambientais em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem (BUSS; PELLEGRINI, 2007). Esses fatores são influenciados por uma distribuição desigual de poder, renda, bens e serviços, que por sua vez reflete nas oportunidades e nos riscos para a saúde e bem-estar das populações (WHO, 2008). Os DSS são responsáveis por grande parte das desigualdades em saúde, que não são apenas evitáveis, mas também injustas, e representam um desafio central para as políticas de saúde pública.

Há vários modelos para categorizar os determinantes sociais da saúde. O modelo teórico utilizado nesta tese é o de Solar e Irwin (2010), que avançou significativamente ao propor uma estrutura conceitual mais específica e complexa, incluindo múltiplos elementos constituintes das inter-relações e mediações entre os DSS e os resultados em saúde. A estrutura desse modelo é organizada em dois grandes grupos de DSS: os determinantes estruturais (mecanismos que moldam o contexto em que os indivíduos e populações vivem) e os determinantes intermediários (condições específicas que medeiam o impacto nos determinantes estruturais). O modelo é específico para identificar vários pontos para intervenções e políticas públicas para enfrentar as iniquidades em saúde, o que o torna especialmente útil na redução das desigualdades em saúde.

O Brasil está entre as nações mais desiguais do mundo (ANISTIA INTERNACIONAL, 2024), não só em renda, mas também, em gênero, raça e classe, que se tornaram ainda mais evidentes com a pandemia. Segundo estudo da Oxfam, estima-se que 5,6 milhões de pessoas morrem todos os anos por falta de acesso à saúde nos países pobres.

Principalmente em aglomerados urbanos como o da região metropolitana, onde o contraste entre a área central e a periferia evidencia disparidades no acesso a recursos essenciais, infraestrutura urbana e serviços de saúde (TAVARES JÚNIOR; MANOEL; DA SILVA, 2022). A multiplicidade de vulnerabilidades sociais revela como esses fatores influenciam diretamente no risco de infecção, na gravidade dos sintomas e no desfecho de morte (AHMED et al., 2022).

Esses diversos aspectos dificultaram o enfrentamento da pandemia resultando em um evento sindêmico (BISPO JÚNIOR; SANTOS, 2021), onde a exposição ao vírus interage com condições preexistentes de vulnerabilidade e desigualdade social, agravando ainda mais as disparidades já existentes (MARMOT; ALLEN, 2020).

A Região Metropolitana de Brasília (AMB) representa uma região de alta relevância para estudos relacionados à mortalidade por Covid-19 devido às suas marcantes desigualdades socioespaciais. Enquanto a área central concentra recursos e infraestrutura, a periferia enfrenta severas limitações estruturais, com condições de vida amplamente desfavoráveis (NOGALES VASCONCELOS et al., 2019). Essas desigualdades tornam-se ainda mais evidentes diante dos deslocamentos frequentes da população, que busca acesso a

serviços básicos ou se desloca para prestar serviços essenciais na área central. Esse cenário é especialmente crítico para a população adulta, cuja interação com fatores de vulnerabilidade socioeconômica e mobilidade reflete diretamente no agravamento das condições de saúde e no aumento da mortalidade por Covid-19 (LIMA; PIRES, 2020).

Para compreender as dinâmicas que afetam a mortalidade por Covid-19, este trabalho utiliza como duas categorias principais: estruturais e intermediárias. Os determinantes estruturais incluem fatores socioeconômicos e demográficos que moldam as condições de vida, enquanto os intermediários estão relacionados diretamente à saúde, abrangendo condições materiais, comportamentais e de acesso aos serviços de saúde. Essa abordagem teórica possibilita a análise tanto dos efeitos diretos quanto indiretos desses fatores sobre a mortalidade por Covid-19, permitindo uma visão mais integrada e abrangente das desigualdades em saúde.

Além disso, ao explorar as múltiplas desvantagens como marcadores sociais entre diferentes dimensões de vulnerabilidade, como raça, gênero, classe e localização geográfica, neste estudo busca desvelar as relações complexas que perpetuam as desigualdades em saúde no contexto da pandemia. Assim, a utilização do modelo teórico de Solar e Irwin, aliado a metodologias analíticas robustas, oferece um caminho essencial para compreender os padrões de mortalidade na AMB, permitindo identificar os principais desafios e propor soluções que possam reduzir as iniquidades em saúde (CABRAL et al., 2024).

## **Problema**

Nesse sentido, o estudo será norteado pelo seguinte problema de pesquisa: Quais são os efeitos dos determinantes sociais da saúde na mortalidade por Covid-19 em adultos na AMB?

## **Justificativa**

A justificativa para a realização desta tese se fundamenta na análise das marcantes desigualdades socioespaciais e dos impactos desproporcionais da pandemia de Covid-19 na Área Metropolitana de Brasília (AMB). A região, composta por 33 Regiões Administrativas (RAs) do Distrito Federal e 12 municípios goianos, apresenta evidentes disparidades econômicas, sociais e de infraestrutura, que influenciam diretamente os indicadores de saúde

e mortalidade. Estudos prévios destacam que a AMB concentra recursos e infraestrutura principalmente na área central, enquanto as regiões periféricas enfrentam condições estruturais precárias e restrito acesso a serviços básicos (NOGALES VASCONCELOS et al., 2019; VASCONCELOS et al., 2022a, 2022b).

Um dos indicadores que reforçam a relevância deste estudo é a desigualdade na renda média per capita. No Distrito Federal, a renda é 3,8 vezes maior do que na Periferia Metropolitana de Brasília (PMB), composta pelos municípios goianos, onde grande parte da população vive em situação de vulnerabilidade social. Além disso, enquanto a proporção de negros no DF é de 57%, nos municípios da PMB essa porcentagem sobe para 83%, refletindo um contexto de segregação racial e exclusão social. Essa realidade é agravada pela baixa cobertura educacional: apenas 28,4% da população da PMB possui ensino superior, em comparação com os 62,8% observados nas regiões centrais do DF (IPEDF, 2019, 2021).

Outro aspecto relevante diz respeito à infraestrutura urbana e ao acesso aos serviços de saúde. Na PMB, apenas 46,8% dos domicílios são atendidos pela rede de esgoto, em contraste com os mais de 93% no Distrito Federal. O percentual de moradores sem plano de saúde na PMB é superior a 90%, tornando a população altamente dependente do Sistema Único de Saúde (SUS), que enfrenta limitações de recursos e capacidade. Essa situação foi agravada durante a pandemia, quando houve sobrecarga nos sistemas de saúde e aumento das desigualdades no acesso ao tratamento de casos graves de Covid-19.

A mobilidade também se apresenta como um fator crítico. Cerca de 21,7% da população da AMB realiza deslocamentos diários para a área central de Brasília em busca de trabalho, educação e serviços essenciais. No entanto, os custos de transporte e a falta de infraestrutura para mobilidade eficiente limitam a integração entre o centro e a periferia, restringindo o acesso da população mais vulnerável aos recursos necessários para sua saúde e bem-estar (IPEDF, 2019).

Além disso, a análise da mortalidade por Covid-19 na AMB aponta que os grupos mais afetados foram adultos em idade produtiva, especialmente entre 40 e 59 anos, com taxas de mortalidade cinco vezes superiores às observadas entre indivíduos mais jovens (20 a 39 anos). Esse dado reforça a importância de compreender os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) na perspectiva dos adultos que, muitas vezes, representam a principal fonte de renda

familiar e enfrentam barreiras relacionadas ao trabalho informal, condições de habitação inadequadas e baixa escolaridade.

Diante desse contexto, a tese se justifica pela necessidade de investigar os efeitos dos DSS na mortalidade por Covid-19 na AMB, com base no modelo teórico proposto, que possibilita a identificação dos fatores estruturais e intermediários que perpetuam as desigualdades em saúde. O estudo busca oferecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas mais equitativas e eficazes, que considerem as complexas desvantagens sociais que afetam a população da AMB, promovendo soluções voltadas à redução das iniquidades e à garantia de melhores condições de saúde para as comunidades mais vulneráveis.

## **Objetivos**

### **Objetivo Geral**

Determinar os efeitos dos determinantes sociais da saúde na mortalidade adulta por Covid-19 na Área Metropolitana de Brasília entre os anos de 2020 e 2021.

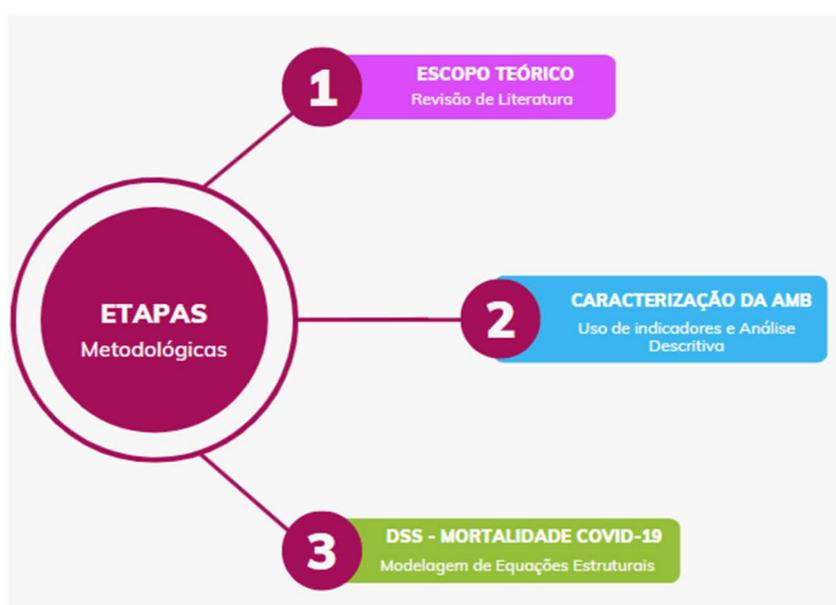
### **Objetivos Específicos**

- I. Identificar e discutir com base na literatura, quais são os determinantes sociais da saúde que impactam na mortalidade adulta por Covid-19 no Brasil.
- II. Descrever e caracterizar a Área Metropolitana de Brasília, apresentando os diferenciais socioeconômicos, demográficos e de saúde.
- III. Mensurar as relações dos determinantes sociais de saúde com a mortalidade adulta por Covid-19 na Área Metropolitana de Brasília.

## 2. MÉTODO

Essa tese apresenta a metodologia em três grandes partes, a primeira etapa é definida como marco teórico, com uso da abordagem de revisão de literatura; a segunda etapa é a análise quantitativa descritiva, com uso de bases de dados secundárias e indicadores para caracterizar o território de estudo; e a terceira etapa é a análise quantitativa multivariada, com uso da técnica de modelagem de equações estruturais. Conforme demonstrado na Figura abaixo.

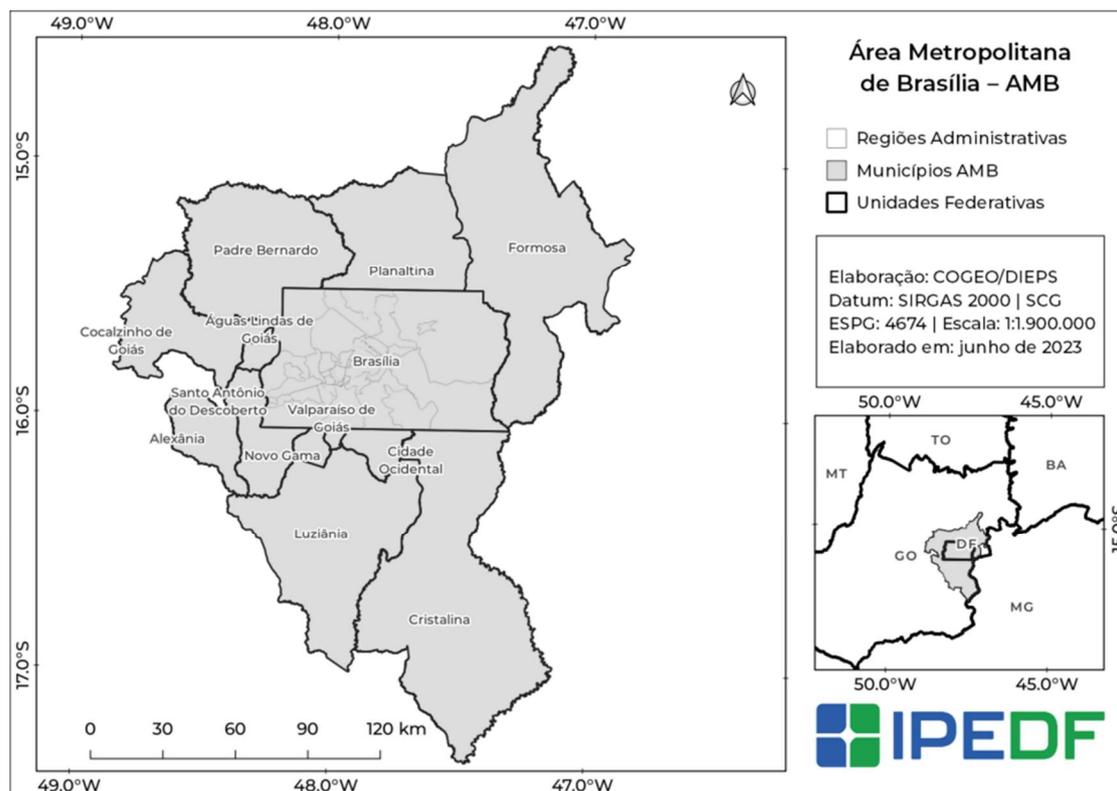
Figura 1 – Etapas Metodológicas Utilizadas



A delimitação dos objetos de estudo desempenhou um papel fundamental na pesquisa, permitindo que conduzissem as investigações de forma mais precisa, ajudando a manter o foco e garantindo que as conclusões fossem sólidas e aplicáveis ao contexto proposto. O foco da pesquisa aborda:

- Local de estudo: Área Metropolitana de Brasília (Mapa 1).
- População alvo: adultos (entre 20 e 59 anos).
- Desfecho: mortalidade por Covid-19.
- Período de análise: entre 2020 e 2021 (período de excesso de mortalidade por Covid-19 no Brasil).

**Mapa 1 – Mapa da Área Metropolitana de Brasília**



Fonte: IPEDF, AMB, 2023

### Procedimentos Metodológicos

Com base nas motivações desta pesquisa, o Quadro 1 apresenta os procedimentos metodológicos adotados para alcançar os objetivos específicos, no intuito de responder a cada uma das perguntas norteadoras.

**Quadro 1: Perguntas norteadoras e procedimentos metodológicos associados aos objetivos específicos**

Objetivos Específicos	Perguntas norteadoras	Procedimentos metodológicos
1) Identificar e discutir com base na literatura, quais são os determinantes sociais da saúde que impactam na mortalidade adulta por Covid-19 no Brasil.	Quais são os determinantes sociais da saúde associados a mortalidade por Covid-19 da população adulta?  Quais são as metodologias quantitativas adotadas	Revisão sistemática de literatura com base no método PRISMA, para identificar os artigos que abordam os determinantes sociais da saúde e seus impactos na mortalidade por Covid-19 no Brasil. Para organizar os artigos utilizou o modelo de Solar e Irwin em suas divisões de categorias

	na identificação desses determinantes?	de determinantes estruturais e intermediários. Demonstrado no Artigo 1.
2) Descrever e caracterizar a AMB apresentando os diferenciais socioeconômicos, demográficos e de saúde.	Como estão distribuídas as desigualdades e vulnerabilidades sociais na AMB? Quais são os impactos dessa desigualdade na pandemia?	Identificação das desigualdades nas regiões da AMB, a partir da base dados de mortalidade do Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM/MS; e das pesquisas sociodemográficas, da Pesquisa Distrital de Amostras por Domicílios (por RA do DF) e a Pesquisa Metropolitana de Amostras por Domicílios (municípios goianos) do IPEDF.  Consolidação de indicadores, entre eles, a construção do indicador sintético: Índice de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS), com base no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), demonstrado no Artigo 2.
3) Mensurar as relações dos determinantes sociais de saúde com a mortalidade adulta por Covid-19 na AMB.	Quais são os efeitos dos determinantes sociais da saúde na mortalidade por Covid-19 em adultos na AMB?	Construir modelos de equações estruturais (MEE) com o objetivo de estabelecer relações, mensurando os efeitos dos indicadores, e assim, fornecer uma visão estruturada de como esses fatores afetam as taxas de mortalidade por Covid-19 na AMB. Demonstrado no Artigo 3.

## I. Revisão de Literatura

O “Escopo Teórico” foi delineado por meio de uma revisão sistemática de literatura, conduzida com base nas diretrizes do método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Essa abordagem permitiu estruturar uma metodologia rigorosa para responder à pergunta norteadora do estudo, orientada para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes sobre os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e suas relações com a mortalidade por Covid-19 no Brasil.

A revisão foi realizada nas bases de dados LILACS, MEDLINE e PUBMED, utilizando filtros baseados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Essas ferramentas asseguraram a busca precisa de artigos relevantes ao tema, garantindo a qualidade e a adequação das fontes selecionadas. O processo seguiu um fluxo sistemático, desde a identificação e seleção de estudos até a inclusão final de artigos que atenderam aos critérios estabelecidos.

Nos estudos selecionados, destacou-se o uso de metodologias quantitativas robustas para analisar e evidenciar os DSS que influenciam diretamente a mortalidade por Covid-19. Para sistematizar os DSS identificados nos artigos, foi adotado o modelo de determinação social de Solar e Irwin (2010). Este modelo organiza os DSS em dois agrupamentos principais: determinantes estruturais, que englobam aspectos como contexto político, econômico e social, além de estratificações socioeconômicas; e determinantes intermediários, que incluem condições materiais de vida, fatores comportamentais e biológicos, bem como o acesso ao sistema de saúde.

Essa categorização foi essencial para compreender como as desigualdades estruturais e intermediárias afetam a exposição, a vulnerabilidade e os riscos associados à mortalidade por Covid-19. Além disso, forneceu uma base teórica sólida para embasar os métodos e análises apresentados nos capítulos subsequentes da tese.

Todo o detalhamento da revisão de literatura está descrito no **Artigo 1**.

## II. Caracterização da AMB

Nessa etapa foi apresentada uma análise descritiva da Área Metropolitana de Brasília (AMB) para apresentar suas desigualdades sociais.

Primeiramente, foram mapeados indicadores de diversas bases de dados secundárias, com informações de registros administrativos de estatísticas vitais e pesquisas amostrais domiciliares do território, para apresentar o cenário das desigualdades na AMB.

Os indicadores utilizados no estudo foram mapeados baseado na relevância teórica e na disponibilidade de desagregação por região administrativa e município. Vale destacar que os indicadores foram construídos com base nas Pesquisas Domiciliares divulgadas pelo Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal (IPEDF). A Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD 2021) traz o diagnóstico e a radiografia do perfil

socioeconômico da população residente na área urbana das 33 Regiões Administrativas do Distrito Federal, bem como suas condições de moradia e infraestrutura na região. A Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios (PMAD 2019/20) fornece uma base de dados abrangendo os aspectos socioeconômicos dos municípios que compõem a denominada Periferia Metropolitana de Brasília (PMB), composta por 12 municípios goianos que fazem fronteira ou estão muito próximos ao Distrito Federal e que possuem alto nível de integração com a região.

**Quadro 2: Descrição dos indicadores de interesse para composição das dimensões de análise**

Indicadores	Critério metodológico
– Densidade demográfica: habitantes por domicílio	Proxy de urbanização e de presença de aglomerados urbanos – maior risco de transmissão inerente à conectividade com os seus contatos, dificultando o isolamento para reduzir a disseminação (ROCKLÖV; SJÖDIN, 2020)
– Ambiente domiciliar: pessoas por banheiro no domicílio	Variável que mapeia o acesso à infraestrutura domiciliar básica para higienização pessoal, o que contribui para reduzir o risco de contágio (WHO, 2020).
– Infraestrutura urbana: % de não tem rua asfaltada, não tem rua iluminada, tem entulho, tem esgoto à céu aberto, acesso a rede de abastecimento (água, esgoto e energia elétrica)	Variáveis que mapeiam as condições habitacionais, o que contribui com as dificuldades de moradia digna e desigualdades sociais, expõe as pessoas a outras doenças e fragilidades de saúde (STEVANIM, 2020).
- Renda per capita	Variável que mapeia a pressão econômica sobre as famílias, a exposição ao risco de contágio, e os impactos direto da distribuição da renda nos desfechos em saúde (DEMENECH et al., 2020).
– Percentual de população com ensino superior	População com ensino superior é menos vulnerável a empregos informais e mais flexível no que se refere à capacidade de praticar o isolamento social. Além disso, a escolarização também incorre no maior cuidado à saúde e na capacidade de captar e executar recomendações básicas de saúde (CARVALHO; PIRES; XAVIER, 2020).
– Percentual de não ser servidor público: pessoas com atividades ocupacionais que não estão no setor público pelo número de habitantes	A população que trabalha no setor público é menos vulnerável, pois tem a capacidade de trabalhar remotamente durante a pandemia, tem maior capacidade de praticar o isolamento social. Além disso, a atividade profissional também incorre no maior cuidado à saúde e na capacidade de captar e executar recomendações básicas de saúde. Então, aqueles que não trabalham no setor público tem maior vulnerabilidade (SANTOS et al., 2020).

– Percentual da população com 60 anos ou mais	Variável que mapeia o alcance da estrutura etária dos municípios/RA, controle necessário tendo em vista o risco de morte por Covid-19 mais elevado para a população idosa (SILVA JÚNIOR, 2020).
– Percentual da população negra (pretos e pardos)	Variável que mapeia o racismo estrutural dos municípios/RA, população que teve maior risco de morte por Covid-19, devido às desigualdades raciais (ABRASCO, 2021).
– Percentual da população que se desloca para área central	Variável que mapeia o deslocamento no território para a região com maior infraestrutura, população que tem maior risco na pandemia para se deslocar devido ao trabalho, educação e saúde (VASCONCELOS et al., 2022)
– Percentual da população sem plano de saúde	Variáveis que medem a falta de acesso à saúde, para a população mais vulnerável no enfrentamento dos casos de Covid-19 (DEMENECH et al., 2020).
– Indicador de Acesso aos serviços de saúde – novo indicador sintético, denominado IASS, descrito a seguir	Variáveis que medem a capacidade de enfrentamento dos casos de Covid-19 no que tange à capacidade física e de infraestrutura de saúde (NORONHA et al., 2020). Outra dimensão é o distanciamento do local de moradia até o estabelecimento de saúde.

Fonte: Elaborado a partir de Guimarães; Araújo Eleutério e Costa Monteiro-da-Silva (2020).

Na etapa 2, foi desenvolvido um Indicador de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS), com o objetivo de mensurar os níveis de dificuldade enfrentados pela população em relação à oferta de serviços e à acessibilidade geográfica aos estabelecimentos de saúde vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O descritivo metodológico que detalha a construção do IASS está apresentado no **Artigo 2** desta tese. A base de dados utilizada para mapear os estabelecimentos de saúde, que possuem condições para atender os casos graves de Covid-19, é o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde. Além, de ter informações sobre a localização e os insumos dos estabelecimentos, possui também, quantitativo dos profissionais da saúde disponíveis.

É importante ressaltar que o acesso aos serviços de saúde constitui um dos Determinantes Sociais da Saúde (DSS), desempenhando um papel essencial na redução de iniquidades em saúde. Assim, a elaboração deste indicador torna-se um recurso fundamental para subsidiar as análises realizadas nos dois estudos subsequentes, permitindo compreender melhor essas iniquidades. O IASS será utilizado no próximo artigo para compor a construção metodológica da Modelagem de Equações Estruturais.

### III. Relações dos DSS com a mortalidade por Covid-19

A Modelagem de Equações Estruturais (MEE) ou *Structural Equations Modeling* (SEM) é uma técnica de modelagem estatística multivariada que usa combinação de análise fatorial com análise de regressão múltipla para estimar, simultaneamente, uma série de relações de dependência (MALHOTRA; LOPES; VEIGA, 2014).

A MEE auxilia os estudos em análises que confirmam relações entre variáveis com uso de métodos estatísticos multivariados. Utiliza na modelagem indicadores válidos e confiáveis de conceitos ou categorias teóricas substantivas já conhecidas, ou seja, é uma técnica de análise estatística confirmatória (NEVES, 2018). As equações estruturais são um conjunto de técnicas estatísticas que permitem investigar relações entre as variáveis de interesse e examinar como elas afetam os resultados. Essas equações são usadas para investigar questões como a mortalidade, que pode ser influenciada por uma série de fatores, como os estilos de vida, fatores de risco, estado de saúde geral e fatores ambientais.

A modelagem de equações estruturais fornece uma estrutura muito geral e conveniente para análises estatísticas que incluem vários procedimentos multivariados tradicionais, em particular, análise fatorial, análise de regressão, análise discriminante e correlação canônica, como casos especiais. Os modelos de equações estruturais são, na maioria das vezes, visualizados por um diagrama de trajetórias. (NEVES, 2018, p.7)

Segundo os estudos, de CHEN et al. (2021) e JOU et al. (2022), os determinantes da mortalidade por Covid-19 com métodos de equações estruturais são importantes para entender melhor os fatores subjacentes que contribuem para a gravidade da infecção e conseqüentemente para a mortalidade, principalmente para quantificar a relação entre os fatores de risco e a mortalidade.

Esse tipo de modelagem permite estimar modelos com o uso de variáveis latentes, que são construtos não observados de forma direta, a partir de um conjunto de variáveis ou indicadores de interesse. São variáveis que supostamente estão relacionadas a muitas variáveis que podem ser mensuradas e, portanto, podem ser usadas para elaborar um

constructo. Como as condições socioeconômicas de um grupo social, que pode estar atrelada ao uso de variáveis como: renda per capita, densidade populacional, escolaridade, entre outras.

Será utilizado um estudo transversal, nos anos de maior índice de mortalidade por Covid-19, entre 2020 e 2021, com os agregados de morte em unidades de análise que aglomeram as regiões administrativas do Distrito Federal (RA) e os municípios goianos (MUNIC). O estudo está detalhado no **Artigo 3**, com base nos indicadores quantitativos apresentados anteriormente, utilizando a análise multivariada para examinar a relação entre os determinantes sociais da saúde e a mortalidade por Covid-19 em adultos na AMB.

A população adulta do estudo está entre 20 e 59 anos e foi dividida em duas faixas etárias, 20 a 39 e 40 a 59 anos, com intuito de verificar se há diferenciais na morte por Covid-19 ou nos fatores sociais nas duas faixas. Pois, o último intervalo tem maior fator de risco de morte e comorbidades, elevando as complexidades de tratamento durante a pandemia.

Por isso, com a análise da influência dos indicadores e das determinações na mortalidade da população adulta da AMB, por meio de MEE, pretende-se com os resultados das equações estruturais auxiliar na prevenção da mortalidade por pandemias e com isso ajudar na elaboração do planejamento de políticas públicas. O artigo detalha a construção da modelagem, com uso do no pacote Lavaan, do software estatístico R (Apêndice 1).

### **Aspectos Éticos**

Nesta tese foram utilizados dados secundários anonimizados e obedecidas as diretrizes e normas regulamentadoras estabelecidas na Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2013), que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos. A tese integra projeto mais amplo, intitulado “Determinantes sociais da mortalidade adulta na Área Metropolitana de Brasília (AMB)”, aprovado pelo CEP - Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília, sob o parecer de número CAAE 15589719.0.0000.5540 (Apêndice 2).

### 3. RESULTADOS

Os resultados da pesquisa são apresentados em três etapas, cada uma dedicada a temas inter-relacionados, organizados de forma a compor uma sequência lógica que visa integrar os achados. Essa estrutura foi cuidadosamente planejada para garantir a coerência temática, promover um aprofundamento na análise dos diferentes aspectos investigados e possibilitar uma interpretação detalhada e abrangente dos resultados obtidos.

Primeiramente, gostaria de apresentar uma síntese da caracterização da Área Metropolitana de Brasília (AMB), fundamentada em indicadores do território. Utilizando como base os dois capítulos do livro *“Panorama da Covid-19 no Brasil”*, intitulados *“Panorama da Covid-19 no Distrito Federal e Área Metropolitana”* e *“A pandemia da Covid-19 e as Desigualdades no Distrito Federal e sua Área Metropolitana”*, onde a minha participação como coautora desses capítulos, juntamente com a professora e orientadora Ana Maria Nogales Vasconcelos, Juan José Cortez-Escalante da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e Larissa Maria Nocko da Confederação Nacional da Indústria (CNI).

Os resultados deste estudo foram fundamentais para subsidiar a construção da Modelagem de Equações Estruturais (MEE), permitindo uma análise mais aprofundada das relações entre os determinantes sociais da saúde e a mortalidade por Covid-19 na AMB.

#### **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA DE BRASÍLIA**

O planejamento inicial de Brasília não contemplava uma expansão demográfica desordenada. A cidade atrai migrantes de diversas regiões do Brasil em busca de oportunidades de trabalho, que rapidamente se estabeleceram em áreas vizinhas, transformando-as em locais de residência. Com o crescimento da capital, formaram núcleos urbanos e, conseqüentemente, foram criados como Regiões Administrativas (RA). Essa expansão ultrapassou os limites políticos e administrativos do Distrito Federal (DF), alcançando municípios goianos vizinhos e formando a Área Metropolitana de Brasília - AMB (CODEPLAN, 2014).

Para compreender melhor a construção de territorialização, como instrumento indispensável para o planejamento de políticas, segundo Bourdieu (1996), o espaço social é um “conjunto de posições distintas e coexistentes, definidas umas em relação às outras por sua

exterioridade mútua e por relações de proximidade, de vizinhança ou de distanciamento e, também, por relações de ordem, como acima, abaixo e entre”.

Brasília, como núcleo central da região, concentra grande parte dos recursos econômicos e da infraestrutura pública. Contudo, os municípios do entorno, conhecidos como Periferia Metropolitana de Brasília (PMB), abrigam uma parcela significativa da força de trabalho que se desloca diariamente para a capital ofertando serviços essenciais. Essas áreas enfrentam desafios como mobilidade limitada, moradia inadequada, acesso restrito a serviços de saúde e condições sanitárias precárias, ou que intensificam a vulnerabilidade da população local no tratamento de doenças e suas complicações (NOGALES VASCONCELOS et al., 2019).

O estudo de Vasconcelos e seus colaboradores (VASCONCELOS et al., 2022<sup>a</sup>) destaca que “... o Distrito Federal apresenta profundas desigualdades no seu território, transbordadas na PMB, com abismos socioeconômicos e sociais, que se refletem diretamente no acesso à saúde e na qualidade da atenção”. Constata-se que a PMB além de apresentar elevadas taxas de vulnerabilidade social exerce dependência de Brasília para acessar os serviços essenciais, enfrentando desafios significativos (VASCONCELOS et al., 2022<sup>b</sup>).

A falta de integração efetiva entre Brasília e o entorno dificulta o desenvolvimento de políticas regionais unificadas, exacerbando as desigualdades socioeconômicas e um desequilíbrio entre o centro e a periferia. Essas disparidades tornaram-se ainda mais evidentes durante a pandemia de Covid-19, que destacaram a influência das desigualdades sociais sobre a disseminação da doença e revelaram como os territórios periféricos enfrentam barreiras históricas estruturais que dificultam o acesso a serviços de saúde e a implementação de medidas de enfrentamento eficazes (AHMED et al., 2020).

O estudo ecológico descritivo apresenta indicadores com dados secundários da Pesquisa Distrital de Amostras por Domicílios – PDAD<sup>1</sup> para as regiões do Distrito Federal, e da Pesquisa Metropolitana por Amostras de Domicílios - PMAD<sup>2</sup> para os municípios de Goiás, ambas publicadas pelo Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal (IPEDF). Os

---

<sup>1</sup> <https://www.ipe.df.gov.br/pdad-2021-3/>

<sup>2</sup> <https://www.ipe.df.gov.br/pesquisa-metropolitana-por-amostra-de-domicilios-pmad/>

indicadores de estabelecimentos de saúde foram captados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES (dez/2019) do Ministério da Saúde (2020).

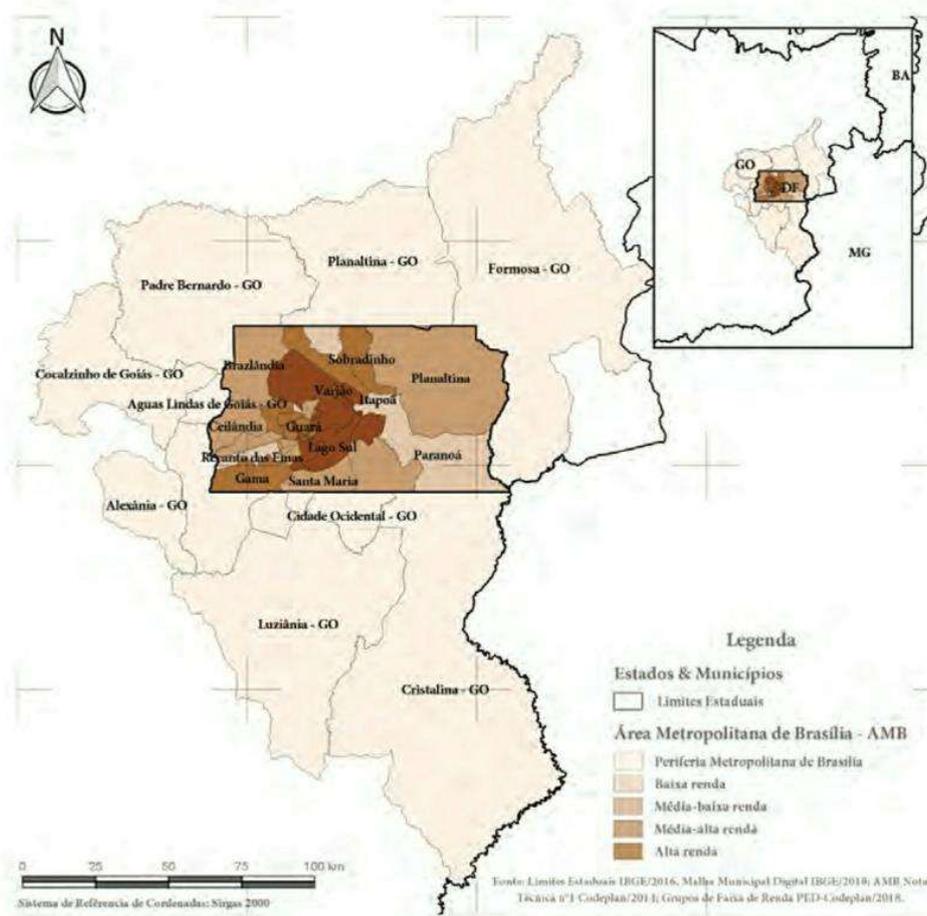
Os dados de mortalidade foram coletados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), com o local de residência das vítimas, utilizando o código B34.2, referente a infecções por Coronavírus de localização não especificada, conforme a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). As taxas de mortalidade (por 100.000) foram padronizadas pelo método direto, com a população brasileira de 2020 e 2021 servindo como População Padrão.

As regiões da AMB são divididas conforme apresentada na Figura 1:

- 33 RAs do Distrito Federal, composta pela região de Águas Claras, Arniqueira, Brazlândia, Candangolândia, Ceilândia, Cruzeiro, Estrutural/Scia, Fercal, Gama, Guará, Itapoã, Jardim Botânico, Lago Norte, Lago Sul, Núcleo Bandeirante, Paranoá, Park Way, Planaltina, Plano Piloto, Recanto das Emas, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, Samambaia, Santa Maria, São Sebastião, SIA, Sobradinho, Sobradinho II, Sol Nascente/Pôr do Sol Sudoeste/Octogonal, Taguatinga, Varjão e Vicente Pires.
- 12 municípios goianos, referenciados por Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto e Valparaíso de Goiás.

Conforme demonstrado no mapa abaixo, a AMB está dividida em regiões segundo o nível socioeconômico, o DF é dividido em quatro grupos de renda, com a área central entre as RAs de alta renda, a área próxima com as RAs de média alta renda, e as outras duas são as regiões média baixa renda e baixa renda. Os municípios goianos, como detalhado anteriormente, define a Periferia Metropolitana de Brasília (PMB).

**Mapa 2 – Regiões Administrativas do Distrito Federal segundo grupos de renda e Periferia Metropolitana de Brasília, 2018**



### *Perfil Socioeconômico*

A tabela abaixo, ilustra os diferenciais socioeconômicos na AMB, evidenciando que a renda média per capita do DF é 3,8 vezes maior que a média da PMB. Além disso, em 41% da população a renda per capita não ultrapassa R\$1.200, estão localizadas nas regiões do grupo de baixa renda (Grupo 4) e municípios goianos da PMB (grupo 5).

A proporção da população negra nos municípios goianos da PMB é, em média, 83% (variando entre 63% e 95%), enquanto no DF essa proporção cai para 57%. É importante destacar que as Regiões Administrativas (RAs) de maior renda apresentam os menores percentuais de moradores negros. Essas mesmas áreas, como Águas Claras, também concentram o maior número de pessoas com ensino superior completo, o que reflete uma continuidade nos estudos para a inserção no mercado. Enquanto que, para as pessoas na região do entorno, há uma barreira de acesso à educação, o que também explica pela baixa

mobilidade social e manutenção das categorias de profissionais com menor escolaridade ao longo do tempo.

Essas desigualdades apresentam um padrão geográfico evidente, com a concentração de empregos e renda na área central de Brasília, especialmente em regiões como o Plano Piloto, Lago Sul, Park Way, Sudoeste/Octogonal, Lago Norte e Jardim Botânico (Grupo 1 - região de alta renda). Essa região se caracteriza pela concentração de equipamentos e serviços, presença significativa de servidores públicos, maior proporção de população branca e um processo de envelhecimento populacional mais avançado. A branquitude exercendo o poder, como uma posição de privilégio social historicamente construída e mantida, está diretamente associada a maiores níveis de acesso a recursos e oportunidades, o que reforça desigualdades estruturais e dificulta a redução das disparidades socioeconômicas e espaciais (BENTO, 2022).

Por outro lado, a PMB (Grupo 5 que abrange a população de mais baixa renda, tem um perfil demográfico jovem, com 96,1% das pessoas abaixo de 60 anos. Com apenas 28,4% da população com ensino superior completo e 46,7% deles dependem do transporte coletivo de ônibus. O Grupo 4, que é uma região de baixa renda no DF, possui características semelhantes a PMB, enfrentando os mesmos desafios de desigualdade social. Esse grupo está situado no cinturão de vulnerabilidades sociais marcado pela periferia metropolitana, com exceção da RA do Varjão, que está localizada na área central de Brasília.

**Tabela 1 – Características sociodemográficas da população residente nas localidades da Área Metropolitana de Brasília**

RA/Município	Localização em relação ao centro DF (distância)	População Urbana	Renda per capita (R\$)	Homens (%)	Negros (%)	60 anos e + (%)	S/ curso superior comp. (%)	Transporte Ônibus (%)	Não é Servidor Público (%)
<b>Grupo 1 - Alta Renda</b>									
Lago Sul	Central	30.446	10.979	48,3	32,7	25,4	12,8	0,6	59,3
Park Way	Adjacente	23.081	7.957	48,4	34,3	18,5	19,5	4,4	70,4
Sudoeste/Octogonal	Central	55.366	7.842	47,1	36,3	15,6	13,7	5,1	52,9
Plano Piloto	Central	224.848	7.052	46,6	37,4	18,9	24,3	16,4	63,4
Lago Norte	Central	37.539	6.489	48,2	38,9	20,2	28,0	8,0	66,1
Jardim Botânico	Adjacente	53.045	6.004	49,1	42,2	10,9	36,3	15,4	61,8
<b>Grupo 2 - Média Alta Renda</b>									
Águas Claras	Próxima	120.107	5.901	47,5	43,6	7,2	21,6	9,1	67,7
Cruzeiro	Próxima	30.860	4.464	46,0	43,0	18,5	42,8	21,9	72,9
Guará	Próxima	142.083	3.679	46,3	47,1	15,2	43,1	15,7	77,3

Vicente Pires	Próxima	78.561	2.988	49,5	53,8	11,5	54,9	21,7	79,8
Núcleo Bandeirante	Adjacente	24.093	2.892	46,5	58,7	14,8	60,0	34,3	81,3
Arniqueira	Próxima	47.045	2.827	48,8	52,7	9,2	62,7	28,6	81,0
Sobradinho	Próxima	73.438	2.619	47,0	60,0	14,6	63,5	44,2	75,6
Taguatinga	Próxima	210.498	2.592	46,0	56,3	17,2	63,2	40,0	82,4
Candangolândia	Adjacente	16.339	2.431	47,8	59,3	14,9	63,6	31,4	80,0
Gama	Próxima	137.331	1.773	47,8	56,8	13,3	72,7	39,9	82,6
Sobradinho II	Próxima	78.837	1.560	48,2	63,0	13,1	73,7	42,8	84,8
<b>Grupo 3 - Média Baixa Renda</b>									
SAI	Próxima	1.737	2.761	67,2	56,6	4,5	56,4	13,0	86,3
Riacho Fundo	Próxima	44.464	2.060	47,5	58,2	10,7	66,0	37,0	82,4
Samambaia	Distante	247.629	1.806	8,3	61,2	9,6	71,5	45,8	88,8
Ceilândia	Distante	350.347	1.728	47,4	59,8	12,5	85,8	55,4	90,2
Riacho Fundo II	Distante	72.988	1.564	49,1	68,6	5,7	83,1	55,5	84,7
Santa Maria	Distante	130.970	1.503	48,0	65,4	10,0	78,1	48,0	86,8
Planaltina	Distante	186.498	1.309	48,3	63,2	9,8	81,5	46,9	85,8
Brazlândia	Distante	55.879	1.214	48,4	69,2	10,8	78,1	42,6	81,1
São Sebastião	Distante	118.972	1.063	48,9	74,0	5,5	86,6	56,2	91,0
<b>Grupo 4 - Baixa Renda</b>									
Varjão	Central	8.953	1.211	49,0	70,1	5,8	86,3	48,1	96,9
Recanto das Emas	Distante	133.564	1.155	48,1	66,9	8,6	84,0	50,3	89,4
Paranoá	Distante	69.858	1.102	48,1	70,6	8,3	89,6	61,4	95,0
Itapoã	Próxima	65.373	1.042	49,6	65,2	5,5	88,1	48,6	97,0
Sol Nascente/Pôr do Sol	Distante	93.217	916	49,7	67,9	4,5	93,3	68,9	98,5
Fercal	Distante	9.388	893	50,5	73,0	7,3	93,4	47,4	96,9
Estrutural/SCIA	Próxima	37.527	695	50,7	75,4	5,0	95,4	46,8	95,7
<b>Grupo 5 - Periferia Metropolitana de Brasília</b>									
Águas Lindas de Goiás	Entorno	199.206	756	49,8	94,5	2,1	75,8	31,8	97,4
Alexânia	Entorno	20.444	939	50,4	63,9	6,2	62,5	24,2	91,7
Cidade Ocidental	Entorno	43.618	970	48,9	77,5	3,1	66,4	59,8	89,9
Cocalzinho de Goiás	Entorno	12.156	710	51,3	85,8	4,9	72,2	59,8	95,6
Cristalina	Entorno	28.138	681	51,3	76,4	3,8	68,0	49,0	92,8
Formosa	Entorno	64.004	674	49,8	82,6	4,4	84,5	53,6	97,8
Luziânia	Entorno	121.739	723	49,7	83,2	3,7	70,7	55,7	95,9
Novo Gama	Entorno	70.843	744	48,9	77,2	2,8	62,9	34,0	93,3
Padre Bernardo	Entorno	22.584	699	50,2	93,0	5,7	75,0	35,5	86,4
Planaltina-GO	Entorno	73.340	843	49,6	79,6	3,7	75,9	37,8	94,8
S. Antônio do Descoberto	Entorno	39.197	575	49,1	86,9	3,4	77,7	52,4	92,5
Valparaíso de Goiás	Entorno	130.801	1.099	48,5	73,8	2,6	67,6	67,2	95,3
<b>Distrito Federal</b>		<b>3.010.881</b>	<b>3.002</b>	<b>47,8</b>	<b>57,0</b>	<b>11,6</b>	<b>62,8</b>	<b>34,9</b>	<b>81,4</b>
<b>Periferia Metropolitana de Brasília</b>		<b>826.070</b>	<b>790</b>	<b>49,5</b>	<b>83,0</b>	<b>7,8</b>	<b>71,6</b>	<b>46,7</b>	<b>94,5</b>
<b>Área Metropolitana de Brasília</b>		<b>3.836.951</b>	<b>2.321</b>	<b>49,0</b>	<b>63,6</b>	<b>9,5</b>	<b>65,7</b>	<b>40,8</b>	<b>84,6</b>

Fonte: IPEDF: PMAD 2019/2020, PDAD 2021.

A PMAD destacou também, que os deslocamentos para área central de Brasília representam um aspecto importante da vida cotidiana na AMB, com 21,7% da população realizando essas viagens em busca de trabalho, educação, lazer ou cuidados da saúde. Por outro lado, a PMB tem uma proporção menor (13,2%) de deslocamentos para as áreas centrais de Brasília, evidenciando as barreiras de mobilidade enfrentadas por seus moradores. Essa menor mobilidade é explicada pelos custos elevados do transporte e pela concentração de empregos de menor qualificação em áreas próprias periféricas, o que leva trabalhadores de menor renda e qualificação a buscar ocupação nas áreas próximas de suas residências. Já, os municípios de Formosa (56,9%) e Santo Antônio do Descoberto (23,9%) são os que mais se deslocam para a central, são regiões de destaque nas atividades agropecuária.

Além disso, essa dinâmica de deslocamento reflete disparidades no acesso a oportunidades e recursos. A população da PMB, que já enfrenta desafios de infraestrutura e acesso a serviços, tem uma dependência limitada do centro de Brasília, agravando as desigualdades em termos de acesso a serviços de qualidade. Essas condições acentuam o ciclo de pobreza e limitações socioeconômicas, uma vez que o menor deslocamento para o centro está associado a oportunidades.

### *Infraestrutura da AMB*

As disparidades de infraestrutura entre o DF e a PMB são marcantes e refletem a desigualdade socioeconômica presente na região. Enquanto que, o Distrito Federal tem uma cobertura elevada de serviços básicos, como abastecimento de água (acima de 97%) e energia elétrica (98%), a PMB apresenta uma cobertura significativamente menor, com apenas 46,8% dos moradores atendidos pela rede de esgoto (Figura 1). Além disso, muitos municípios goianos da PMB, enfrentam problemas como a falta de pavimentação e iluminação (Figura 2), como no caso de Santo Antônio do Descoberto, que possui os piores índices. Assim como, a RA do Sol Nascente/Pôr do Sol.

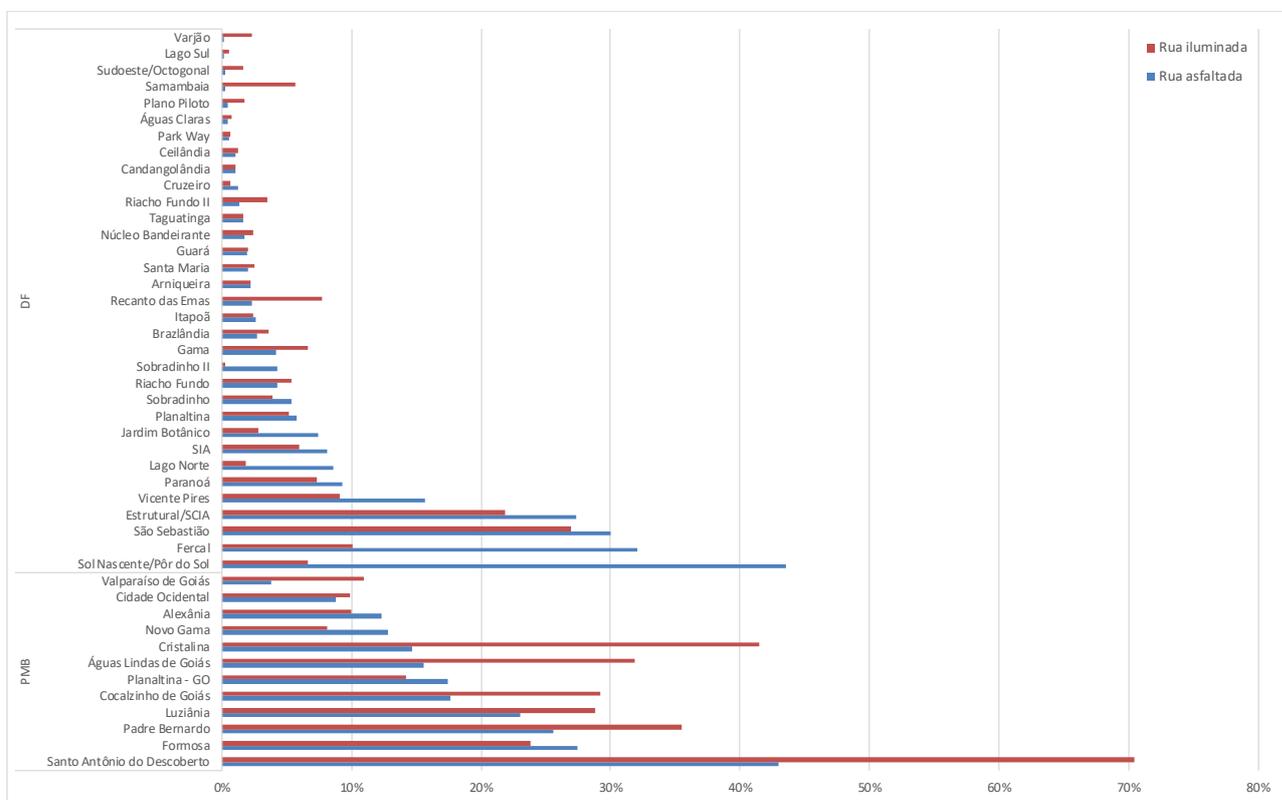
As pesquisas domiciliares verificaram a existência de entulho na vizinhança (Figura 3), nas regiões administrativas da Estrutural/SCIA e Fercal, em mais de 40% dos domicílios, assim como, os municípios de Planaltina de Goiás e Águas Lindas de Goiás que apresentaram o mesmo cenário.

**Figura 1 – Percentual de domicílios com atendimento dos serviços ligados à rede de abastecimento geral**



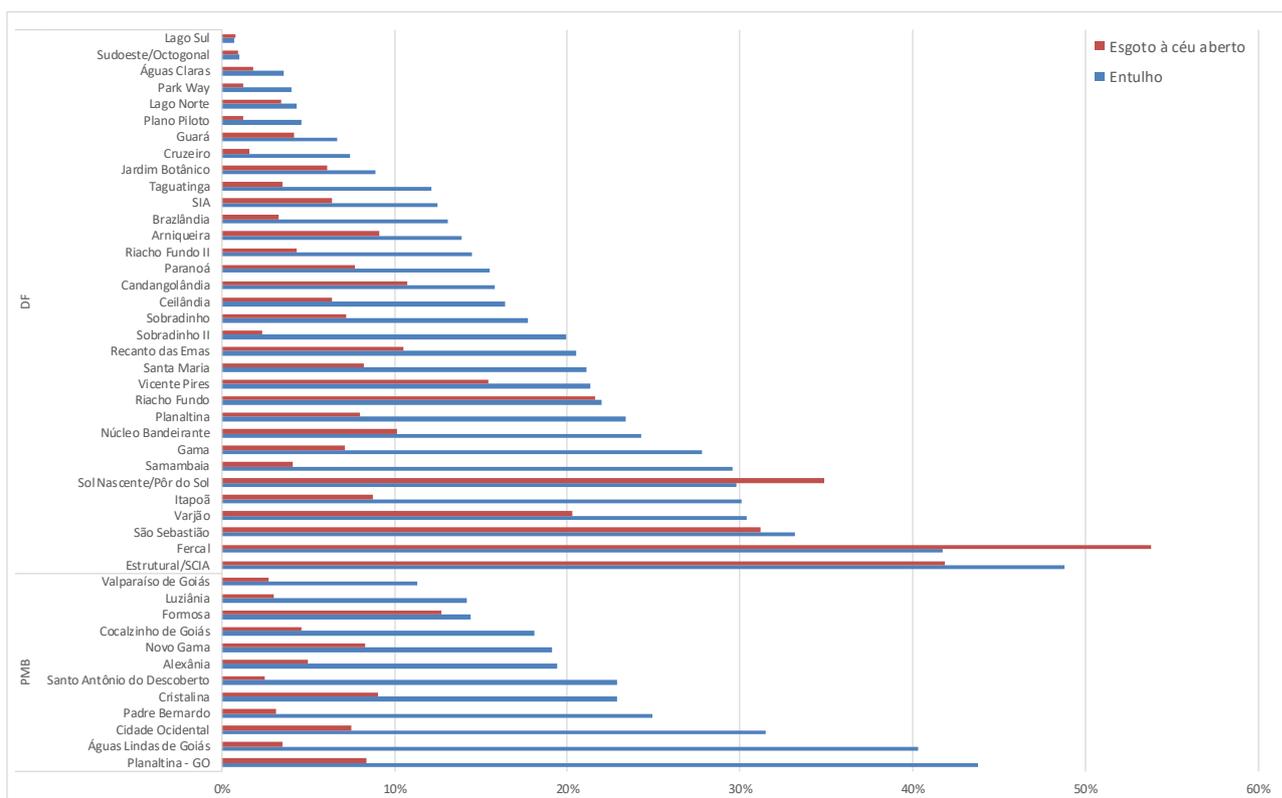
Fonte: IPEDF: PMAD 2019/2020, PDAD 2021

**Figura 2 – Percentual de domicílios sem rua asfaltada e sem rua iluminada**



Fonte: IPEDF: PMAD 2019/2020, PDAD 2021

**Figura 3 – Percentual de domicílios com entulho e esgoto à céu aberto na vizinhança**



Fonte: IPEDF: PMAD 2019/2020, PDAD 2021

A situação se agrava com a presença de esgoto a céu aberto em várias localidades (Figura 4). Regiões administrativas como Estrutural/SCIA e Fercal, no DF, registram as piores condições de infraestrutura urbana, com percentuais elevados de domicílios afetados por esses problemas. A história dessas regiões ajuda a explicar tal cenário: a Estrutural/SCIA teve origem em uma invasão de catadores de lixo que se mudou para a região devido à proximidade com o segundo maior aterro controlado da América Latina. Já a Fercal, por abrigar duas grandes fábricas de cimento, atraiu uma ocupação progressiva de trabalhadores antes de sua regularização, resultando na formação de 14 comunidades habitacionais com infraestrutura precária.

Esses desafios de infraestrutura tornam a população do PMB particularmente vulnerável, especialmente aquelas de baixa renda e menor escolaridade, predominantemente pertencentes a grupos raciais marginalizados. Durante a pandemia de COVID-19, esses ambientes enfrentaram ainda mais dificuldades devido às condições precárias em que vivem,

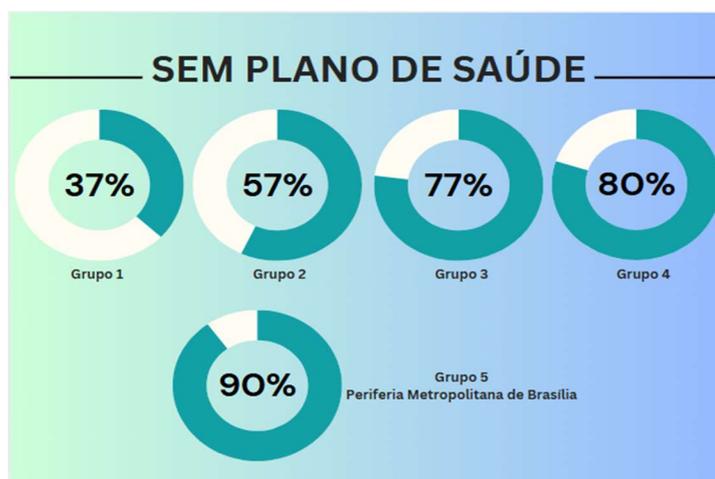
que dificultam a adesão às medidas de prevenção e tratamento, amplificando os impactos da crise sanitária e aumentando os riscos à saúde.

### *Desigualdades na Saúde*

As pesquisas indicam que a situação da saúde na PMB é marcada por uma grande dependência do sistema público de saúde, veja que, nove em cada dez moradores da periferia não possuem plano de saúde.

No DF, observa-se um contraste significativo, nas regiões de alta renda, cerca de 37% dos residentes não possuem plano de saúde, esse cenário corrobora com as características da região, maior contingente de servidores públicos e maior nível de escolaridade. Enquanto que, a PMB atinge 90% no mesmo indicador.

**Figura 4 – Percentual de pessoas sem plano de saúde, Grupo de regiões da AMB**



Fonte: IPEDF: PMAD 2019/2020, PDAD 2021

Durante a pandemia houve novos gargalos e sobrecarga nos serviços de saúde, aumentando as filas de espera por tratamento e leitos hospitalares. Com isso, o artigo 2, ressalta a construção de um indicador sintético, Índice de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS), que avalia o desempenho do acesso ao sistema de saúde para atendimento especializado na pré-pandemia, destacando áreas potencialmente vulneráveis ao cuidado complexo da Covid-19, nas dimensões de oferta de serviços e acessibilidade geográfica.

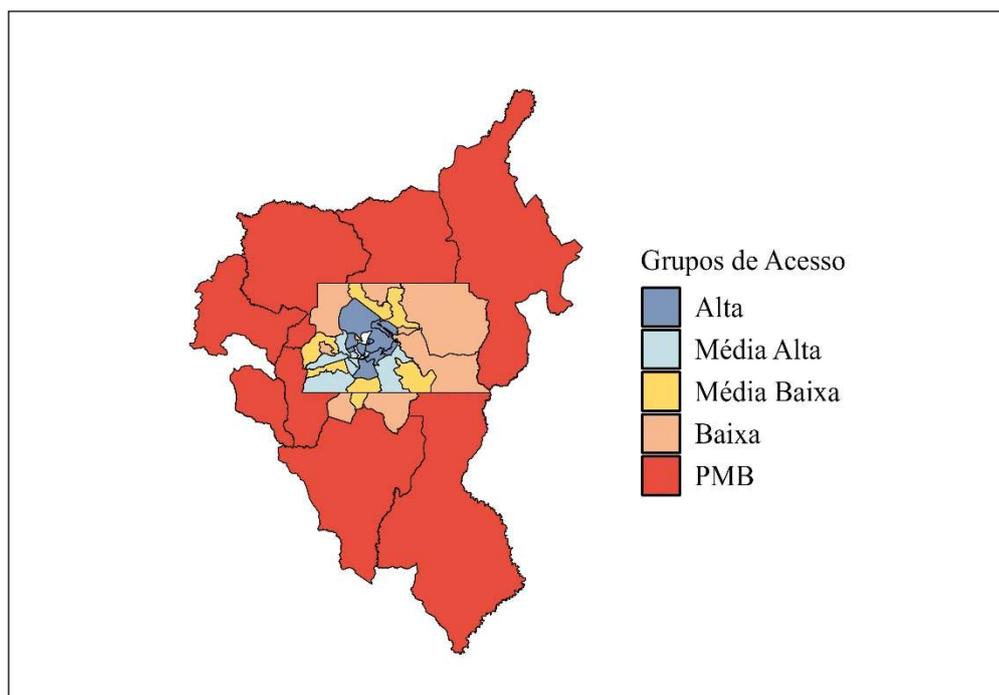
O índice é a soma das métricas entre a quantidade da oferta dos serviços de atenção especializada dos estabelecimentos de saúde para atender pacientes graves de Covid-19,

vinculados ao Sistema Único de Saúde. E a distância e tempo da população em acessar geograficamente esses estabelecimentos, em dois modais de transporte, carro e transporte público.

Com base no artigo do IASS, foi expandida a metodologia para a AMB e categorizada em seis grupos de acesso, conforme apresentado no mapa. O Grupo 1 de regiões de renda alta apresenta melhor acesso, diminuindo gradativamente entre os outros grupos, chegando ao conjunto de municípios da PMB (Grupo 6), apresentando as localidades de pior acesso.

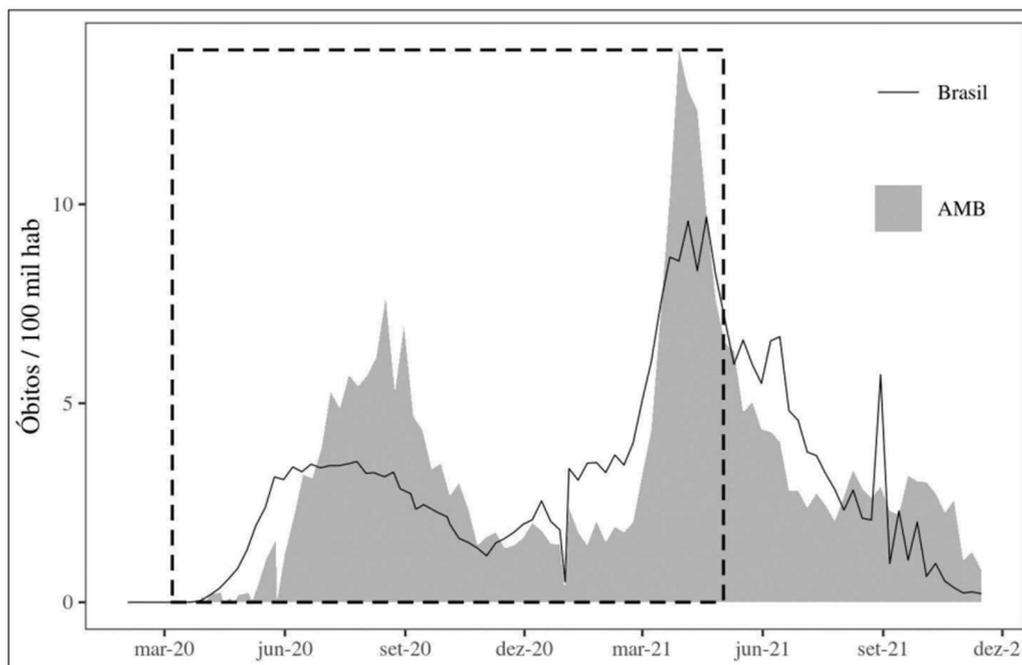
O indicador apontou a distribuição desigual dos equipamentos e recursos humanos dos estabelecimentos de saúde, que tratam casos graves da Covid-19, ressaltando as dificuldades em acessá-los, tornando-se obstáculos ainda maiores para a população em regiões de maior vulnerabilidade social, como na PMB.

**Mapa 2 – Grupos do Índice de Acesso aos Serviços de Saúde – AMB**



Resultando em uma ausência de preparo em termos de atenção à saúde para a AMB. Reforçando o cenário destacado na Figura 5, que apresenta o início do quadro preocupante de excesso de óbitos a partir de agosto de 2020, onde a doença se espalhou mais rapidamente no território da AMB e com maior intensidade do que a média nacional. O risco alça uma intensidade 2,5 vezes mais que a média nacional. A segunda onda traz um risco de morte ainda mais elevado, alcançando em abril de 2021, a taxa de 13,5 óbitos/100 mil habitantes.

**Figura 5 – Número de óbitos pela Covid-19 por 100 mil hab. – AMB  
Março de 2020 a Dez/2021**



Fonte: SES/DF – Plataforma do Brasil IO. Nota: o retângulo pontilhado indica as duas ondas da pandemia, Gráfico apresentado no Capítulo 18 do Livro “Panorama da Covid-19 no Brasil”.

A Tabela 2 apresenta as taxas de mortalidade da população adulta da AMB, nota-se que esse grupo vem enfrentando vários desafios na pandemia, são os mais expostos devido aos fatores sociais, ocupacionais e ambientais.

**Tabela 2 – Estatística Descritiva das taxas de mortalidade por Covid-19 – AMB (2020/2021)**

Indicador	Média	DP	CV(%)	Mediana	Min	Max	Q1	Q3
Taxa de Mortalidade (por 100 mil hab.) - 20 a 39 anos	11,21	4,76	42,44	10,50	2,58	23,39	8,28	13,99
Taxa de Mortalidade (por 100 mil hab.) - 40 a 59 anos	57,63	17,65	30,62	61,70	15,22	96,59	45,76	69,33

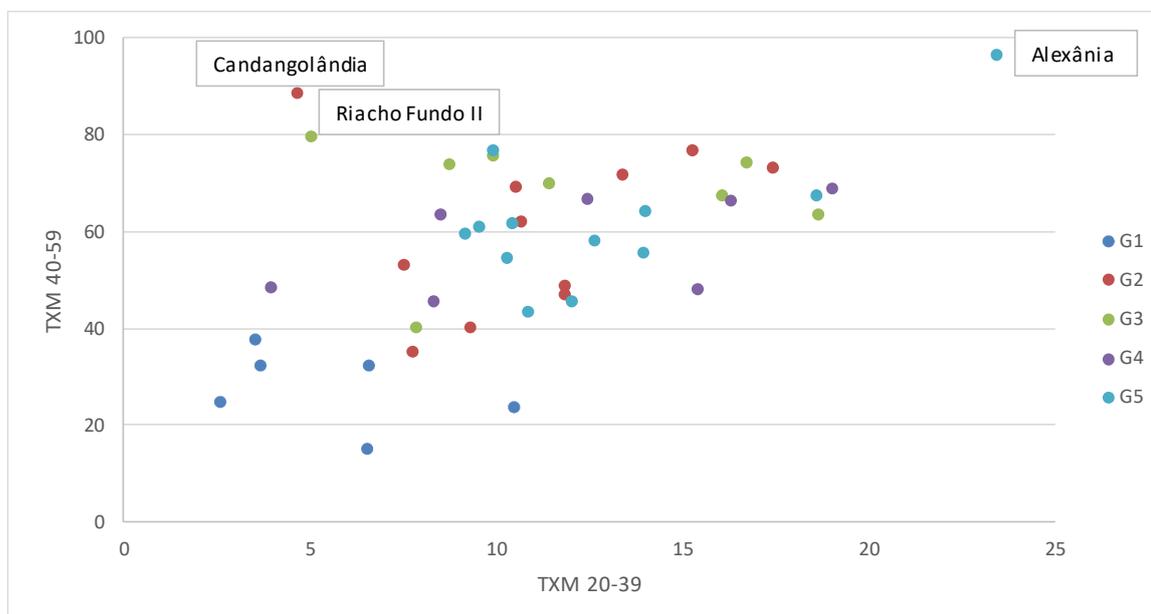
Fonte: IPEDEF: PMAD 2019/2020, PDAD 2021

Os indicadores mostram que as taxas de mortalidade por Covid-19 na faixa etária de 40 a 59 anos são mais elevadas, em relação a faixa anterior, com 58 mil casos por 100 mil habitantes. Enquanto que, para a parcela de 20 a 39 anos, a taxa cai para 11 mil casos/100 mil hab., apontando a idade como um fator de risco na pandemia.

Destaca-se a seguir que a cidade de Alexânia teve a maior taxa de mortalidade nos dois intervalos etários (Figura 6). É o município com maior risco, não só devido às suas características de vulnerabilidades socioeconômicas e estruturais, mas também, por ser uma cidade turística, localizada próxima ao Lago Corumbá e vizinha ao município histórico de Pirenópolis. Alexânia contempla um grande comércio de vendas a varejo na BR-060, Outlet Premium, que atrai um grupo de consumidores, e conseqüentemente, resultando em maior circulação do vírus.

Na faixa de 40 a 59 anos, as Regiões Administrativas de Candangolândia e Riacho Fundo II apresentaram maiores taxas e conexões com a área central de Brasília.

**Figura 6 – Taxa de mortalidade de Covid-19 padronizada por faixa etária e grupo de renda – AMB**



Fonte: SIM/MS 2020-2021

## Conclusão

As desigualdades apontadas evidenciam enormes desafios enfrentados pela população residentes da AMB, que proporcionaram barreiras adicionais durante a pandemia de Covid-19, impactando desproporcionalmente as comunidades mais vulneráveis, especificadas pela alta concentração de grupos raciais marginalizados, baixa renda e menor acesso ao ensino superior.

A pandemia expôs a necessidade urgente de políticas com gestão integrada que considerem a dinâmica regional da AMB, visando reduzir as disparidades estruturais entre Brasília e os

municípios do entorno. Os deslocamentos cotidianos para a busca de assistência à saúde deixam claro o forte vínculo da PMB com a área central do DF. Ressaltando a importância de se considerar toda a AMB para análise de políticas de saúde no DF.

## **ETAPA 1**

A primeira etapa desempenha um papel fundamental como “Escopo Teórico” da pesquisa, resulta no primeiro artigo da tese, delimitando a temática central do estudo e servindo como base teórica de sustentação para os caminhos metodológicos que serão seguidos. O artigo foi publicado e reúne, discute estudos que analisaram a mortalidade por COVID-19 no Brasil e evidencia os diferenciais relacionados aos fatores de estratificação social que influenciaram os óbitos. Dessa forma, o primeiro artigo não apenas delimita o objeto da pesquisa, mas também estrutura os fundamentos para as análises subsequentes, consolidando seu papel.

### **OS DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE E A MORTALIDADE POR COVID-19 NO BRASIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Artigo Publicado pela REVISTA CONTEMPORÂNEA v. 4 N. 11 (2024)

Indexação Brasil: Qualis CAPES – B1

Link: <https://doi.org/10.56083/rcv4n11-180>

AUTORES:

Valéria Maria Rodrigues Fachine

Ana Maria Nogales Vasconcelos

Rebeca Carmo de Souza Cruz

**RESUMO:** Este estudo tem como objetivo analisar e discutir publicações acerca dos Determinantes Sociais da Saúde e suas conexões com a mortalidade por COVID-19 em adultos no Brasil. Para isso, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura a partir de artigos indexados nas bases de dados LILACS, MEDLINE e PUBMED, nos idiomas português, inglês e espanhol, entre o período de 2020 e junho de 2024. A seleção utilizou o método PRISMA e, após a triagem, 71 artigos foram selecionados para compor a análise. Os resultados foram organizados em categorias de determinantes estruturais e intermediários,

para facilitar a discussão e interpretação dos dados. Destacam-se que as populações mais vulneráveis, especialmente aqueles de baixa renda, menor escolaridade, residentes em áreas com infraestrutura precária e majoritariamente ocupadas por grupos raciais marginalizados, tiveram maior exposição e risco de contágio ao vírus da COVID-19. Os Determinantes Sociais da Saúde demonstraram ter uma influência significativa sobre a mortalidade pela doença durante a pandemia, e suas interseccionalidades revelaram uma complexidade que impõe desafios à formulação de políticas públicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** COVID-19. Determinantes sociais da saúde. Mortalidade. Revisão sistemática.

**ABSTRACT:** This study aims to analyze and discuss publications on the Social Determinants of Health and their connections to COVID-19 mortality among adults in Brazil. A systematic literature review was conducted using articles indexed in the LILACS, MEDLINE, and PUBMED databases, in Portuguese, English, and Spanish, between 2020 and June 2024. The selection followed the PRISMA method, and after screening, 71 articles were included in the analysis. The results were organized into categories of structural and intermediate determinants to facilitate data discussion and interpretation. The findings highlight that the most vulnerable populations, especially those with low income, lower educational attainment, living in areas with precarious infrastructure, and predominantly composed of marginalized racial groups, experienced greater exposure and higher risk of contracting the COVID-19 virus. The Social Determinants of Health demonstrated a significant influence on disease mortality during the pandemic, and their intersectionalities revealed complexities that pose challenges to public policy formulation.

**KEYWORDS:** COVID-19. Social determinants of health. Mortality. Systematic review.

**RESUMEN:** Este estudio tiene como objetivo analizar y discutir publicaciones sobre los Determinantes Sociales de la Salud y sus conexiones con la mortalidad por COVID-19 en adultos en Brasil. Se realizó una revisión sistemática de la literatura a partir de artículos indexados en las bases de datos LILACS, MEDLINE y PUBMED, en los idiomas portugués, inglés y español, entre 2020 y junio de 2024. La selección utilizó el método PRISMA y, tras

el cribado, se eligieron 71 artículos para el análisis. Los resultados se organizaron en categorías de determinantes estructurales e intermedios para facilitar la discusión e interpretación de los datos. Los hallazgos destacan que las poblaciones más vulnerables, especialmente aquellas con bajos ingresos, menor nivel educativo, residentes en áreas con infraestructura precaria y ocupadas predominantemente por grupos raciales marginados, enfrentaron mayor exposición y riesgo de contagio del virus del COVID-19. Los Determinantes Sociales de la Salud demostraron tener una influencia significativa sobre la mortalidad por la enfermedad durante la pandemia, y sus interseccionalidades revelaron complejidades que plantean desafíos para la formulación de políticas públicas.

**PALABRAS CLAVE:** COVID-19. Determinantes sociales de la salud. Mortalidad. Revisión sistemática.

## **1. Introdução**

A pandemia de COVID-19 expôs de forma alarmante as profundas desigualdades sociais que permeiam a sociedade brasileira, evidenciando como essas disparidades estão intrinsecamente associadas às iniquidades na saúde (ROMERO; MAIA; CASTANHEIRA, 2022). Essas desigualdades vão além da esfera econômica e envolvem fatores sociais, políticos e ambientais, que, quando combinados, criam situações de extrema vulnerabilidade para determinados grupos populacionais (MARMOT et al., 2008). De acordo com o modelo teórico da sindemia descrito por Bispo Júnior e Santos (2021), a interação entre os Determinantes Sociais da Saúde - DSS intensifica a disseminação de doenças e, no contexto da COVID-19, eleva o risco de complicações e mortalidade entre as populações mais desfavorecidas.

A identificação desses fatores é essencial para compreender a exposição desigual à COVID-19 e os riscos de morte, conforme apontado por vários estudos científicos (CARVALHO; PIRES; XAVIER, 2020; ROMERO; MAIA; CASTANHEIRA, 2022). A literatura revela que as condições socioeconômicas, o acesso limitado a serviços de saúde, a precariedade das condições de moradia e trabalho e as desigualdades raciais, entre outros, influenciam diretamente tanto a exposição ao vírus quanto a gravidade dos desfechos clínicos da doença. No Brasil, a pandemia não só exacerbou essas desigualdades como também evidenciou a necessidade urgente de políticas públicas que abordem essas questões

de forma integrada e eficaz (CARVALHO; PIRES; XAVIER, 2020).

O objetivo deste estudo é destacar a importância dos DSS na discussão sobre a pandemia de COVID-19, analisando como diferentes fatores de estratificação social desenvolvem para a desigualdade no impacto da doença. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, buscamos compilar e examinar pesquisas que exploraram os principais fatores responsáveis pelo aumento da mortalidade por COVID-19 no Brasil. Ao investigar as múltiplas dimensões dos DSS e seu papel na crise sanitária, o estudo pretende fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam uma maior equidade e justiça social na saúde.

## **2. Metodologia**

O estudo realizou uma revisão sistemática da literatura, estruturada em cinco etapas: elaboração da pergunta norteadora, busca da literatura, seleção dos estudos, análise dos estudos selecionados e discussão dos resultados.

Na primeira etapa, com o objetivo de direcionar o estudo, tem-se como pergunta norteadora: "Quais determinantes sociais da saúde foram associados ao risco de morte por COVID-19 em adultos no Brasil, descritos na literatura com uso de evidências?".

Na segunda etapa, a busca bibliográfica, com foco no impacto do DSS na mortalidade por COVID-19, utilizou os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): "determinantes sociais da saúde", "iniquidades", "desigualdades", "mortalidade" e "COVID-19". Com os operadores booleanos, os termos foram cruzados no portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), e as bases de dados LILACS e MEDLINE foram selecionadas, com as seguintes expressões de busca: ((determinantes sociais da saúde OR iniquidades OR desigualdades) AND (mortalidade AND covid-19)) AND (Brasil) AND NOT (crianças OR infantil)). O processo foi replicado para a base de dados PUBMED, usando descritores do Medical Subject Headings (MeSH), com expressões em inglês: ((social determinants of health OR inequity OR inequalities) AND (mortality AND covid-19)) AND (Brazil) NOT (child OR children). Foram selecionados artigos completos, de acessos gratuitos, publicados entre 2020 e 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol, e que responderam à questão central do estudo. Foram excluídos os artigos duplicados, textos de resumos, cartas e revisões, estudos com crianças e adolescentes.

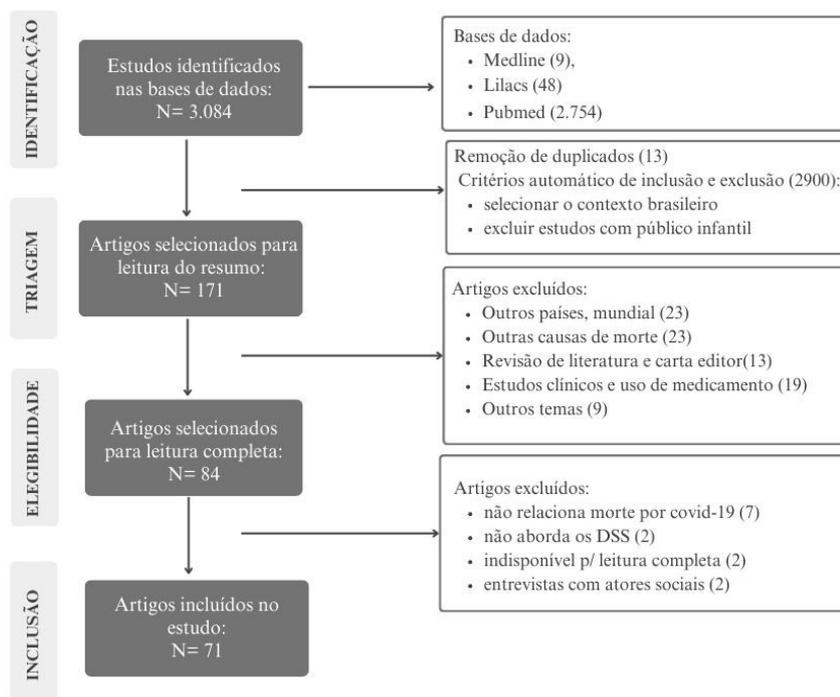
Na terceira etapa, a seleção dos estudos utilizou o fluxograma PRISMA (MOHER et

al., 2010), conforme demonstrado na Figura 1, em um checklist de quatro fases: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, foram identificados 3.084 estudos, em seguida, com os critérios de inclusão e exclusão, 171 artigos foram selecionados. Desses, após a leitura do resumo, 84 artigos foram lidos na íntegra. Em seguida, com a leitura completa, foram selecionados 71 artigos para a revisão de literatura.

A quarta etapa envolveu uma análise crítica dos artigos, considerando seus objetivos, metodologias e resultados, com destaque para os DSS que influenciaram o risco de infecção e mortalidade por COVID-19. Nesta etapa para a sistematização dos artigos, considerou-se o modelo de estratificação social de Solar e Irwin (2010).

Na quinta etapa foram discutidos os DSS e suas associações com a mortalidade por COVID-19 no Brasil, ressaltando as evidências da maior exposição ao risco de grupos populacionais mais vulneráveis.

**Figura 1 - Etapas de seleção da literatura baseado no Fluxograma PRISMA**



### 3. Resultados e Discussões

Os artigos selecionados utilizaram vrias abordagens metodol-gicas para associar as determinaoes sociais com a mortalidade por COVID-19 no Brasil. Essas abordagens podem

ser agrupadas da seguinte forma:

- Análise Espacial e Temporal - explorando a distribuição espacial e temporal de casos de COVID-19 e sua relação com os DSS, usando técnicas de análise geoespacial para identificar áreas de maior risco e vulnerabilidade, como utilizado nos estudos de Raymundo et al. (2021), Santos et al. (2021) e Martines et al. (2021). O uso de métodos multivariados com análise de clusters, citado por Nascimento (2020), agrupou os estados em cinco clusters, levando em consideração variáveis medidas durante a pandemia, determinando regiões críticas na propagação da doença para priorizar a atuação dos governos no controle do vírus.

- Estudos ecológicos e análises multivariadas - amplamente utilizados para analisar determinada concentração em grupos de pessoas ou áreas geográficas como unidades de estudo, e assim, avaliar a relação entre variáveis contextuais (como pobreza, escolaridade, e acesso à saúde) e desfechos de saúde, como a mortalidade por COVID-19. As análises multivariadas, incluindo análises de regressão e análise de variância, permitiram controlar múltiplas variáveis ao mesmo tempo e identificar a influência independente de cada DSS, conforme apresentado no estudo de Rocha et al. (2021).

- Estudos de Coorte Retrospectivos e Análises de Sobrevivência – os estudos de coorte retrospectivos analisam dados de pacientes hospitalizados com COVID-19, acompanhando a evolução clínica e os desfechos, como a morte. Análises de sobrevivência, como os modelos de Kaplan-Meier e Cox, são usadas para investigar os fatores de risco associados à morte pelo vírus, como mostrado nos estudos de Castro et al. (2021a), Guimarães e Pastura. (2023), Liu et al (2022).

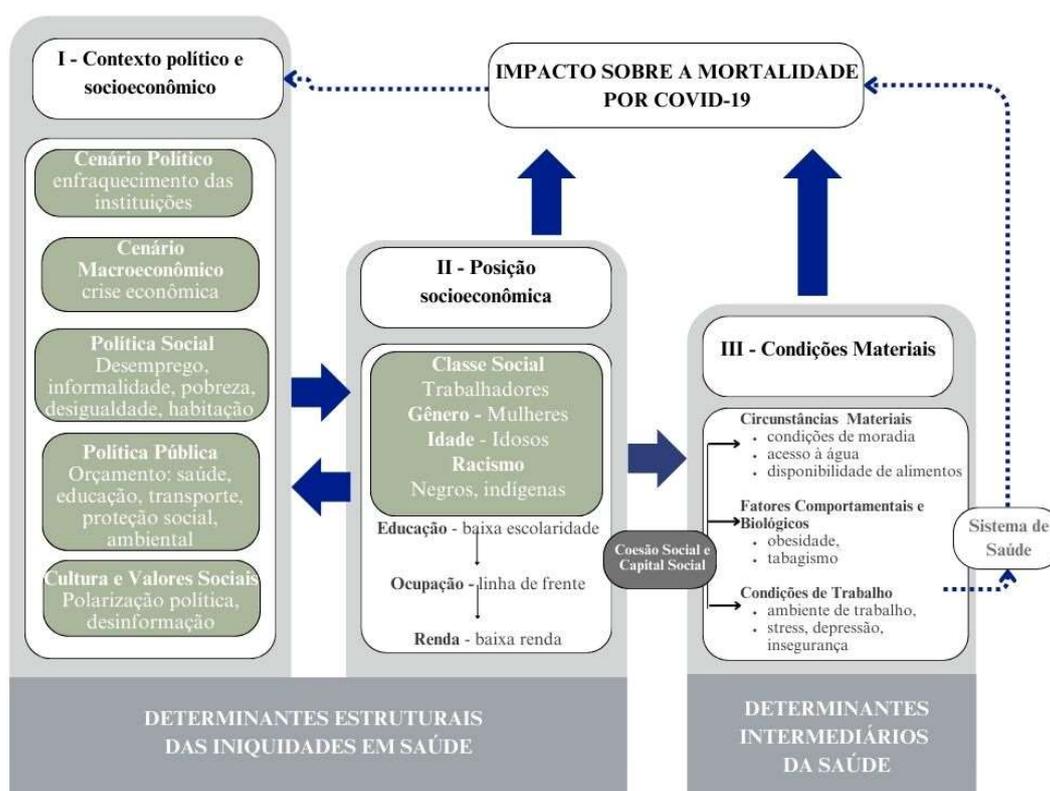
- Estudos Transversais e Inquéritos Populacionais - analisam dados de um período específico no tempo, avaliando a relação entre DSS e mortalidade por COVID-19 em diferentes grupos populacionais. Esses estudos utilizaram inquéritos populacionais ou dados de registros de morbidade e óbito, tais como, Souza Filho et al. (2022), Peres et al. (2021). Há também, a modelagem com uso dos métodos de equações estruturais, desenvolvida por Dos Reis e seus colaboradores (REIS et al., 2022), na construção de modelos causais que identificaram os efeitos diretos e indiretos de fatores associados à obesidade e outras comorbidades no favorecimento de piores resultados da COVID-19 (COLONIA et al., 2023; PEREIRA et al., 2022).

No que se refere aos DSS e sua associação com a mortalidade por COVID-19, os estudos selecionados foram alocados em três categorias (ver Figura 2), conforme o modelo

de Solar e Irwin (2010).

A primeira categoria se refere ao "contexto político e socioeconômico", que se insere na dimensão dos determinantes estruturais das iniquidades em saúde. Esta categoria destaca as relações de poder e os efeitos políticos e socioeconômicos sobre a saúde da população. Os estudos aqui incluídos mostram que, durante a pandemia de COVID-19, observou-se no Brasil um enfraquecimento das instituições públicas diante da crise sanitária, econômica e política. Esse contexto levou ao aumento significativo da pobreza, que, por sua vez, intensificou problemas como a insegurança alimentar, dificuldades no atendimento das medidas de proteção com agravamento do quadro de exposição ao vírus.

Figura 2 - Modelo dos Determinantes Sociais da Saúde para COVID-19 no Brasil



Fonte: Adaptação do Modelo Solar e Irwin (2010)

Figueiredo et al. (2023) ressaltaram que a ausência de políticas eficazes para o enfrentamento das históricas desigualdades estruturais e vulnerabilidades regionais durante a pandemia (DEMENECH et al., 2020; FELLOWS et al., 2021), especialmente na Amazônia brasileira (DABOIN et al., 2022), impactou negativamente as populações vulneráveis em

áreas rurais e remotas. Grupos tradicionais, como povos indígenas, povos da floresta, quilombolas e ribeirinhos já enfrentavam antes da pandemia grandes dificuldades de acesso aos serviços de saúde, caracterizados por serem limitados e precários. Essa situação contribuiu para o aumento da mortalidade por COVID-19 e agravou o quadro de outras doenças na região.

A pandemia afetou os territórios brasileiros de maneira desigual, influenciada por fatores socioeconômicos e pela lentidão na resposta política. Estudos indicaram barreiras significativas no acesso aos serviços de saúde, capacidade insuficiente de equipamentos, limitações nas internações em leitos de UTI e equipes reduzidas na linha de frente do combate à pandemia (SILVA et al., 2023). Análises de sobrevivência identificaram interações potenciais e impactos no tratamento da doença, agravados pelo aumento contínuo de casos (MARTINS NETO et al., 2024; ZIMMERMANN et al., 2021). As taxas de mortalidade hospitalar por COVID-19 foram associadas, em grande parte, às desigualdades geográficas e à insuficiência na capacidade de assistência médica (BRIZZI et al., 2022; MARTINS-FILHO et al., 2020), como evidenciado pelo colapso trágico ocorrido na região de Manaus.

Um estudo realizado no Estado de São Paulo (ALCÂNTARA et al., 2020), juntamente com uma pesquisa comparativa entre as capitais São Paulo e Rio de Janeiro (PARAVIDINO et al., 2021), investigou os padrões espaço-temporais da COVID-19 em relação à densidade populacional, revelando uma correlação positiva entre o número de óbitos e a disponibilidade de leitos hospitalares. Esses estudos destacaram a importância das medidas de distanciamento social, do acesso adequado aos cuidados de saúde e da vacinação como fatores essenciais para o controle eficaz da letalidade da doença (MACHADO et al., 2022). No entanto, a fragilidade das políticas de saúde pública, agravada pelo negacionismo científico (RAZAFINDRAKOTO et al., 2022), representou uma barreira significativa no enfrentamento da pandemia no Brasil (RAZAFINDRAKOTO et al., 2022; XAVIER et al., 2022).

A segunda categoria intitulada “posição socioeconômica” também está na dimensão dos determinantes estruturais, e inclui os artigos que estudam as diversas formas de determinação socioeconômica, como classe social, renda, ocupação, educação, gênero, idade e raça/cor que impactaram diretamente nas condições de saúde durante a pandemia.

A questão de gênero teve um impacto significativo durante a pandemia, refletindo

diferenças no campo da saúde. Segundo Ribeiro et al. (2021), ser do sexo masculino foi um marcador social importante, uma vez que grande parte dos homens estava inserida em condições ocupacionais que dificultavam o isolamento social, especialmente em trabalhos de maior vulnerabilidade, o que os expôs mais ao vírus e, conseqüentemente, a uma maior mortalidade (HALLAK et al., 2022). Embora as mulheres tenham apresentado, em geral, um fator de proteção contra a mortalidade por COVID-19 (GALINDO et al., 2021), as barreiras no acesso aos serviços de saúde para gestantes e puérperas receberam destaque em estudos mapeados pela revisão.

O estudo de Siqueira et al. (2021) apontou que a mortalidade por COVID-19 entre a população obstétrica foi maior em municípios com baixa disponibilidade de ambulatórios, baixa cobertura de equipes de saúde da família, infraestrutura urbana precária e altas desigualdades sociais. Fatores de risco, como a presença de comorbidades, aumentaram a vulnerabilidade de gestantes e puérperas, amplificando a mortalidade (TAKEMOTO et al., 2020), especialmente entre a população obstétrica negra durante a pandemia (FERREIRA et al., 2022).

Os estudos que abordam questões raça/cor apontaram alta incidência de casos e óbitos de COVID-19 entre negros e povos tradicionais. Esse resultado corrobora com os achados de Mascarello et al. (2021), que destacaram a “etnicidade” (BAQUI et al., 2020; CARDOSO; GOMES; SILVA, 2023; DOS SANTOS et al., 2023) como o segundo fator mais relevante para os desfechos de mortalidade (PORTELA et al., 2023), estando profundamente relacionada à posição socioeconômica (BOING et al., 2023). A população preta/parda apresentou maiores taxas de mortalidade hospitalar (LI et al., 2021; ZIMMERMANN et al., 2021), além de utilizar menos recursos hospitalares, acessar o sistema de saúde de maneira tardia e enfrentar desfechos potencialmente mais graves durante a pandemia (PRADO ROSA et al., 2021), conforme evidenciado no estudo de Peres et al (2021).

Conforme enfatizado por Maciel et al. (2023) em seu estudo, "a chance de morte de um paciente preto ou pardo analfabeto é 3,8 vezes maior que a de um paciente branco com nível superior", reforçando as interações entre raça e outros componentes socioeconômicos, além de evidenciar o racismo estrutural presente na sociedade.

Os determinantes estruturais revelam que os mecanismos sociais criam estratificações em certas categorias profissionais. Estudos indicam que trabalhadores de setores como saúde e segurança pública foram especialmente impactados durante a pandemia, enfrentando maior

exposição ao vírus e, conseqüentemente, correndo riscos mais elevados (DAVID et al., 2021; DE NEGRI et al., 2021).

A terceira categoria é composta pelas condições materiais, incluída na dimensão dos determinantes intermediários que influenciam diretamente nas categorias anteriores. Essa categoria envolve as condições habitacionais, de trabalho e fatores comportamentais e de estilo de vida, que colocam em risco a saúde de determinados grupos populacionais.

Os estudos destacaram o impacto das condições ambientais e de moradia no Brasil, onde as desigualdades regionais são predominantes (NASCIMENTO, 2020; RAYMUNDO et al., 2021; ROCHA et al., 2021). Determinantes relacionados às condições ambientais e estruturais, como urbanidade, ruralidade (GUIMARÃES; PASTURA, 2023; SANTOS et al., 2021), formas de habitação inadequadas, instabilidade habitacional e áreas de risco, representam grandes desafios para o governo, afetando diretamente as taxas de mortalidade durante a pandemia (FIGUEIREDO et al., 2020; MARTINES et al., 2021).

No país, aproximadamente "13 milhões de brasileiros vivem em aglomerados subnormais, caracterizados por precárias condições de habitação e saneamento básico, fatores que dificultam a adesão às recomendações de distanciamento social e medidas de higiene adequadas" (GUIMARÃES; ARAÚJO ELEUTÉRIO; COSTA MONTEIRO-DASILVA, 2020). Esse cenário reforça a segregação de renda, contribuindo para o aumento do contágio e da letalidade da COVID-19 (ALENCAR DO NASCIMENTO et al., 2022; BERMUDI et al., 2021; CASTRO et al., 2021b; SOUSA FILHO et al., 2022).

Além disso, estudos apontam que as desigualdades socioeconômicas, especialmente em regiões com maior vulnerabilidade social e menor índice de desenvolvimento humano, amplificam o risco de infecção pelo vírus (ALMEIDA ANDRADE et al., 2022; CASTRO et al., 2021c; SILVA et al., 2023; SOUZA et al., 2022). Estudos sobre alguns territórios de risco na região Norte e outros estudos em regiões do Nordeste apresentaram gravidade e dificuldades no enfrentamento da pandemia (ANDRADE et al., 2020; BAGGIO et al., 2021; BAQUI et al., 2021; DA SILVA et al., 2022; NASCIMENTO DOS SANTOS; ALENCAR; HEUKELBACH, 2024; PEREIRA et al., 2023; SILVA et al., 2024).

Os estudos que abordaram os fatores relacionados às comorbidades apontaram um risco significativo de hospitalização e mortalidade por COVID-19 (DOS REIS et al., 2023), intensificados principalmente por fatores socioeconômicos (GUIMARÃES; PASTURA, 2023). Diversos estudos destacaram que esses fatores atuam como propulsores das

desigualdades em saúde, atribuídos principalmente à influência de desigualdades sociais, como renda, educação, moradia, emprego e condições de trabalho. Reis et al. (2022) complementam essa análise, indicando que pessoas com obesidade apresentam um risco significativamente maior de hospitalização e óbito em comparação com aquelas que não possuem essa condição.

#### **4. Resultados**

Os resultados mostrados na revisão de literatura destacaram preocupações com as populações mais vulneráveis, especialmente aqueles de baixa renda, com baixa escolaridade, residentes em áreas com infraestrutura precária e majoritariamente ocupadas por grupos raciais marginalizados. Segundo os autores Sousa Filho e seus colaboradores (2022), a desigualdade e a segregação de renda contribuíram para o excesso de morte na pandemia. Esses achados refletem a complexa intersecção entre a demografia racial do Brasil e fatores sociais e econômicos (RODRIGUES et al., 2022).

A revisão evidencia que o impacto do DSS não se limita apenas ao acesso à saúde, mas também que as interseccionalidades entre as desigualdades sociais agravaram significativamente os riscos de grupos vulneráveis já marginalizados. Desde do início da crise sanitária, observaram-se gradientes importantes associados à idade, gênero, escolaridade e presença de comorbidades, conforme apontado por Alves de Oliveira et al. (2023) e De Andrade et al. (2020). Apontou-se que homens com comorbidades e com mais de 65 anos, negros e de baixa escolaridade apresentaram taxas mais elevadas de mortalidade, conforme identificado por Oliveira (2022).

Estudos como os de Chiaravalloti Neto et al. (2023) e Lorenz et al. (2021) demonstraram que a desigualdade de renda foi um determinante significativo para as diferenças espaciais no risco de mortalidade por COVID-19. A correlação entre letalidade e extrema pobreza reforçou a ideia de que áreas mais pobres enfrentaram maiores risco (PASSOS et al., 2021). Outro aspecto ressaltado por Ribeiro et al (2021) direcionado ao aumento das disparidades sociais devido à menor escolaridade (SZWARCWALD et al., 2024), com maior aglomeração familiar, menor renda e concentração em áreas subnormais, todos esses fatores estão associados a elevadas taxas de mortalidade.

Além disso, Cobre et al. (2020) identificou que, no Rio de Janeiro, pacientes de regiões menos desenvolvidas, principalmente homens mais jovens, apresentaram maior

atraso no diagnóstico de COVID-19, o que dificultou o controle da doença e contribuiu para o agravamento do quadro em regiões com recursos escassos. Esse cenário reflete a enorme heterogeneidade regional e as diferenças substanciais segundo fatores sociodemográficos.

A raça/cor/etnia também emergiu como um marcador importante de vulnerabilidade, especialmente em relação ao baixo nível de renda e às barreiras de acesso a cuidados de saúde (SANHUEZA-SANZANA et al., 2021). No Estado do Amazonas, o impacto da COVID-19 se intensificou devido à sindemia, ou seja, à interação entre o vírus, doenças preexistentes e vulnerabilidades sociais, o que resultou em aumento da mortalidade e colapso do sistema de saúde.

Segundo Cardoso, Gomes e Silva (2023), embora o Brasil, tenha o segundo maior contingente de negros do mundo, essa população continua sendo marginalizada, enfrentando maiores dificuldades para acessar cuidados de saúde adequados e em tempo hábil, além de ficarem expostos a ambientes com maior risco de transmissão do vírus, em locais de trabalho informais e lotados.

Os fatores de risco para morte hospitalar de pacientes hospitalizados com COVID-19 confirmado no Brasil, idade avançada, autoclassificação étnico-racial preta/parda, admissão na UTI, ser do sexo masculino, residir nas regiões Norte e Nordeste e ter diversas comorbidades, conforme apontado no estudo de Castro et al. (2021a).

Por fim, a transferência emergencial de renda teve um efeito mitigador em comunidades com alta proporção de trabalhadores informais, aliviando parcialmente as condições de extrema vulnerabilidade. No entanto, os determinantes intermediários, como as condições materiais e a disponibilidade de recursos, continuaram a influenciar de forma significativa os níveis de exposição e risco, ressaltando a necessidade de políticas públicas mais equitativas e eficazes no combate às desigualdades sociais e seus efeitos na saúde.

## **5. Conclusão**

Com base nos resultados apresentados com o estudo, evidencia-se que os Determinantes Sociais da Saúde desempenharam um papel crucial na compreensão das disparidades na mortalidade por COVID-19 em adultos no Brasil. A revisão sistemática demonstrou que os fatores socioeconômicos, demográficos e ambientais, bem como a posição socioeconômica e as condições materiais e de saúde, contribuíram de forma significativa para os riscos desiguais de infecção, hospitalização e morte durante a pandemia.

A análise destacou a complexa interseccionalidade entre raça, gênero, escolaridade e trabalho, refletindo as profundas desigualdades históricas presentes na sociedade brasileira. Observou-se que populações negras, de baixa renda e residentes em áreas com infraestrutura precária enfrentaram desafios adicionais, como acesso limitado aos serviços de saúde e maior exposição ao vírus em ambientes de trabalho e moradia. Esses achados reforçam a ideia de que a pandemia não é apenas uma crise sanitária, mas também um reflexo das iniquidades sociais já existentes.

As abordagens metodológicas utilizadas nos estudos revisados, como análises espaciais, ecológicas e de coorte, contribuíram para mapear e identificar áreas de maior vulnerabilidade e os fatores de risco associados à mortalidade por COVID-19. A presença de comorbidades, o envelhecimento populacional e o contexto socioeconômico adverso foram apontados como agravantes significativos para as taxas de mortalidade.

Por fim, os achados deste estudo reforçam a importância de políticas públicas integradas e direcionadas para a redução das desigualdades sociais e a promoção da equidade em saúde. É fundamental que os formuladores de políticas considerem os DSS em suas estratégias, visando mitigar os impactos de futuras crises sanitárias e promover um sistema de saúde mais inclusivo e resiliente. A pandemia de COVID-19 destacou a necessidade urgente de enfrentar as desigualdades estruturais e implementar ações efetivas que garantam acesso universal e equitativo à saúde para todos os segmentos da população.

## Referências

ALCÂNTARA, E. et al. Investigating spatiotemporal patterns of the COVID-19 in São Paulo State, Brazil. **Geospatial Health**, v. 15, n. 2, 26 nov. 2020.

ALENCAR DO NASCIMENTO, C. M. et al. COVID-19 risk areas associated with social vulnerability in northeastern Brazil: an ecological study in 2020. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 16, n. 08, p. 1285–1293, 2022.

ALMEIDA ANDRADE, L. et al. Spatiotemporal Pattern of COVID-19–Related Mortality during the First Year of the Pandemic in Brazil: A Population-based Study in a Region of High Social Vulnerability. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 106, n. 1, p. 132–141, 2022.

ALVES DE OLIVEIRA, R. et al. Factors associated with deaths from COVID-19 in a region of northeastern Brazil. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 17, n. 09, p. 1179–1187, 2023.

ANDRADE, L. A. et al. COVID-19 mortality in an area of northeast Brazil: epidemiological characteristics and prospective spatiotemporal modelling. **Epidemiology and Infection**, v. 148, p. e288, 2020.

BAGGIO, J. A. O. et al. COVID-19 in Brazil: spatial risk, social vulnerability, human development, clinical manifestations and predictors of mortality – a retrospective study with data from 59 695 individuals. **Epidemiology and Infection**, v. 149, p. e100, 2021.

BAQUI, P. et al. Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 8, p. e1018–e1026, 2020.

BAQUI, P. et al. Comparing COVID-19 risk factors in Brazil using machine learning: the importance of socioeconomic, demographic and structural factors. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 15591, 2021.

BERMUDI, P. M. M. et al. Spatiotemporal ecological study of COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil: Shifting of the high mortality risk from areas with the best to those with the worst socio-economic conditions. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 39, p. 101945, 2021.

BISPO JÚNIOR, J. P.; SANTOS, D. B. D. COVID-19 como sindemia: modelo teórico e fundamentos para a abordagem abrangente em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 10, p. e00119021, 2021.

BOING, A. F. et al. Uncovering inequities in Covid-19 vaccine coverage for adults and elderly in Brazil: A multilevel study of 2021–2022 data. **Vaccine**, v. 41, n. 26, p. 3937–3945, 2023.

BRIZZI, A. et al. Spatial and temporal fluctuations in COVID-19 fatality rates in Brazilian hospitals. **Nature Medicine**, v. 28, n. 7, p. 1476–1485, 2022.

CARDOSO, F. S.; GOMES, D. C. K.; SILVA, A. S. D. Desigualdade racial na assistência à saúde do adulto internado por COVID-19. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 10, p. e00215222, 2023.

CARVALHO, L.; PIRES, L. N.; XAVIER, L. D. L. COVID-19 e Desigualdade no Brasil. **ResearchGate**. April 2020. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/340452851>.

CASTRO, M. C. et al. Characteristics, outcomes and risk factors for mortality of 522 167 patients hospitalised with COVID-19 in Brazil: a retrospective cohort study. **BMJ Open**, v. 11, n. 5, p. e049089, 2021a.

CASTRO, M. C. et al. Spatiotemporal pattern of COVID-19 spread in Brazil. **Science**, v. 372, n. 6544, p. 821–826, 2021b.

CASTRO, R. R. et al. Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. **Epidemiology and Infection**, v. 149, p. e60, 2021c.

CHIARAVALLOTI NETO, F. et al. Covid-19 hospital mortality using spatial hierarchical models: cohort design with 74,994 registers. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. Supl.1, p. 2, 2023.

COBRE, A. D. F. et al. Risk factors associated with delay in diagnosis and mortality in patients with COVID-19 in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. suppl 2, p. 4131–4140, 2020.

COLONIA, S. R. R. et al. Assessing COVID-19 pandemic excess deaths in Brazil: Years 2020 and 2021. **PLOS ONE**, v. 18, n. 5, p. e0272752, 2023.

DA SILVA, W. M. et al. Deaths due to COVID-19 in a state of northeastern Brazil: spatiotemporal distribution, sociodemographic and clinical and operational characteristics. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 116, n. 2, p. 163–172, 2022.

DABOIN, B. E. G. et al. Deciphering Multifactorial Correlations of COVID-19 Incidence and Mortality in the Brazilian Amazon Basin. **International Journal of Environmental**

**Research and Public Health**, v. 19, n. 3, p. 1153, 2022.

DAVID, H. M. S. L. et al. Infection and mortality of nursing personnel in Brazil from COVID-19: A cross-sectional study. **International Journal of Nursing Studies**, v. 124, p. 104089, 2021.

DE ANDRADE, C. L. T. et al. COVID-19 hospitalizations in Brazil's Unified Health System (SUS). **PLOS ONE**, v. 15, n. 12, p. e0243126, 2020.

DE NEGRI, F. et al. Socioeconomic factors and the probability of death by Covid-19 in Brazil. **Journal of Public Health**, v. 43, n. 3, p. 493–498, 2021.

DEMENECH, L. M. et al. Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200095, 2020.

DOS REIS, E. C. et al. Body mass index and sex differences for mortality in hospitalized COVID-19 patients: a path analysis using a brazilian national database. **BMC Public Health**, v. 23, n. 1, p. 1655, 2023.

DOS SANTOS, M. et al. Ethnic/Racial Disparity in Mortality from COVID-19: Data for the Year 2020 in Brazil. **Spatial Demography**, v. 11, n. 1, p. 1, 2023.

FELLOWS, M. et al. Under-Reporting of COVID-19 Cases Among Indigenous Peoples in Brazil: A New Expression of Old Inequalities. **Frontiers in Psychiatry**, v. 12, p. 638359, 2021.

FERREIRA, R. B. S. et al. Morbidity and mortality of pregnant women due to COVID-19 and racial biases: an intersectional analysis. **Online Brazilian Journal of Nursing**, v. 21, n. Suppl 2, p. e20226553, 2022.

FIGUEIREDO, A. M. D. et al. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. suppl 2, p. e20200673, 2020.

FIGUEIREDO, E. R. L. et al. COVID-19 in the Eastern Brazilian Amazon: Incidence, Clinical Management, and Mortality by Social Determinants of Health, Symptomatology, and Comorbidities in the Xingu Health Region. **International Journal of Environmental**

**Research and Public Health**, v. 20, n. 5, p. 4639, 2023.

GALINDO, R. J. D. S. C. et al. Women with cancer and COVID-19: an analysis of lethality and clinical aspects in Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, n. suppl 1, p. 157–165, 2021.

GUIMARÃES, R. M.; ARAÚJO ELEUTÉRIO, T.; COSTA MONTEIRO-DA-SILVA, J. H. Estratificação de risco para predição de disseminação e gravidade da Covid-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 37, p. 1–17, 2020.

GUIMARÃES, R. M.; PASTURA, D. C. L. D. S. Impact of sociodemographic factors on COVID-19 survival: a nationwide 2,000,000 in-patients' cohort in Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230050, 2023.

HALLAK, J. et al. Male sex rather than socioeconomic vulnerability as a determinant for COVID-19 death in Sao Paulo: A population-based study. **SAGE Open Medicine**, v. 10, p. 205031212211055, 2022.

LI, S. L. et al. Higher risk of death from COVID-19 in low-income and non-White populations of São Paulo, Brazil. **BMJ Global Health**, v. 6, n. 4, p. e004959, 2021.

LIU, Y. et al. Regional heterogeneity of in-hospital mortality of COVID-19 in Brazil. **Infectious Disease Modelling**, v. 7, n. 3, p. 364–373, 2022.

LORENZ, C. et al. Examining socio-economic factors to understand the hospital case fatality rates of COVID-19 in the city of São Paulo, Brazil. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 115, n. 11, p. 1282–1287, 2021.

MACHADO, F. C. G. et al. COVID-19 vaccination, incidence, and mortality rates among indigenous populations compared to the general population in Brazil: Describing trends over time. **The Lancet Regional Health - Americas**, v. 13, p. 100319, 2022.

MACIEL, J. A. C. et al. Análise da evolução espacial e fatores associados à morbimortalidade por Covid-19 nas regiões geográficas do Brasil: um estudo ecológico. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 31, n. 3, p. e31030512, 2023.

MARMOT, M. et al. Closing the gap in a generation: health equity through action on the

social determinants of health. **The Lancet**, v. 372, n. 9650, p. 1661–1669, 2008.

MARTINES, M. R. et al. Detecting space–time clusters of COVID-19 in Brazil: mortality, inequality, socioeconomic vulnerability, and the relative risk of the disease in Brazilian municipalities. **Journal of Geographical Systems**, v. 23, n. 1, p. 7–36, 2021.

MARTINS NETO, C. et al. COVID-19 death risk predictors in Brazil using survival tree analysis: a retrospective cohort from 2020 to 2022. **International Journal for Equity in Health**, v. 23, n. 1, p. 33, 2024.

MARTINS-FILHO, P. R. et al. COVID-19 fatality rates related to social inequality in Northeast Brazil: a neighbourhood-level analysis. **Journal of Travel Medicine**, v. 27, n. 7, p. taaa128, 2020.

MASCARELLO, K. C. et al. Hospitalização e morte por COVID-19 e sua relação com determinantes sociais da saúde e morbidades no Espírito Santo: um estudo transversal. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 3, p. e2020919, 2021.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **International Journal of Surgery**, v. 8, n. 5, p. 336–341, 2010.

NASCIMENTO DOS SANTOS, J. H.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. SARS-CoV-2 Pandemic in a Small-Sized Municipality in Ceará State, Brazil: Temporal and Spatial Evolution. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 9, n. 5, p. 97, 2024.

NASCIMENTO, M. L. F. A multivariate analysis on spatiotemporal evolution of Covid-19 in Brazil. **Infectious Disease Modelling**, v. 5, p. 670–680, 2020.

OLIVEIRA, K. F. D. O. Perda potencial em anos de vida decorrente da Covid-19 nas regiões brasileiras: avaliação dos seis primeiros meses da pandemia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 39, p. 1–9, 2022.

PARAVIDINO, V. B. et al. High discrepancies in the mortality of hospitalized patients with COVID-19 in the two most economically important states in Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210056, 2021.

PASSOS, V. M. D. A. et al. Maior mortalidade durante a pandemia de COVID-19 em áreas

socialmente vulneráveis em Belo Horizonte: implicações para a priorização da vacinação. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210025, 2021.

PEREIRA, C. C. D. A. et al. Development of an Index to Assess COVID-19 Hospital Care Installed Capacity in the 450 Brazilian Health Regions. **Disaster Medicine and Public Health Preparedness**, v. 17, p. e275, 2023.

PEREIRA, F. A. C. et al. Profile of COVID-19 in Brazil—risk factors and socioeconomic vulnerability associated with disease outcome: retrospective analysis of population-based registers. **BMJ Global Health**, v. 7, n. 12, p. e009489, 2022.

PERES, I. T. et al. Sociodemographic factors associated with COVID-19 in-hospital mortality in Brazil. **Public Health**, v. 192, p. 15–20, 2021.

PORTELA, M. C. et al. COVID-19 inpatient mortality in Brazil from 2020 to 2022: a cross-sectional overview study based on secondary data. **International Journal for Equity in Health**, v. 22, n. 1, p. 238, 2023.

PRADO ROSA, M. F. et al. Inequity in access to health and racism: epidemiological analysis during the COVID-19 pandemic. **Journal Health NPEPS**, v. 6, n. 2, p. 41–55, 2021.

RAYMUNDO, C. E. et al. Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil. **PLOS ONE**, v. 16, n. 3, p. e0247794, 2021.

RAZAFINDRAKOTO, M. et al. Municípios in the Time of Covid-19 in Brazil: Socioeconomic Vulnerabilities, Transmission Factors and Public Policies. **The European Journal of Development Research**, v. 34, n. 6, p. 2730–2758, 2022.

REIS, E. C. D. et al. Risk of hospitalization and mortality due to COVID-19 in people with obesity: An analysis of data from a Brazilian state. **PLOS ONE**, v. 17, n. 3, p. e0263723, 2022.

RIBEIRO, K. B. et al. Social inequalities and COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil. **International Journal of Epidemiology**, v. 50, n. 3, p. 732–742, 2021.

ROCHA, R. et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. **The Lancet**

**Global Health**, v. 9, n. 6, p. e782–e792, 2021.

RODRIGUES, W. et al. Social, Economic, and Regional Determinants of Mortality in Hospitalized Patients with COVID-19 in Brazil. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 856137, 2022.

ROMERO, D.; MAIA, L.; CASTANHEIRA, D. Desigualdade em Saúde no Século XXI: Conceitos, Evidências e Políticas Públicas (cap.13). *In*: MATTOS, NETO, SILVEIRA (orgs). **Desigualdades: visões do Brasil e do mundo**. São Paulo: Hucitec, 2022, p. 215-234.

SANHUEZA-SANZANA, C. et al. Desigualdades sociais associadas com a letalidade por COVID-19 na cidade de Fortaleza, Ceará, 2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 3, p. e2020743, 2021.

SANTOS, C. V. B. D. et al. Space-time analysis of the first year of COVID-19 pandemic in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. e210046, 2021.

SILVA, A. A. D. P. D. et al. First year of COVID-19 in Brazil: Factors associated with the spread of COVID-19 in small and large cities. **PLOS ONE**, v. 19, n. 6, p. e0298826, 2024.

SILVA, G. D. M. D. et al. Influência da desigualdade socioeconômica na distribuição das internações e dos óbitos por covid-19 em municípios brasileiros, 2020: um estudo ecológico. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 32, n. 1, p. e2022303, 2023.

SIQUEIRA, T. S. et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of maternal mortality by COVID-19 in Brazil: a national population-based ecological study. **Lancet Regional Health - Americas**, v. 3, 2021: 100076.

SOLAR, O.; IRWIN, A. A conceptual framework for action on the social determinants of health. **Social Determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and Practice)**. Discussion Paper Series on Social Determinants of Health, 2. p. 76, 2010.

SOUSA FILHO, J. F. D. et al. Association of urban inequality and income segregation with COVID-19 mortality in Brazil. **PLOS ONE**, v. 17, n. 11, p. e0277441, 2022.

SOUZA, R. C. D. et al. Factors associated with COVID-19 mortality in municipalities in the

state of São Paulo (Brazil): an ecological study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 55, e0447-2021, 2022.

SZWARCWALD, C. L. et al. The unequal impact of the pandemic at subnational levels and educational attainment-related inequalities in COVID-19 mortality, Brazil, 2020–2021. **Public Health**, v. 231, p. 39–46, 2024.

TAKEMOTO, M. et al. Clinical characteristics and risk factors for mortality in obstetric patients with severe COVID-19 in Brazil: a surveillance database analysis. **BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology**, v. 127, n. 13, p. 1618–1626, 2020.

ZIMMERMANN, I. R. et al. Trends in COVID-19 case-fatality rates in Brazilian public hospitals: A longitudinal cohort of 398,063 hospital admissions from 1st March to 3rd October 2020. **PLOS ONE**, v. 16, n. 7, p. e0254633, 2021.

## ETAPA 2

A segunda etapa tem como objetivo dar continuidade na descrição dos indicadores, apresentando o desenvolvimento metodológico do “Indicador de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS)”. O indicador ajuda a demonstrar a desigualdade de saúde no território. Ele foi construído em duas dimensões: oferta dos serviços e acessibilidade geográfica aos estabelecimentos de saúde, vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS).

Essa metodologia foi apresentada no 23º. Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais (ABEP), e também, foi submetido para publicação na Revista Brasileira de Estudos de População.

O indicador auxiliará na construção do Artigo 3, sobre a Modelagem de Equações Estruturais, com a apresentação dos diferenciais socioeconômicos e de infraestrutura da AMB, buscando demonstrar as desigualdades sociais da região. Além de abordar que algumas localidades tiveram maiores desvantagens no acesso aos serviços públicos de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19.

### **INDICADOR DE ACESSO AOS SERVIÇOS DE SAÚDE NO DISTRITO FEDERAL: UM ESTUDO ECOLÓGICO**

ARTIGO SUBMETIDO PARA PUBLICAÇÃO EM 08/10/2024 - REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO, EM FASE DE AVALIAÇÃO PELO COMITÊ EDITORIAL.

AUTORES:

Valéria Maria Rodrigues Fachine

Marcelo Pereira de Souza Fleury

Ana Maria Nogales Vasconcelos

Rebeca Carmo de Souza Cruz

URL da submissão: <https://rebep.org.br/revista/authorDashboard/submission/2528>

#### **Resumo**

O objetivo do presente estudo é desenvolver um indicador sintético de acesso aos serviços de saúde em duas dimensões, de oferta dos serviços e de acessibilidade geográfica aos

estabelecimentos de saúde. Para isso, foi utilizado um estudo ecológico com uso de indicadores sociodemográficos por Região Administrativa do Distrito Federal e com dados sobre os recursos dos Estabelecimentos de Saúde para atendimento à COVID-19. A construção de um indicador sintético, denominado Índice de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS), compôs a soma das métricas entre a quantidade da oferta dos serviços de atenção especializada dos estabelecimentos de saúde, vinculados ao Sistema Único de Saúde. Com a distância e tempo da população em acessar geograficamente esses estabelecimentos. Os resultados demonstraram grandes diferenciais entre os equipamentos de saúde e as dificuldades em acessá-los, principalmente para os residentes em 59% das Regiões Administrativas, que concentram populações negras, com renda precária e baixa escolaridade. Os gargalos levantados apresentam a necessidade de novos desenhos das políticas públicas locais.

**Palavras-chave:** Acesso aos Serviços de Saúde. Sistema Único de Saúde. COVID-19. Iniquidades em Saúde.

#### **Abstract**

##### ***Health Services Access Indicator in the Federal District: an ecological study***

The objective of this study is to develop a synthetic indicator of access to health services in two dimensions: the supply of services and geographical accessibility to health facilities. For this purpose, an ecological study was conducted using sociodemographic indicators by Administrative Region of the Federal District, along with data on the resources of Health Establishments for COVID-19 care. The construction of a synthetic indicator, called the Health Services Access Index (IASS), was based on the sum of metrics between the quantity of specialized care services offered by health facilities linked to the Unified Health System (SUS) and the population's geographical distance and travel time to access these facilities. The results demonstrated significant disparities between health facilities and the difficulties in accessing them, particularly for residents of 59% of the Administrative Regions, which concentrate Black populations with low income and low education levels. The identified bottlenecks highlight the need for new designs of local public policies.

**Keywords:** Access to Health Services. Unified Health System. COVID-19. Health Inequities.

## **Resumen**

### ***Indicador de Acceso a Servicios de Salud en el Distrito Federal: un estudio ecológico***

El objetivo de este estudio es desarrollar un indicador sintético de acceso a los servicios de salud en dos dimensiones: la oferta de servicios y la accesibilidad geográfica a los establecimientos de salud. Para ello, se realizó un estudio ecológico utilizando indicadores sociodemográficos por Región Administrativa del Distrito Federal, junto con datos sobre los recursos de los Establecimientos de Salud para la atención de COVID-19. La construcción de un indicador sintético, denominado Índice de Acceso a los Servicios de Salud (IASS), se basó en la suma de métricas entre la cantidad de servicios de atención especializada ofrecidos por los establecimientos de salud vinculados al Sistema Único de Salud (SUS) y la distancia geográfica y el tiempo de viaje de la población para acceder a esos establecimientos. Los resultados demostraron disparidades significativas entre los establecimientos de salud y las dificultades de acceso a ellos, en particular para los residentes del 59% de las Regiones Administrativas, que concentran población negra con bajos ingresos y bajo nivel de educación. Los cuellos de botella identificados resaltan la necesidad de nuevos diseños de políticas públicas locales.

**Palabras clave:** Acceso a Servicios de Salud. Sistema Único de Salud. COVID-19. Desigualdades en Salud.

## **Introdução**

Um dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) é a promoção da equidade, que está intimamente ligada às condições de acesso aos serviços de saúde (MATTA, 2007). Essas condições dependem significativamente da localização geográfica e da estrutura de oferta dos serviços de saúde disponíveis para a população.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2024), as populações mais marginalizadas encontram inúmeras dificuldades para acessar serviços de saúde e alcançar resultados positivos (ARRUDA *et al.*, 2018; HART, 1971), especialmente quando se trata de doenças críticas que requerem atenção especializada (BRASIL, 2021).

Essas desigualdades são explicadas pelos Determinantes Sociais da Saúde, que incluem fatores econômicos, sociais, culturais e ambientais que influenciam as condições de saúde das pessoas (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). No Brasil, a pandemia de COVID-19

revelou e agravou essas desigualdades, aumentando a demanda por serviços de saúde e sobrecarregando o sistema, o que resultou em filas de espera prolongadas e falta de leitos hospitalares para casos graves (PEREIRA et al., 2020; TOMASIELLO et al., 2023).

Para melhor compreender as barreiras de acesso à saúde, é fundamental considerar a multidimensionalidade desse conceito (OLIVEIRA et al., 2019; SANCHEZ; CICONELLI, 2012; TRAVASSOS; MARTINS, 2004), no que se refere a fatores organizacionais, geográficos, além da interação entre usuários e o sistema de saúde (PENCHANSKY; THOMAS, 1981; SANCHEZ; CICONELLI, 2012).

Para analisar as barreiras de acesso é preciso mapear quais são os mecanismos de tratamento e quais os serviços de atenção hospitalar disponíveis para combater determinada doença (OLIVEIRA et al., 2019). Durante a pandemia, houve colapso no sistema de saúde por não haver preparação adequada para suprir a demanda crescente por tratamento, principalmente, os casos de alta complexidade, o que levou a sobrecarga nos hospitais.

Por isso, o estudo utiliza como caso real os dados ecológicos das Regiões Administrativas do Distrito Federal antes da pandemia, identificando as barreiras enfrentadas pela população na busca por atendimento especializado na pré-pandemia, com o objetivo de avaliar a capacidade de resposta desses serviços de atenção hospitalar à pandemia.

Procura-se destacar situações indicativas do acesso ou deslocamento no território, numa perspectiva que vai além da identificação das barreiras. Com a construção de um indicador sintético, denominado Índice de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS), considerando duas dimensões: 1) oferta dos serviços de atenção especializada, e 2) acessibilidade geográfica aos estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS.

O IASS é uma ferramenta essencial para compreender as desigualdades no acesso aos serviços de saúde e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de políticas públicas mais direcionadas e eficazes na redução de gargalos em áreas de ineficiência, podendo assim, reorganizar e melhorar a atenção especializada de saúde para diminuição da mortalidade.

## **Métodos**

### Desenho do estudo

Estudo ecológico analítico para construção de um indicador sintético, utilizando indicadores sociodemográficos das unidades de análise, representada por 32 RAs do DF, e 13 estabelecimentos de saúde com atenção especializada vinculados ao SUS.

#### Fonte de dados e variáveis em estudo

Foram utilizados indicadores que avaliaram a situação do DF imediatamente antes da pandemia:

- Indicadores sociodemográficos das RAs do DF, divulgados pela Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios 2018 – PDAD (IPEDF, 2021);
- Registros ativos de dezembro de 2019, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES (BRASIL, 2020), para mapear a oferta dos serviços dos hospitais do DF, filtrando apenas os estabelecimentos com potencial capacidade para atender pacientes graves de COVID-19, definidos pela disponibilidade de leitos de UTI tipo II;
- Variáveis de acessibilidade geográfica foram extraídas usando a API de Matriz de Distância do Google, empregando o pacote *Gmapsdistance* (versão 4.0.4) do software R, com medições efetuadas em 15 de novembro de 2023, das 18:05 às 18:10, horário de Brasília (GMT -3).

#### Cálculo do indicador sintético

O IASS foi caracterizado em duas dimensões, a partir de um conjunto de variáveis, descritas abaixo:

- Oferta: Leitos Unidade de Terapia Intensiva (UTI) tipo II; Equipamentos para manutenção da vida; e Profissionais da saúde - médicos e enfermeiros (PENCHANSKY; THOMAS, 1981).
- Acessibilidade Geográfica: Distância de carro e transporte público (em metros); Tempo de deslocamento de carro e transporte público (em segundos) (NEUTENS, 2015).

Como estudo de caso, analisaram-se estabelecimentos de saúde no Distrito Federal, selecionados conforme os critérios previamente descritos, utilizando a janela temporal de

dezembro de 2019, período anterior à identificação dos primeiros casos de COVID-19 na região.

As localizações geográficas das sedes das 32 RAs do DF serviram como pontos de origem. Identificaram-se 13 estabelecimentos de saúde como pontos de destino que cumpriram os critérios de seleção previamente estabelecidos.

Cada unidade geográfica  $l$  tem duas matrizes:  $A$ , contendo as variáveis da dimensão de Oferta, e  $B$ , contendo as variáveis da dimensão de Acessibilidade Geográfica. As fórmulas a seguir são aplicadas a essas matrizes.

$$A_l = [a_{11} \cdots a_{13} \quad \vdots \quad \vdots \quad a_{13,1} \cdots a_{13,3}]$$

$$B_l = [b_{11} \cdots b_{14} \quad \vdots \quad \vdots \quad b_{13,1} \cdots b_{13,4}]$$

Para alinhar as variáveis, valores maiores em distâncias e tempos (Matriz B) são convertidos para representar menor desempenho.

$$v'_i = \max(V) + \min(V) - v_i \quad (1)$$

A próxima etapa envolve transformar as escalas de variáveis das duas dimensões em uma única escala, usando decis.

Considere  $X_j = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  o vetor de dados que representa as observações da variável  $j$ . Inicialmente, ordena-se  $X_j$  em ordem crescente e calculam-se os decis  $D_0, D_2, \dots, D_{10}$ , onde  $D_0$  é o valor mínimo e  $D_{10}$  é o valor máximo em  $X_j$ .

Com base nestes decis, definem-se 10 intervalos  $I_k$  para  $k = 1, 2, \dots, 10$ . Cada intervalo é dado por  $I_k = (D_{k-1}, D_k)$ , indicando que ele começa imediatamente após  $D_{k-1}$  (excluindo  $D_{k-1}$ ) e se estende até  $D_k$ , incluindo este valor. O primeiro intervalo,  $I_1$ , é uma exceção, incluindo ambos os seus limites  $I_1 = [D_0, D_1]$ .

Para cada observação  $x_i$  em  $X_j$ , atribui-se uma pontuação  $N(x_i)$ , variando de 1 a 10, com base no intervalo ao qual ela pertence:

$$N(x_i) = k \text{ se } x_i \in I_k \quad (2)$$

Quando decis têm valores repetidos, a nota para observações nesses intervalos é a média das posições possíveis, calculada como  $N(x_i) = \frac{\sum_{k=m}^n k}{n-m+1}$  (2.1), onde  $m$  e  $n$  são as posições

iniciais e finais dos intervalos duplicados (inclusive) que  $x_i$  poderia ocupar.

Assim, aplicam-se as fórmulas 2 ou 2.1 às matrizes  $A$  e  $B$  para cada unidade geográfica  $l$ , obtendo-se as matrizes de pontuações  $A'$  e  $B'$ .

$$A'_l = [a'_{11} \cdots a'_{13} \quad \vdots \quad \vdots \quad a'_{13,1} \cdots a'_{13,3}]$$

$$B'_l = [b'_{11} \cdots b'_{14} \quad \vdots \quad \vdots \quad b'_{13,1} \cdots b'_{13,4}]$$

Após a avaliação, as pontuações de Oferta e Acessibilidade são somadas, formando uma matriz coluna que consolida esses componentes.

$$\sum A'_l = A'_l[1 \quad 1] = [a^*_{11} \quad a^*_{13}] = A^*_l \quad (3)$$

$$\sum B'_l = B'_l[1 \quad 1] = [b^*_{11} \quad b^*_{13}] = B^*_l \quad (4)$$

Para a Acessibilidade Geográfica, aplica-se o fator de ponderação  $\lambda$ , indicando percentual de domicílios que possuem carro na unidade  $l$ .

$$B^*_l \times \lambda_l = B^*_l \quad (5)$$

O índice para cada unidade observada  $l$  é calculado multiplicando os componentes.

$$IASS_l = (A^*_l)^T B^*_l \quad (6)$$

Por último, padronizam-se as pontuações  $IASS_l$ .

$$IASS \text{ padronizado}_l = \frac{IASS_l - \text{média}(IASS)}{\text{desvio padrão}(IASS)} \quad (7)$$

A aplicação do método é exemplificada utilizando a RA de Águas Claras como ponto de origem para acessar os 13 estabelecimentos selecionados. Na Figura 1, os dados originais de Oferta são classificados por decil através da fórmula 2 ou 2.1, transformando, por exemplo, um valor de 411 em 9. Após isso, a fórmula 3 é aplicada, resultando na matriz  $A^*$  de Oferta, igual para todas as 32 RAs.

A Figura 2 mostra os procedimentos para a matriz B de Acessibilidade Geográfica, cobrindo 416 trajetos entre 32 Regiões Administrativas e 13 estabelecimentos de saúde. Inicialmente, ajusta-se a matriz de Acessibilidade (fórmula 1) e classifica-se por decil (fórmula 2 ou 2.1).

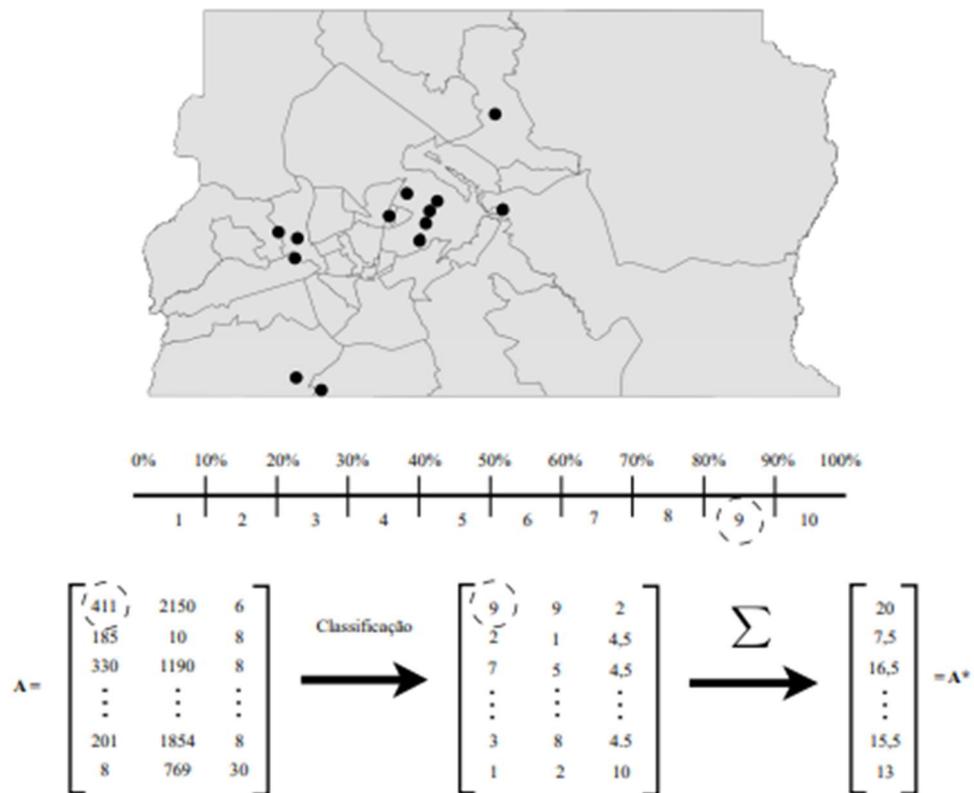
As pontuações são então consolidadas em matrizes coluna (fórmulas 3 e 4), aplicando-se o fator de ponderação  $\lambda$  (fórmula 5). Finalmente, as matrizes são combinadas (fórmula 6) e padronizadas (fórmula 7), sendo este método aplicado a todas as regiões.

Os valores resultantes são padronizados para refletir desvios padrão em relação à média das unidades geográficas: Alto (acima de 1 desvio padrão), Moderado-Alto (0,5 a 0,99), Moderado (-0,49 a 0,49), Moderado-Baixo (-0,5 a -0,99), e Baixo (abaixo de -1 desvio padrão).

Vale ressaltar, que as unidades geográficas que estão próximas aos limites entre os grupos podem não mostrar grandes diferenças qualitativas, sugerindo que pequenas variações na classificação não implicam necessariamente em mudanças significativas no acesso aos serviços de saúde.

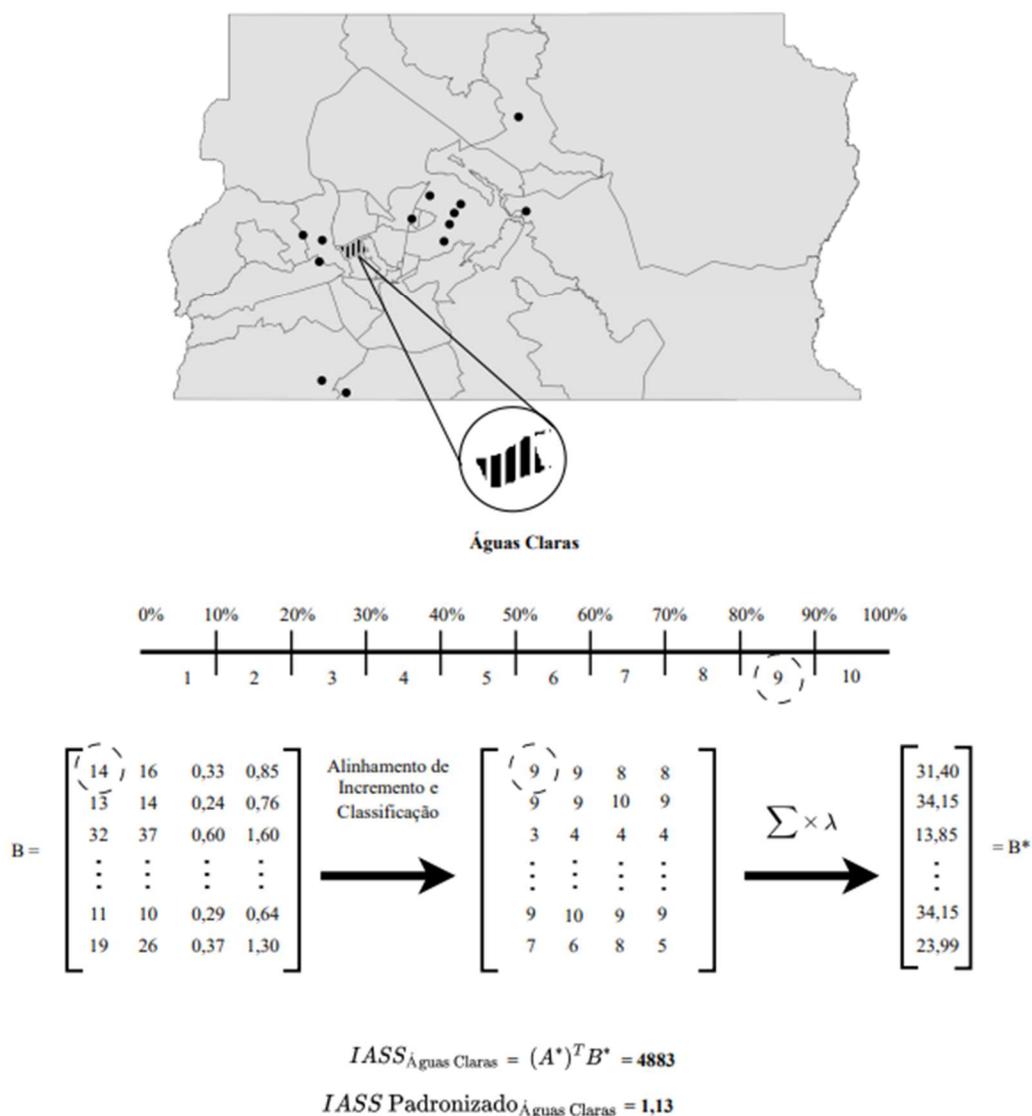
A pesquisa foi realizada com dados secundários de domínio público, que foi garantindo o anonimato de todos os participantes cujos registros foram analisados, em consonância com as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 de dezembro de 2012, dispensando-se a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Figura 1 - Procedimentos para atribuição de pontuações às variáveis da Dimensão de Oferta



Profissionais			Equipamentos			Leitos		
Estabelecimento	N	Nota	Estabelecimento	N	Nota	Estabelecimento	N	Nota
SÃO MATEUS	10	1	HCB	8	1	HBDF	3	1
HRSAM	734	1	HRL	177	1	HUB-Unb	4	1
HCB	769	2	SÃO MATEUS	185	2	HRC	6	2
HRL	1120	3	HRT	201	3	HRS	6	2
HRS	1128	4	HRAN	241	4	SÃO MATEUS	8	4,5
HRG	1190	5	HMIB	285	5	HRG	8	4,5
HMIB	1393	5	HRSAM	310	5	HRT	8	4,5
HUB-Unb	1652	6	HRS	315	6	HRL	9	6
HRAN	1737	7	HRG	330	7	HRAN	10	7
HRT	1854	8	HUB-Unb	356	8	HMIB	20	8
HRC	2150	9	HRC	411	9	HRSAM	20	8
HRSM	2174	10	HRSM	861	10	HCB	30	10
HBDF	4146	10	HBDF	1285	10	HRSM	40	10

**Figura 2 - Procedimentos para atribuição de pontuações às variáveis da Dimensão de Acessibilidade Geográfica e Cálculo do IASS**



## Resultados

Em 2019, metade das RAs do Distrito Federal estava classificada entre os níveis moderadamente baixo e baixo no IASS, apresentando a nota mediana de apenas -0,14 desvios-padrão, com o valor mais baixo sendo -1,68 desvios-padrão em Brazlândia, e o mais alto, 1,62 desvios-padrão acima da média, em Sudoeste/Octogonal. Esse resultado reflete as grandes disparidades geográficas em termos de Oferta e Acessibilidade Geográfica.

Nos componentes de Oferta, observa-se uma alta variabilidade tanto em termos de leitos de UTI, equipamentos para manutenção da vida, quanto na quantidade de profissionais de saúde (coeficientes de variação de 0,84, 0,88 e 0,64, respectivamente).

Para os leitos de UTI, o estabelecimento com maior capacidade, possui 40 leitos, o que é 13 vezes mais do que aquele com menor capacidade, que tem apenas 3 leitos. Quanto aos equipamentos para manutenção da vida, a disparidade é ainda mais acentuada: o número máximo, que é de 1.285 equipamentos, aproximadamente 160 vezes maior que o mínimo (8), e pelo menos 4 vezes maior que o número de equipamentos da metade dos estabelecimentos, que possuem até 310 equipamentos.

Em relação aos profissionais de saúde, a diferença também é grande, com o maior número de ocupações em um estabelecimento, sendo 4.146 trabalhadores, cerca de 415 vezes maior que o mínimo (10), e pelo menos 3 vezes maior que a metade dos estabelecimentos, que é de até 1.393 profissionais de saúde.

Em relação à distância até os estabelecimentos de saúde, existe uma alta variação nas distâncias percorridas com ambos os modais, embora haja similaridade na distribuição dessas distâncias. Em média, a distância percorrida de carro é de 26,84 km, enquanto que a de transporte público é de 29,68 km.

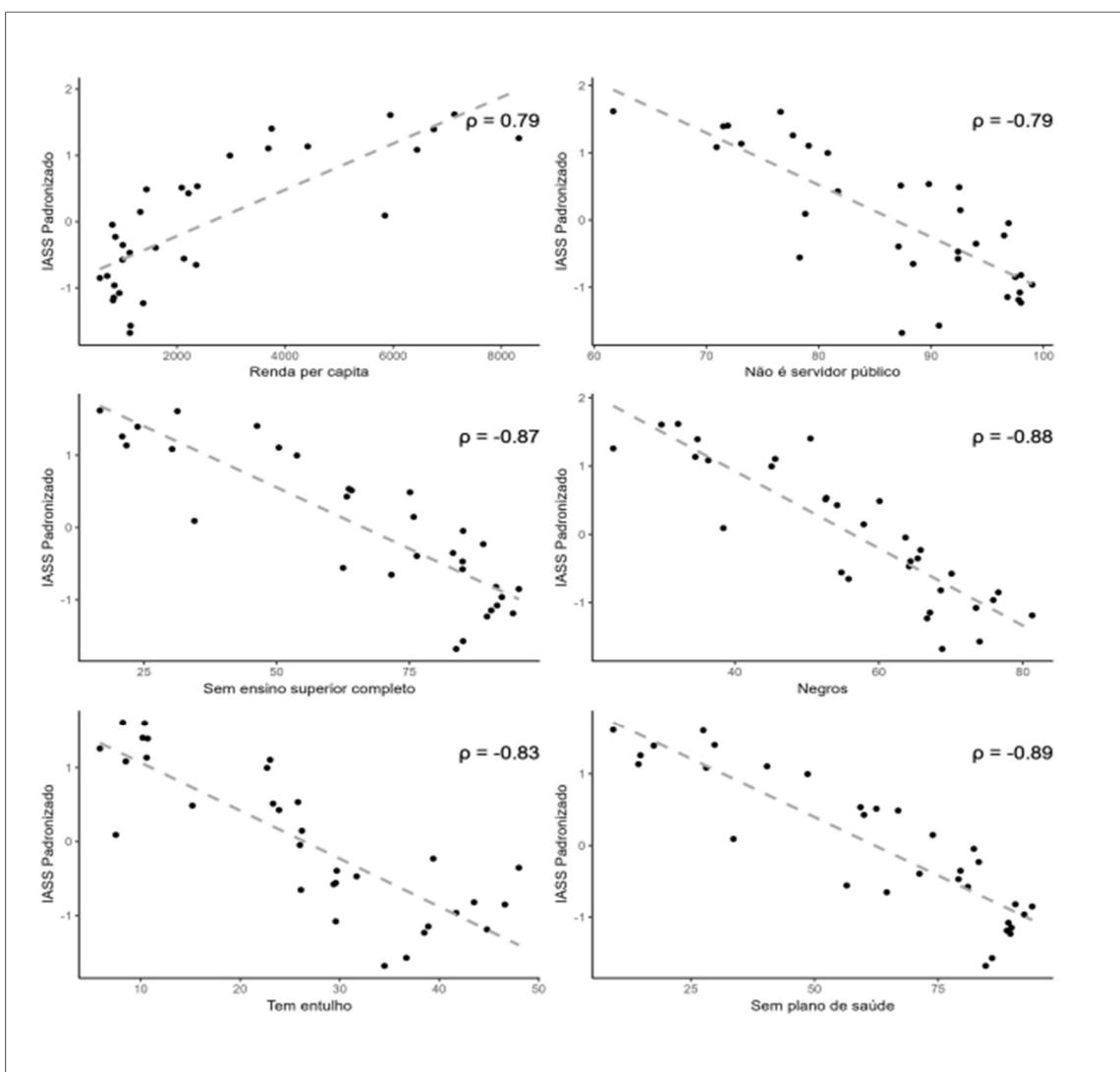
Em contraste, o tempo médio de deslocamento é muito maior para o transporte público (1,34 h) em comparação com o carro (0,53 h). Representando a mediana de 1,27 horas para o transporte público, ela é quase 3 vezes a mesma medida do deslocamento por carro (0,51 h). Evidenciando a disparidade dos tempos de deslocamento entre os modos de transporte, apesar de apresentarem distribuições de distâncias similares.

Nota-se que em 50% das RAs, até 68% da população possui carro no domicílio. Além disso, o Lago Sul, com o maior percentual de posse de carro (96,9%), tem uma proporção quase 3 vezes maior que a do Varjão, que registra o menor percentual, com apenas 38,4%.

Em termos de deslocamento, como mencionado anteriormente, há uma diferença significativa entre os tempos de viagem de carro e de transporte público. Portanto, algumas RAs podem estar geograficamente próximas dos melhores estabelecimentos de saúde, mas o acesso a esses locais é prejudicado pela dependência do transporte público.

O IASS está fortemente associado a diversos indicadores socioeconômicos e demográficos. Observa-se uma alta correlação positiva (0,79) com a renda per capita, sugerindo que maiores rendas estão ligadas a um melhor acesso aos serviços de saúde. Por outro lado, correlações negativas fortes são evidentes com a falta de ensino superior completo (-0,87), a ausência de plano de saúde (-0,89), a predominância de população negra (-0,88), e a não condição de servidor público (-0,79). Menos acentuada, mas ainda substancial, é a correlação negativa com a presença de entulho próximo a residência (-0,83), refletindo como infraestruturas precárias estão associadas a limitações de acesso a serviços de saúde (ver Figura 3).

**Figura 3 – Correlação de Pearson ( $\rho$ ) entre o Índice de Acesso aos Serviços de Saúde e Indicadores Socioeconômicos e Demográficos**



Fonte: IPEDF/2021.

Os extremos do IASS, representados pelo mínimo em Brazlândia e pelo máximo em Sudoeste/Octogonal, destacam não apenas a disparidade em termos de acesso aos serviços de saúde, mas também a dinâmica centro-periferia em termos de uma série de outros fatores socioeconômicos e demográficos que contribuem para a vulnerabilidade da população nessas áreas.

Por outro lado, há casos em que a relação entre o centro e a periferia se mostra contraditória (NEUTENS, 2015), como é o caso da RA do Varjão, que está inserida no espaço geográfico pertencente a uma área central com alta concentração de infraestrutura e recursos de saúde. A região possui um baixo percentual de uso de automóvel, apenas 38,4%, esse fator impacta diretamente na pontuação do IASS, que foi de -0,96, colocando-o no grupo de baixo acesso.

Segue a apresentação dos agrupamentos de acesso, de acordo com a categorização baseada em quintis da distribuição do IASS padronizado:

Grupo 1 - Sudoeste/Octogonal (1,62), Park Way (1,61), Plano Piloto (1,39), Cruzeiro (1,40), Lago Sul (1,26), Guará (1,10), Águas Claras (1,13)

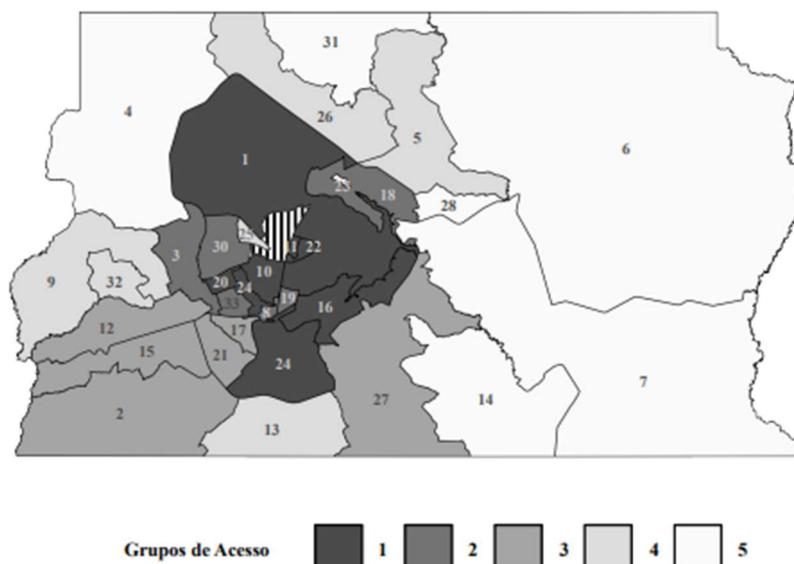
Grupo 2 - Lago Norte (1,08), Vicente Pires (1,00), Núcleo Bandeirante (0,53), Arniqueira (0,51), Candangolândia (0,49), Taguatinga (0,43)

Grupo 3 - Riacho Fundo (0,15), Jardim Botânico (0,09), Riacho Fundo II (-0,05), Recanto das Emas (-0,23), Samambaia (-0,35), Gama (-0,39)

Grupo 4 - Ceilândia (-0,47), Sobradinho (-0,56), Santa Maria (-0,58), Sobradinho II (-0,65), Sol Nascente/Pôr do Sol (-0,82), SCIA/Estrutural (-0,85)

Grupo 5 - Varjão (-0,96), São Sebastião (-1,23), Itapoã (-1,08), Paranoá (-1,15), Fercal (-1,19), Planaltina (-1,57), Brazlândia (-1,68)

**Figura 4 – Grupos de Quintis do Índice de Acesso aos Serviços de Saúde**



Nota: Grupo 1: 22–Sudoeste/Octogonal, 24–Park Way, 11–Cruzeiro, 1–Plano Piloto, 16–Lago Sul, 20–Águas Claras, 10–Guará; Grupo 2: 18–Lago Norte, 30–Vicente Pires, 8–Núcleo Bandeirantes, 33–Arniquireiras, 19–Candangolândia, 3–Taguatinga; Grupo 3: 17–Riacho Fundo, 27–Jardim Botânico, 21–Riacho Fundo II, 15–Recanto das Emas, 12–Samambaia, 2–Gama; Grupo 4: 9–Ceilândia, 5–Sobradinho, 13–Santa Maria, 26–Sobradinho II, 32–Sol Nascente/Pôr do Sol, 25–SCIA/Estrutural; Grupo 5: 23–Varjão, 28–Itapoã, 7–Paranoá, 31–Fercal, 14–São Sebastião, 6–Planaltina, 4–Brazlândia.

A média do grupo 1 está a 2,62 desvios-padrão acima do grupo 5. Além disso, todas as RAs nos grupos 3, 4 e 5 estão classificadas entre os níveis Moderado, Moderado-Baixo e Baixo, representando 59% do total de RAs. Isso cria um contraste claro entre as localidades, não apenas no acesso aos serviços de saúde, mas também apresentam uma população predominantemente negra e de baixa renda, com nível educacional limitado, acesso restrito aos serviços de saúde, tanto públicos quanto privados, além de enfrentarem desafios significativos em termos de infraestrutura urbana (Tabela 1).

**Tabela 1 – Perfil de Grupos de Quintis de Acesso aos Serviços de Saúde no Distrito Federal**

Grupo	Região Administrativa	IASS	IASS <sup>a</sup>	Renda per capita	Não é servidor público (%)	Sem ensino superior completo (%)	Pop. Negra <sup>b</sup> (%)	Tem entulho (%)	Sem plano de saúde (%)
1	Sudoeste/Octogonal	5.580	1,62	7.131	61,7	16,7	32,1	8,2	9,3
	Park Way	5.566	1,61	5.946	76,6	31,3	29,8	10,4	27,5
	Cruzeiro	5.271	1,40	3.749	71,9	46,3	50,5	10,2	29,8
	Plano Piloto	5.256	1,39	6.750	71,5	23,8	34,8	10,7	17,5
	Lago Sul	5.062	1,26	8.323	77,7	20,9	23,1	5,9	14,8
	Águas Claras	4.883	1,13	4.418	73,1	21,7	34,5	10,6	14,4
	Guará	4.840	1,10	3.689	79,1	50,4	45,6	23,0	40,4
	Média do Grupo 1	5.208	1,36	5.715	73,1	30,2	35,8	11,3	22,0
2	Lago Norte	4.810	1,08	6.440	70,9	30,3	36,3	8,5	28,1
	Vicente Pires	4.683	1,00	2.979	80,8	53,8	45,1	22,7	48,6
	Núcleo Bandeirante	4.017	0,53	2.377	89,8	63,6	52,7	25,8	59,3
	Arniqueira	3.986	0,51	2.086	87,3	64,1	52,6	23,3	62,5
	Candangolândia	3.949	0,49	1.435	92,5	75,1	60,1	15,2	66,9
	Taguatinga	3.863	0,43	2.212	81,7	63,2	54,2	23,9	60,0
	Média do Grupo 2	4.218	0,67	2.921	83,8	58,4	50,2	19,9	54,2
3	Riacho Fundo	3.458	0,15	1.321	92,6	75,8	57,9	26,2	73,9
	Jardim Botânico	3.378	0,09	5.846	78,8	34,5	38,4	7,5	33,6
	Riacho Fundo II	3.179	-0,05	803	96,9	85,1	63,7	26,0	82,2
	Recanto das Emas	2.915	-0,23	860	96,5	88,9	65,8	39,4	83,2
	Samambaia	2.737	-0,35	997	94,0	83,2	65,4	48,0	79,5
	Gama	2.679	-0,39	1.604	87,1	76,4	64,4	29,7	71,2
	Média do Grupo 3	3.058	-0,13	1.905	91,0	74,0	59,3	29,5	70,6
4	Ceilândia	2.569	-0,47	1.125	92,4	85,0	64,2	31,7	79,1
	Sobradinho	2.442	-0,56	2.128	78,3	62,5	54,8	29,6	56,5
	Santa Maria	2.416	-0,58	991	92,4	85,0	70,1	29,4	81,0
	Sobradinho II	2.305	-0,65	2.354	88,4	71,6	55,8	26,1	64,6
	Sol Nascente/Pôr do Sol	2.065	-0,82	709	98,0	91,3	68,6	43,5	90,6
	SCIA/Estrutural	2.020	-0,85	573	97,5	95,6	76,6	46,6	94,0
	Média do Grupo 4	2.303	-0,65	1.313	91,2	81,8	65,0	34,5	77,6
5	Varjão	1.859	-0,96	841	99,0	92,4	75,9	41,7	92,4
	Itapoã	1.692	-1,08	932	97,9	91,5	73,5	29,6	89,2
	Paranoá	1.594	-1,15	830	96,8	90,4	67,1	38,9	89,8
	Fercal	1.535	-1,19	816	97,8	94,5	81,3	44,8	88,9
	São Sebastião	1.472	-1,23	1.375	98,0	89,6	66,7	38,5	89,6
	Planaltina	981	-1,57	1.139	90,7	85,1	74,0	36,7	85,9
	Brazlândia	826	-1,68	1.129	87,4	83,8	68,8	34,5	84,6
	Média do Grupo 5	1.423	-1,26	1.009	95,4	89,6	72,5	37,8	88,6

Fonte: IPEDF/2021. Nota: (a) IASS padronizado; (b) a população negra é a soma da população preta e parda.

Esses grupos indicam uma concentração de diversos recursos em um número limitado de RAs. No grupo 1, a renda per capita média é de R\$5.715, cerca de 3 vezes maior que no grupo 3, quase 5 vezes maior que no grupo 4 e quase 6 vezes maior que no grupo 5. A proporção de pessoas fora do serviço público aumenta de 73,1% no grupo 1 para 91% no grupo 3, 91,2% no grupo 4 e 95,4% no grupo 5. A disparidade educacional é grande, com o percentual de pessoas sem ensino superior completo pulando de 30,2% no grupo 1 para 74%, 81,8% e 89,6% nos grupos 3, 4 e 5, respectivamente. A população negra é quase o dobro nos grupos 3, 4 e 5 em comparação ao grupo 1. Problemas com entulho são de 2 a 3 vezes mais comuns nos grupos 3, 4 e 5 do que no grupo 1. Além disso, a ausência de plano de saúde é entre 3 a 4 vezes mais prevalente nos grupos 3, 4 e 5 em relação ao grupo 1.

## **Discussão**

No estudo de caso do DF foi possível constatar o diferencial de acesso aos serviços de saúde. Ressaltados pela distribuição desigual dos equipamentos e recursos humanos dos estabelecimentos de saúde, juntamente com as dificuldades em acessá-los, tornando-se obstáculos ainda maiores para a população em regiões de maior vulnerabilidade social.

Conforme demonstrado por Noronha e seus colaboradores (NORONHA et al., 2020), a pandemia trouxe “desafios adicionais, especialmente se a distância que o paciente tiver de percorrer para acessar os serviços de saúde for muito grande”, afetando principalmente públicos vulneráveis e aqueles que dependem do transporte coletivo (PEREIRA et al., 2020; TOMASIELLO et al., 2023).

O indicador proposto desenvolveu uma metodologia que avalia o desempenho do acesso ao sistema de saúde para atendimento especializado na pré-pandemia, destacando áreas potencialmente vulneráveis ao cuidado complexo da COVID-19, nas dimensões de oferta de serviços e acessibilidade geográfica no DF, conforme definidas por PENCHANSKY e THOMAS (PENCHANSKY; THOMAS, 1981). Com a aplicação metodológica do indicador no estudo de caso, foi possível revelar que a população residente no centro urbano do DF, tem maior acesso aos serviços públicos de saúde, dada a concentração dos estabelecimentos com melhor estrutura de oferta estar nesse centro urbano (RODRIGUES; RIBEIRO, 2021). Além da menor distância, essa população, com renda mais elevada, tem carro como o modal mais frequente no seu deslocamento, o que garante uma acessibilidade mais rápida. Sem esquecer

que é a região com maior nível de acesso aos serviços de saúde particular, devido à elevada concentração de usuários de planos privados de saúde.

Segundo Vasconcelos e colaboradores (VASCONCELOS et al., 2022), as RAs que sofrem processos intensos de vulnerabilização, têm dificuldades que vão “além da renda, se diferenciam quanto ao acesso a serviços públicos, especialmente os relativos à saúde, a infraestrutura urbana, o acesso e qualidade da educação, e a inserção no mercado de trabalho”, ou seja, possuem sobreposições de desigualdades e maiores barreiras.

A relação direta de agravos à saúde com a concentração de renda é acentuada nas dificuldades de acesso a serviços do bem-estar social (ALBUQUERQUE; RIBEIRO, 2020; BARROZO et al., 2020). O IASS apontou grandes disparidades entre as regiões administrativas do DF, entre os extremos, está a RA do Sudoeste/Octogonal - uma das regiões com maior concentração de renda domiciliar per capita, em torno de R\$7 mil e ótima infraestrutura urbana e de saúde (IPEDF, 2021), atingiu o nível máximo de acesso (1,62); e da RA Brazlândia - região de baixa renda domiciliar per capita, em torno de R\$1,1 mil, sua população depende do transporte público, tem grandes dificuldades com mobilidade urbana e está distante em 80 km da região central, e registra baixo nível de acesso medido pelo indicador (-1,68).

Os resultados indicam que as desigualdades são persistentes, entre as populações de raça/cor negra, de menor renda, com baixa escolaridade, precária infraestrutura domiciliar, resultando em maiores entraves no acesso aos serviços de saúde (ROMERO *et al.*, 2022). Revela-se que 59% das RAs com piores indicadores concentram população negra, de baixa renda e baixa escolaridade, enfrentando desafios de infraestrutura e acesso à saúde.

Este trabalho ilustra como o IASS pode ser útil na construção de diversas perspectivas de acesso à saúde, para outros agravos de saúde que necessitem de diferentes ofertas de infraestrutura nos estabelecimentos de saúde. Porém, é crucial exercer cautela na interpretação de resultados do índice, evitando extrapolar as conclusões para o nível individual, o que poderia levar à falácia ecológica.

Também, deve-se reconhecer as limitações, como a falta de consideração para o custo das viagens e a demanda por recursos de saúde, o que levou à suposição de que todas as opções

de estabelecimentos de saúde são igualmente atraentes. Além disso, todos os elementos da estrutura de oferta de saúde foram tratados com igual importância, e a delimitação do estudo às condições anteriores à pandemia excluiu a análise de situações emergenciais, como a instalação de hospitais de campanha. Essas limitações, junto com a análise do acesso à saúde em unidades agregadas, requerem uma interpretação cuidadosa dos resultados, apontando áreas potenciais para aprimoramento do indicador. O estudo evidencia as limitações do sistema de saúde em 2019 diante da iminente pandemia e a necessidade de políticas públicas que reduzam as desigualdades no acesso à saúde, priorizando a atenção às populações mais vulneráveis. A desconcentração dos serviços, a ampliação da oferta e a melhoria da acessibilidade como medida essencial para garantir o direito universal à saúde.

O Sistema Único de Saúde está distribuído de forma desigual no Distrito Federal. A distribuição discrepante de estabelecimentos, equipamentos e recursos humanos de saúde em áreas menos desenvolvidas.

Por sua definição clara e específica de acessibilidade geográfica, o IASS acrescenta uma nova dimensão de análise que pode ser combinada com outros indicadores sociais. Isso permite enriquecer a compreensão das desigualdades no acesso à saúde, oferecendo uma perspectiva mais completa sobre como as barreiras físicas interagem com fatores socioeconômicos e demográficos.

O indicador é projetado para ser calculado em unidades menores, como municípios, regiões administrativas ou setores censitários, garantindo maior riqueza de informação ao considerar múltiplos pontos de origem-destino. Cálculos em agregações maiores podem perder essa precisão. No entanto, após o cálculo inicial, os resultados podem ser facilmente agregados em unidades maiores, como regiões de saúde ou UFs, utilizando estatísticas simples, como a média, o que oferece uma ideia clara da direção e magnitude das desigualdades.

Por fim, o indicador proposto, resultante de uma “nova” conceituação, auxiliará a gestão focando nas fragilidades do acesso dos usuários aos serviços de saúde no território. Podendo dialogar e produzir efeitos sobre as propostas para os desenhos das políticas públicas, alargando seu escopo e colocando em evidência as responsabilidades do Estado, em todos os seus níveis, da promoção da saúde ao bem-estar dos cidadãos.

## Referências

ALBUQUERQUE, M. V. D.; RIBEIRO, L. H. L. Desigualdade, situação geográfica e sentidos da ação na pandemia da COVID-19 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 12, p. e00208720, 2020.

ARRUDA, N. M.; MAIA, A. G.; ALVES, L. C. Desigualdade no acesso à saúde entre as áreas urbanas e rurais do Brasil: uma decomposição de fatores entre 1998 a 2008. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 6, 21 jun. 2018.

BARROZO, L. V. et al. GeoSES: A socioeconomic index for health and social research in Brazil. **PLOS ONE**, v. 15, n. 4, p. e0232074, 29 abr. 2020.

BRASIL, M. DA S. **Diretrizes para a Atenção Especializada no Contexto da Pandemia de COVID-19**. Ministério da Saúde: Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, jun. 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/cartilhas/2021/diretrizes-da-atencao-especializada-no-contexto-da-pandemia-de-covid-19-30\\_07\\_2021-1.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/cartilhas/2021/diretrizes-da-atencao-especializada-no-contexto-da-pandemia-de-covid-19-30_07_2021-1.pdf)>.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77–93, abr. 2007.

HART, J. T. The inverse care law. **The Lancet**, v. 297, n. 7696, p. 405–412, fev. 1971.

IPEDF, I. DE P. E E. DO D. F. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD**. , 2021. Disponível em: <<https://www.ipe.df.gov.br/pdad-2021-3/>>

MATTA, G. C. Princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde. Em: MATTA, G. C.; PONTES, A. L. DE M. (Eds.). **Políticas de saúde: organização e operacionalização do Sistema Único de Saúde**. Coleção: Educação profissional e docência em saúde-a formação e o trabalho do agente comunitário de saúde. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ, 2007. v. 3p. 61–80.

MATTA, G. C. et al. (EDS.). **Os impactos sociais da Covid-19 no Brasil: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia**. [s.l.] Série Informação para ação na Covid-19 | Fiocruz, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)**. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://www.cnes.datasus.gov.br>>

NEUTENS, T. Accessibility, equity and health care: review and research directions for transport geographers. **Journal of Transport Geography**, v. 43, p. 14–27, fev. 2015.

NORONHA, K. V. M. D. S. et al. Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, p. e00115320, 2020.

OLIVEIRA, R. A. D. D. et al. Barreiras de acesso aos serviços em cinco Regiões de Saúde do Brasil: percepção de gestores e profissionais do Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 11, p. e00120718, 2019.

PENCHANSKY, R.; THOMAS, J. W. The Concept of Access. Definition and Relationship to Consumer Satisfaction. p. 127–140, fev. 1981.

PEREIRA, R. H. M. et al. Mobilidade urbana e o acesso ao Sistema Único de Saúde para casos suspeitos e graves de COVID-19 nas 20 maiores cidades do Brasil. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)**, Nota Técnica N.14. n. 14, abr. 2020.

RODRIGUES, J. M.; RIBEIRO, L. C. DE Q. A pandemia de covid-19 no Brasil: um olhar sobre nossa condição metropolitana. **Série Saúde Amanhã: Rio de Janeiro**, Textos para Discussão 78. n. Fundação Oswaldo Cruz, p. 36, 2021.

ROMERO, D.; MAIA, L.; CASTANHEIRA, D. **Desigualdades: visões do Brasil e do mundo. Cap. 13 - Desigualdade em Saúde no Século XXI: Conceitos, Evidências e Políticas Públicas**. São Paulo: Hucitec, 2022. v. ROMERO, D; MAIA, L.; CASTANHEIRAS, D.

SANCHEZ, R. M.; CICONELLI, R. M. Conceitos de acesso à saúde. *ilus.* n. 31(3), p. 260–8, 2012.

TOMASIELLO, D. B. et al. TD 2832 - Desigualdades raciais e de renda no acesso à saúde nas cidades brasileiras. **Texto para Discussão**, p. 1–38, 11 jan. 2023.

TRAVASSOS, C.; MARTINS, M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. suppl 2, p. S190–S198, 2004.

VASCONCELOS, A. M. N. et al. **Panorama da Covid-19 no Distrito Federal e Área Metropolitana (Capítulo 18)**. In: Albuquerque M. e Gandra T. (Org.). **Panorama da Covid-19 no Brasil**. Curitiba: CRV, 2022.

WHO, W. H. O. **Handbook for conducting assessments of barriers to effective coverage with health services: in support of equity-oriented reforms towards universal health coverage**. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240094765>>.

### ETAPA 3

Esta etapa é desenvolvida com base no terceiro artigo da pesquisa, com o objetivo de explorar a aplicação da Modelagem de Equações Estruturais (MEE), uma metodologia estatística avançada que permite investigar as relações entre os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e a mortalidade por Covid-19 entre adultos na Área Metropolitana de Brasília (AMB). Utilizando as variáveis e indicadores mapeados e discutidos nos artigos anteriores, a MEE se destaca por sua capacidade de captar a complexidade das interações entre variáveis observadas e latentes, conectando fatores estruturais e intermediários de forma integrada.

A MEE possibilita uma análise aprofundada das relações multifacetadas que influenciam os desfechos de saúde, indo além das características individuais para incluir as dinâmicas sociais e contextuais. No Artigo 3, intitulado “*Effects of Social Determinants of Health on COVID-19 Mortality Among Adults in the Metropolitan Area of Brasília*”, são apresentados os resultados da correlação entre a mortalidade por Covid-19 em adultos e dimensões como vulnerabilidade sociodemográfica, infraestrutura urbana e acesso aos serviços de saúde. A análise foi fundamentada no modelo teórico de Solar e Irwin, que enfatiza como as desigualdades em saúde emergem de fatores interconectados e transcendem questões individuais.

Os resultados obtidos pela MEE destacam o papel das múltiplas desvantagens sociais, econômicas e estruturais, na amplificação dos riscos de mortalidade por Covid-19. A vulnerabilidade social, refletida em características como baixa renda, escolaridade limitada e segregação racial, combinada com a precariedade da infraestrutura urbana e as barreiras no acesso a serviços de saúde, emergiu como um determinante significativo para as elevadas taxas de mortalidade registradas em regiões da AMB. Essas condições evidenciam desigualdades socioespaciais que perpetuam exclusão e fragilidade, especialmente em contextos de crises sanitárias.

Em resumo, este capítulo demonstra que a MEE é uma ferramenta essencial para compreender as relações complexas entre DSS e mortalidade, fornecendo evidências cruciais para orientar a formulação de políticas públicas que visem reduzir desigualdades estruturais e promover maior equidade no acesso à saúde.

## **EFFECTS OF SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH ON COVID-19 MORTALITY AMONG ADULTS IN THE METROPOLITAN AREA OF BRASÍLIA**

Artigo Submetido para publicação em 13/11/2024 - *INQUIRY: THE JOURNAL OF HEALTH CARE ORGANIZATION, PROVISION, AND FINANCING* está sendo avaliado pelo Comitê Editorial.

Manuscript ID is INQ-24-0836

AUTORES:

Valéria Maria Rodrigues Fechine

Marcelo Pereira de Souza Fleury

Luís do Amaral Vinha

Rebeca Carmo de Souza Cruz

Ana Maria Nogales Vasconcelos

### **Abstract**

The COVID-19 pandemic impacted Brazil amidst an ongoing economic and social crisis, exacerbating pre-existing socioeconomic inequalities and disparities in healthcare access. Vulnerable populations, exposed to social, occupational, and environmental factors, faced greater challenges in adhering to social distancing measures, thus increasing their risk of infection. This cross-sectional ecological study aims to explore the relationship between Social Determinants of Health and COVID-19 mortality among adults in the Metropolitan Area of Brasília, utilizing sociodemographic indicators and death records from the Mortality Information System, aggregated by place of residence. The structural equation modeling results revealed a strong effect of factors such as sociodemographic vulnerability, urban infrastructure, and lack of healthcare access on COVID-19 adult mortality. These findings underscore the need for an intersectional approach in the analysis of the broader political framework addressing the pandemic, alongside public policies and concrete actions aimed at reducing health inequities and ensuring more equitable access to healthcare services.

### **Keywords**

Social Determinants of Health, Mortality, COVID-19, Structural Equation Modeling.

The COVID-19 pandemic severely exacerbated regions already marked by extreme social inequality, spreading the virus unevenly and disproportionately affecting historically marginalized groups.<sup>1</sup> Social determinants of health critically influenced disease transmission and progression, as well as shaped vulnerability.<sup>2</sup>

Brazil was one of the countries most affected by the COVID-19 pandemic globally. The crisis exposed the fragility of the national healthcare system and highlighted socioeconomic and racial inequalities. During the second wave, there was a significant increase in adult mortality among those aged 20 to 59, driven by the high transmissibility of the Gamma variant, early relaxation of social distancing measures, and initial delays in the vaccination campaign.<sup>3</sup>

Metropolitan regions were particularly vulnerable during the pandemic due to the combination of high population density in peripheral areas with poor infrastructure, socioeconomic inequality, and unequal access to public health services.

Brazil's capital was relocated to the Central-West region in the last century to fill "demographic voids" in the country's central territory, including the Goiás region.<sup>4</sup> With urban expansion, these areas were integrated into Administrative Regions, forming the Federal District (DF). Over time, economic ties developed between the surrounding Goiás municipalities and the DF, which led to the creation of the Metropolitan Area of Brasília (AMB).

The AMB exhibits marked regional inequalities, with sharp socioeconomic and spatial disparities and substantial challenges in healthcare access. During the pandemic, the region experienced widespread virus transmission in peripheral areas, with notable interactions between the Goiás municipalities surrounding Brasília, which depend on services provided in the capital.<sup>5</sup>

In this context, the present study aims to identify the effects of social determinants of health on COVID-19 mortality in the AMB, focusing on the adult population. The study employs structural equation modeling to analyze and assess the complex relationships between various social factors associated with health and their impact on adult mortality. This method enables a comprehensive analysis of interactions among socioeconomic, demographic, and healthcare access factors, providing deeper insights into the mechanisms influencing

vulnerability and mortality rates. This approach also supports the development of more effective and equitable public policies to prevent and mitigate the impacts of future pandemics, focusing on reducing healthcare access disparities and promoting equity for the most vulnerable populations.

## **Theoretical Framework**

### *Inequalities and Intersectionalities During the Pandemic*

In Brazil, the concentration of the population in informal settlements, coupled with poor housing conditions and limited access to healthcare, heightened the vulnerability of many communities in facing COVID-19.<sup>2,6,7</sup> Studies have highlighted a strong association between socioeconomic inequalities and the spread of the virus at both national and regional levels.<sup>8,9</sup> Low-income regions were disproportionately affected by the pandemic, with the impact being intensified by the intersection of factors such as race/ethnicity, social class, and gender.<sup>10,11</sup>

These intersectionalities strained healthcare systems, resulting in higher mortality rates due to barriers to accessing health services among the most vulnerable populations,<sup>12</sup> creating a cumulative impact on people's living conditions and health. Multiple layers of inequality exposed certain groups to a greater risk of infection, the development of severe cases, and consequently, death from the disease. Black individuals, those with lower educational attainment, low income, and residents of peripheral areas were found to be more susceptible to the severe effects of COVID-19, primarily due to their living conditions and exposure to higher-risk occupations.<sup>6</sup>

The concentration of public services in the central area of the AMB structured spatial barriers that restricted mobility for peripheral residents, intensifying risk and vulnerability during the pandemic. This spatial arrangement particularly impacted adults from these areas, who faced limited access to essential resources and services, heightening their exposure and susceptibility to adverse health outcomes.<sup>13</sup> Occupational groups involved in essential activities with regular commutes and belonging to lower social classes were among those unable to socially isolate during the pandemic,<sup>14</sup> making them more susceptible to severe cases of the disease.<sup>15</sup>

### *Social Determinants of Health and COVID-19 Mortality*

Social Determinants of Health (SDH) play a crucial role in influencing the risk of infection, disease severity, and COVID-19 mortality. These determinants encompass socioeconomic, cultural, and environmental conditions that directly impact population health, including income, education, access to healthcare, working conditions, housing, and racial inequalities. During the COVID-19 pandemic, these factors helped explain why certain population groups were disproportionately affected by the virus, its severe complications, and mortality.

The model proposed by Solar and Irwin<sup>16</sup> allows for an understanding that health inequalities are shaped by a set of interrelated factors extending beyond individual characteristics. The unequal distribution of resources and power influences mortality across different populations.<sup>17</sup> Applying this model underscores that the response to the pandemic must address not only clinical and medical aspects but also structural inequalities and living conditions that disproportionately impact the most vulnerable groups.

The model suggests that public policies play a fundamental role in either reducing or exacerbating health inequities. During the pandemic, shortcomings in the implementation of social and health protection policies compounded the effects of social determinants, magnifying the negative impacts of COVID-19 on already vulnerable populations. The lack of sufficient safety nets for these groups contributed to high mortality rates.

#### *Structural Equation Modeling for Mortality*

Structural Equation Modeling (SEM) is a statistical technique that validates theoretical propositions by assessing a model's ability to estimate the covariance matrix based on observed data. It establishes connections between observed and latent variables through structural and measurement components, capturing complex relationships and providing a comprehensive view of the interactions among health determinants.

Previous studies have applied SEM in various contexts. Rios, Mompart, and Wunsch<sup>18</sup> used this methodology to identify a significant spatial impact of healthcare system usage on adult mortality rates, excluding accidents. Wirayuda and colleagues<sup>19</sup> analyzed sociodemographic, macroeconomic, and health factors in Oman, finding that only sociodemographic and health factors directly influenced life expectancy. Derso, Campolo, and Alibrandi<sup>20</sup> utilized SEM to investigate infant mortality in Ethiopia, highlighting fertility reduction, improvements in maternal and child care, and increased GDP per capita as key strategies. In Brazil, Carvalho

and Paes<sup>21</sup> analyzed breast cancer mortality in the Northeast region, identifying higher rates in microregions with lower illiteracy, less poverty, and better access to piped water among elderly women.

### *Main Objective of SEM*

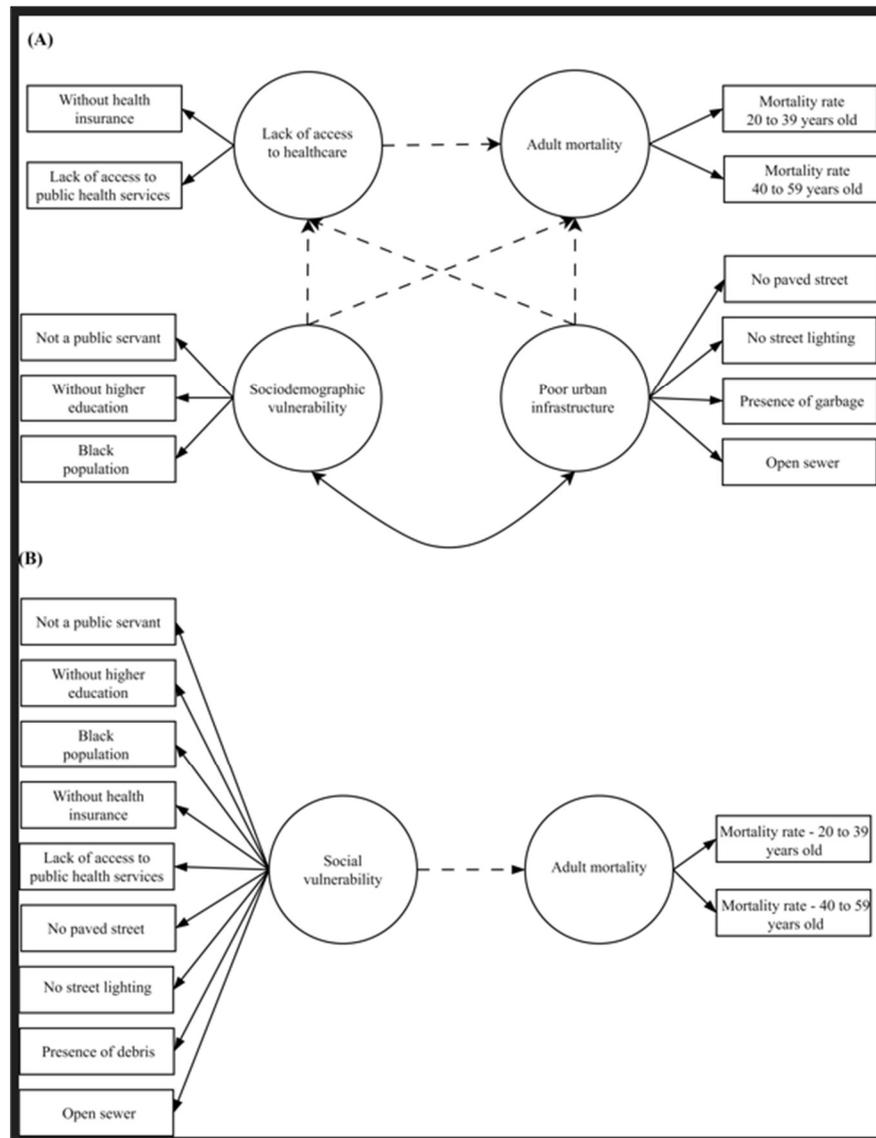
This study applied Social Determinants of Health (SDH) and used Structural Equation Modeling (SEM) to analyze their effects on COVID-19 mortality in adults. Model A (Figure 1) comprises four factors, with three predictors: "Sociodemographic vulnerability," "Poor urban infrastructure," and "Lack of access to healthcare." Both "Sociodemographic vulnerability" and "Poor urban infrastructure" directly increase "Lack of access to healthcare," which, in turn, positively affects adult mortality both directly and indirectly. The model highlights a direct positive impact of "Lack of access to healthcare" on mortality. Model A draws inspiration from the approach of Rios, Mompert, and Wunsch<sup>18</sup>, incorporating the SDH framework in the Brazilian context as outlined by Melo, Costa, and Corso<sup>22</sup>. Model B, in contrast, introduces a single predictive factor, "Social vulnerability," which combines the three dimensions, merging overlapping inequalities into a unified concept of vulnerability. In this model, the convergence of factors is so pronounced that they become indistinguishable.

### **Methods**

This cross-sectional ecological study is based on 44 analysis units representing the Brasília Metropolitan Area (AMB), consisting of:

- 32 Administrative Regions (AR) of the Federal District (DF): Plano Piloto, Gama, Taguatinga, Brazlândia, Sobradinho, Planaltina, Paranoá, Núcleo Bandeirante, Ceilândia, Guará, Cruzeiro, Samambaia, Santa Maria, São Sebastião, Recanto das Emas, Lago Sul, Riacho Fundo, Lago Norte, Candangolândia, Águas Claras, Riacho Fundo II, Sudoeste/Octogonal, Varjão, Park Way, Estrutural/Scia, Sobradinho II, Jardim Botânico, Itapoã, Vicente Pires, Fercal, Sol Nascente/Pôr do Sol, and Arniqueira.
- 12 municipalities from the state of Goiás that constitute the Brasília Metropolitan Periphery (PMB): Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, and Valparaíso de Goiás.

The study used socioeconomic indicators of AMB units to analyze the standardized mortality rate of adults aged 20 to 59 during the peak pandemic period, from 2020 to 2021.



**Figure 1 - Representation of Hypothesis A with 3 predictors and Hypothesis B with one predictor factor.**

### *COVID-19 Mortality Rates*

Mortality data were sourced from the Mortality Information System (SIM)<sup>23</sup>, published by the Health Surveillance Secretariats of the Ministry of Health (SVS) and the State Health Department of the Federal District (SES-DF). The data included victims' place of residence,

detailed by Administrative Region (RA) or municipality. COVID-19 deaths were identified using the code B34.2, which refers to Coronavirus infection of unspecified location, according to the 10th Revision of the International Classification of Diseases (CID-10).

Population data came from projections by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) for Brazil and its states (2010-2060), updated in April 2020; from the Federal District Institute of Research and Statistics (IPEDF) for the Federal District's Administrative Regions (2020-2030), updated in May 2022; and from the Mauro Borges Institute (IMB) for Goiás municipalities (2011-2020), updated in August 2018.

Mortality rates (per 100,000) were standardized using the direct method, with the Brazilian population from 2020-2021 serving as the standard population.

### *Indicators of Inequalities*

Indicators of social determinants of health (SDH) were used, derived from the microdata of the 2021 District Household Sample Survey (PDAD)<sup>24</sup> and the 2019-2020 Metropolitan Household Sample Survey (PMAD)<sup>25</sup>. The selected indicators were grouped by dimension, as detailed in Table 1.

Access to public health services is assessed through the Index of Access to Health Services (IAHS), with the values inverted to represent barriers to access.

**Table 1 – Social Indicators by Dimension**

Dimension	Indicator
Sociodemographic vulnerability	Not a public servant (%)
	Without higher education (%)
	Black population (%)
Lack of access to healthcare	Without health insurance (%)
	Lack of access to public health services (z-score)
Poor urban infrastructure	No paved street (%)
	No street lighting (%)
	Presence of garbage (%)
	Open sewer (%)

### *Statistical Analysis*

Structural Equation Modeling (SEM) was implemented using robust standard errors and the Satorra-Bentler test statistic.<sup>26-30</sup> This approach was chosen due to the sample size and the multivariate non-normality of the data, as indicated by Mardia's test results for all indicators (Skewness: 318,  $p < 0.01$ ; Kurtosis: 3,  $p < 0.01$ ). A less severe non-normality was observed when considering only the indicators selected for the final model (Skewness: 55,  $p = 0.02$ ; Kurtosis: -0.66,  $p = 0.51$ ).

For the visualization of SEM models, standard path diagram conventions were used. Observed variables are represented by squares, latent variables by circles, direct effect paths by arrows, and covariances between pairs of variables by a double-headed curved line.<sup>31</sup>

The fit measures used included: Chi-square statistic ( $p < 0.05$ ), Tucker-Lewis Index (TLI  $> 0.95$ ), Comparative Fit Index (CFI  $> 0.95$ ), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA  $< 0.06$ ), and Standardized Root Mean Square Residual (SRMR  $< 0.08$ ).<sup>32</sup> Additionally, we calculated McDonald's omega coefficient ( $> 0,7$ )<sup>33</sup> and the average variance extracted (AVE) ( $> 0,5$ )<sup>34</sup>.

The measurement model was initially assessed using confirmatory factor analysis, followed by the fitting of the structural equation model. The inclusion and exclusion of parameters were guided by the SDH framework, the overall model significance, parameter significance and modification indices. Details of the criteria used are provided in tables within the appendix. Statistical significance for the estimates was set at 5%. Modification indices above the cutoff value of 10 were considered only when they aligned with the theoretical framework, avoiding a purely data-driven approach.<sup>35</sup> When multiple indices exceeded 10 and were theoretically relevant, only the highest was used to introduce new parameters at each iteration. Additionally, standardized estimates were categorized as small, medium, or large, based on values ranging from 0.10 to 0.29, 0.30 to 0.49, and 0.50 or higher, respectively.<sup>32</sup>

The analyses were performed using R statistical software, version 4.2.2. Modeling was conducted with the lavaan package, version 0.6-15.

## Results

The indicators highlight the following findings for the AMB (Table 2):

- COVID-19 mortality increases with age. In the 20-39 age group, the average mortality rate is about five times lower than in the 40-59 age group.
- The population is predominantly black (63,9%), with a concentration in peripheral regions.
- The region experiences economic impacts due to the high percentage of the workforce outside the public sector (86,4%).
- Over 80% of households lack health insurance, with limited access to health services; half of the localities fall 0.47 standard deviations below the average. The highest level of limited access was recorded in Padre Bernardo (GO), at 1,48 standard deviations above the mean, while the lowest level was observed in Park Way (DF), at 1,77 standard deviations below the mean.
- Metrics for lack of street lighting, open sewage, and unpaved roads show high variation (coefficients of variation of 134, 116, and 117, respectively), indicating significant disparities in urban infrastructure across the regions analyzed.
- There is a strong correlation between indicators of sociodemographic vulnerability and lack of access to healthcare, as well as among the indicators themselves. Black population correlates with not being a public servant (0,89) and with lacking higher education (0,78). The absence of health insurance correlates at 0,88 with lack of access to public health services and shows a high correlation with all sociodemographic vulnerability indicators (>0,90). Regarding poor urban infrastructure indicators, presence of garbage has moderate to high correlations with not being a public servant and lacking higher education (>0,70). Details are in Table 3.

**Table 2 – Descriptive Statistics of Selected Indicators**

Indicator	Mean	SD	CV	Median	Min	Max	Q1	Q3
Mortality Rate (per 100,000 inhabitants) - Ages 20 to 39	11,21	4,76	42,44	10,50	2,58	23,39	8,28	13,99
Mortality Rate (per 100,000 inhabitants) - Ages 40 to 59	57,63	17,65	30,62	61,70	15,22	96,59	45,76	69,33
Not a public servant (%)	84,64	11,58	13,68	86,40	52,90	98,50	80,00	94,80
Without higher education (%)	65,73	22,37	34,03	71,50	12,80	95,40	62,50	81,50
Black population (%)	63,61	15,70	24,69	63,90	32,70	94,50	56,30	74,00
No paved street (%)	10,00	11,69	116,93	4,30	0,20	43,60	1,60	15,60
No street lighting(%)	10,48	14,04	134,01	5,20	0,30	70,50	2,00	10,10
Presence of garbage(%)	19,78	11,39	57,59	19,40	0,70	48,80	13,10	24,90
Open sewer (%)	9,55	11,08	116,03	7,10	0,80	53,80	3,30	9,10
Without health insurance (%)	72,56	26,00	35,83	83,40	8,80	98,00	64,20	92,00
Lack of Access to Public Health Services (Raw and Z-Score)	3511 (0,00)	1835 (1,00)	52,27 (-)	2963 (0,01)	268 (-1,77)	6227 (1,48)	2034 (-0,81)	4972 (0,80)

SD: Standard Deviation; CV: Coefficient of variation; Min: minimum; Max: Maximum; Q1: First quartile; Q3: Third quartile.

**Table 3 – Matrix of Correlations for Selected Social Indicators**

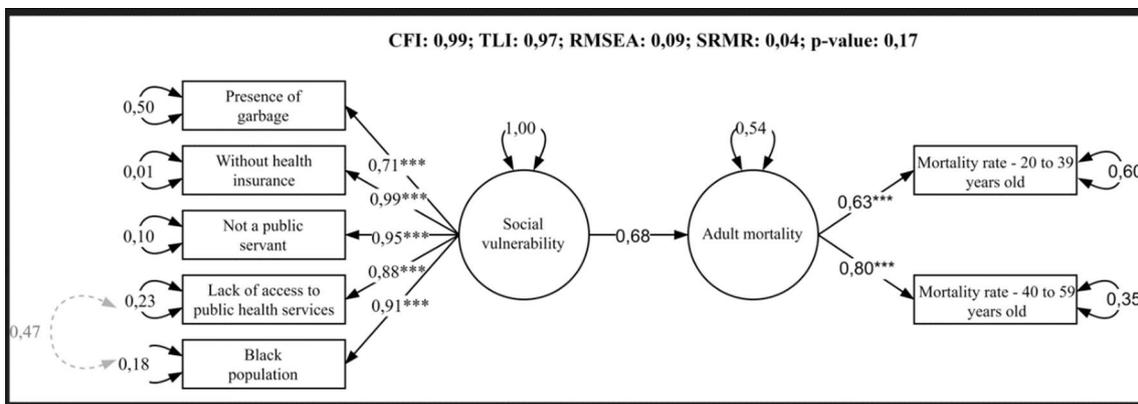
Indicator	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Mortality rate - Ages 20 to 39	1,00										
2. Mortality rate - Ages 40 to 59	0,51	1,00									
3. Not a public servant	0,43	0,54	1,00								
4. Without higher education	0,39	0,56	0,89	1,00							
5. Black population	0,31	0,41	0,86	0,78	1,00						
6. No paved street	0,02	0,07	0,52	0,44	0,60	1,00					
7. No street lighting	-0,02	-0,01	0,45	0,32	0,69	0,73	1,00				
8. Presence of garbage	0,17	0,34	0,72	0,74	0,66	0,49	0,35	1,00			
9. Open sewer	-0,07	0,10	0,41	0,50	0,24	0,55	0,07	0,63	1,00		
10. Without health insurance	0,43	0,55	0,95	0,93	0,91	0,49	0,49	0,70	0,33	1,00	
11. Lack of access to public health services	0,44	0,39	0,81	0,74	0,89	0,59	0,61	0,61	0,22	0,88	1,00

*Model of Social Determinants of Mortality*

First, we tested the measurement model according to Models A and B. Model A, showed inadequate fit, with improper solutions stemming from high multicollinearity between factors (>0,80) across all combinations of indicators within the same dimension, even after adjusting indicators based on methodological criteria. In contrast, Model B, which used a single predictive factor, did not face these issues. To achieve a good fit, modifications were made by merging the dimensions of sociodemographic vulnerability, lack of access to healthcare, and poor urban infrastructure into a single social vulnerability factor. This factor included the indicators "No health insurance," "Lack of access to public health services," "Black population," "Not a public servant," and "Presence of garbage," as detailed in Supplementary Material 1. The final measurement model showed a good fit with the following metrics: CFI of 0,99, TLI of 0,97, RMSEA of 0,09, p-value of 0,17, omega coefficients of 0,96 and 0,71, and AVE of 0,90 and 0,63 for "Social vulnerability" and "Adult mortality," respectively.

A Structural Equation Model (SEM) was developed based on the best-fitting CFA model, with the results presented in Figure 2 and Table 4.

In the structural model, social vulnerability had a significant positive impact on adult mortality. An increase of one standard deviation in social vulnerability was associated with a 0,68 standard deviation increase in adult mortality. However, the model displayed a high standard error and wide confidence intervals, ranging from 0,43 to 0,93. Additionally, the disturbance term linked to adult mortality was considerable (0,54).



**Figure 2 – SEM Model with a Single Predictor Factor**  
 \*\*\* p<0,001; \*\* p<0,05; \* p<0,1

**Table 4 – Structural Equation Model Results with a Single Predictor Factor**

	Estimate <sup>(1)</sup>	Standard Error	p-value	95% CI
Structural model				
Social Vulnerability ~ Adult mortality	0,68	0,13	< 0,01	0,44;0,93
Measurement model				
Social vulnerability =~ Without health insurance	0,99	0,01	< 0,01	0,98;1,00
Social vulnerability =~ Not a public servant	0,95	0,02	< 0,01	0,91;0,98
Social vulnerability =~ Black population	0,91	0,02	< 0,01	0,87;0,96
Social vulnerability =~ Lack of access to public health services	0,88	0,02	< 0,01	0,83;0,92
Social vulnerability =~ Presence of garbage	0,71	0,06	< 0,01	0,58;0,83
Adult mortality =~ Mortality rate - Ages 40 to 59	0,80	0,13	< 0,01	0,55;1,00
Adult mortality =~ Mortality rate - Ages 20 to 39	0,63	0,12	< 0,01	0,40;0,87
Covariance				
Lack of access to public health services ~ Black population	0,47	0,13	< 0,01	-0,72;-0,22
Measurement error				
Mortality rate - Ages 20 to 39	0,60	0,15	< 0,01	0,30;0,89
Mortality rate - Ages 40 to 59	0,35	0,21	0,09	0,00;0,76
Presence of garbage	0,50	0,09	< 0,01	0,32;0,68
Lack of access to public health services	0,23	0,04	< 0,01	0,14;0,31
Black population	0,17	0,04	< 0,01	0,09;0,26
Not a public servant	0,10	0,03	< 0,01	0,04;0,17
Without health insurance	< 0,01	0,02	0,96	0,00;0,04
Disturbance				
Adult mortality	0,54	0,17	< 0,01	0,20;0,87

(1) Completely Standardized Estimate; CI: Confidence Interval.

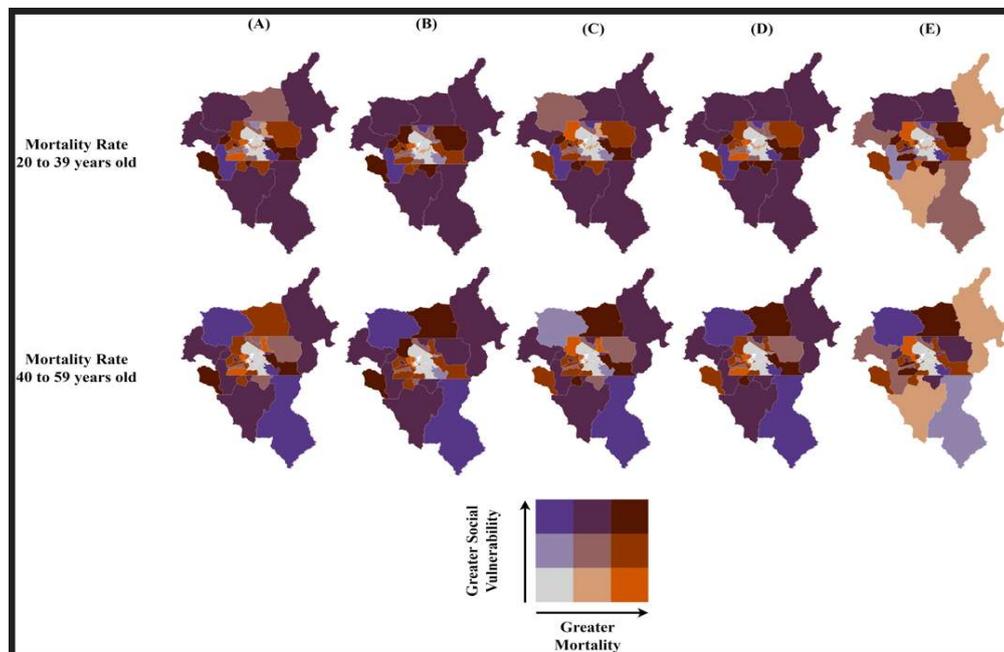
The measurement model indicated that factors such as lack of health insurance, limited healthcare access, low public sector employment, a higher prevalence of the black population, and a greater presence of garbage were strongly and positively correlated with social vulnerability. All items were statistically significant at the 5% level with low standard

errors. Furthermore, social vulnerability explained a high proportion of variance across all indicators, except for the presence of garbage ( $R^2 = 0.51$ ).

The mortality rate among individuals aged 40 to 59 showed a higher correlation (0,80) compared to the 20 to 39 age group. However, the mortality rate for the 20 to 39 age group had a low variance explained by the adult mortality factor, accompanied by a high measurement error (0.60).

Finally, the coefficient of 0.47 for the correlation between the errors of lack of access to public health services and the black population is significant and may indicate an underlying additional factor. This suggests that the relationship between these variables could be influenced by unobserved factors not accounted for in the current model.

The geographic distribution of the indicators selected for the final model is illustrated in Figure 3. The maps reveal that areas predominantly populated by white individuals, employed in the public sector, and with access to quality urban infrastructure and healthcare services exhibit lower rates of mortality and social vulnerability (represented in gray on the map). In contrast, regions such as Alexânia and Paranoá stand out due to their high mortality rates and significant social vulnerability.



**Figure 3 – Geographic Distribution of Inequality Based on Social Vulnerability and Mortality Indicators in the Metropolitan Area of Brasília**

Without health insurance, (B) Lack of access to public health services, (C) Not a public servant, (D) Black population and (E) Presence of garbage.

## Discussion

The study reveals SDH shape a network of inequalities in the Metropolitan Area of Brasília (AMB), highlighting significant socioeconomic and spatial disparities. These findings align with studies highlighting the impact of social determinants on COVID-19 mortality in Brazil.

A critical factor identified in the study is the barriers to accessing healthcare services. Social vulnerability is predominantly represented by the black population, who face difficulties in accessing healthcare, rely on the public health system (SUS), and are often in jobs without formal contracts and with low educational attainment. Conversely, the urban infrastructure factor is linked to housing indicators, including the presence of garbage.<sup>36</sup>

Alencar do Nascimento et al.<sup>36</sup> identify poor housing conditions and infrastructure as factors linked to higher mortality rates from the disease. Similarly, Figueiredo et al.<sup>37</sup> and Martines et al.<sup>38</sup> observed that the pandemic spread more intensely in the most vulnerable areas.

An intersectional approach is essential for understanding how different forms of inequality—race, class, and housing conditions—interact to increase vulnerability to COVID-19 and its impacts. In the AMB context, the black population, particularly exposed to precarious living conditions and limited access to essential services, faces specific challenges that exacerbate the pandemic's effects. These groups, often excluded from social protection policies, end up being the hardest hit, underscoring the need for public health approaches that account for the intersections among these various factors.

Studies<sup>39,40</sup> have further shown that the black population not only has less access to hospital resources but has also faced historical inequalities within the healthcare system, including discrimination and economic barriers, leading to delayed treatment and higher mortality rates. These challenges add to the structural issues highlighted by Cardoso et al.<sup>41</sup>, who pointed out the disproportionate access to healthcare and opportunities between black and white populations. This gap is intensified by the combination of social and economic factors that make healthcare access a more complex challenge for minorities.

Intersectionality reveals that it is not just a single factor, such as race or class, contributing to the increased COVID-19 mortality but rather the combination of multiple disadvantages.<sup>42,43</sup> This understanding reinforces the importance of public policies that

address social inequalities in their complexity, seeking solutions that consider these overlapping vulnerabilities to mitigate the unequal impacts of the pandemic.

Therefore, the proposed ecological study highlights the urgent need for public policies that integrate an intersectional perspective capable of addressing the root causes of inequalities. Measures to combat health inequities must be designed to ensure that vulnerable populations, in their specific territories, have equitable access to healthcare and live in suitable conditions. With cross-sectoral policies that integrate actions in healthcare, education, housing, and employment, it is possible to reduce the disproportionate impacts of future pandemics and prevent new public health crises.

In summary, the SEM results from this study indicate that social vulnerability, inadequate infrastructure, and barriers to healthcare access are key factors driving increased mortality in AMB regions, particularly among the black population. This analysis underscores the need for robust, coordinated, and intersectoral interventions capable of transforming the realities of the most affected communities and addressing the social, economic, and racial inequalities that permeate the region.

### **Limitations**

This observational study relies on secondary data, meaning the authors did not design the data collection instrument, which presents challenges for model construction. The small sample size limits the ability to test models with more indicators and complexity. These conditions increase the risk of non-convergence and improper solutions, and often result in underestimated standard errors, inflating Type I error rates. Although the Satorra-Bentler adjustment<sup>44</sup> is recommended to mitigate this issue,<sup>27,28</sup> results should be interpreted cautiously. Additionally, the potential underreporting of COVID-19 deaths must be considered.

### **Conclusion**

The regions within the Metropolitan Area of Brasília (AMB) were affected by the pandemic in varying ways, highlighting the existing social vulnerability across the territory. This underscores the need for measures that acknowledge the role of social determinants of health in mitigating pandemic risks, with actions that not only ensure quicker responses in the future but also enhance their effectiveness. Addressing this issue requires the government to be

better equipped to identify and tackle the multiple and intersecting factors that drive health inequalities. Additionally, a coordinated effort between public and private institutions is essential for the implementation of cross-sectoral policies. Such policies should integrate various fields, including healthcare, education, housing, and social assistance, considering how different forms of discrimination and inequality intersect and affect the health of the most vulnerable groups.

## References

1. Barata RB. *Como e por que as desigualdades sociais fazem mal à saúde*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2009. E-book (120 p.). Coleção Temas em Saúde.
2. Figueiredo AMD, Figueiredo DCMMD, Gomes LB, et al. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. *Rev Bras Enferm.* 2020; 73(suppl 2): e20200673.
3. Freitas CMD, Barcellos C, Villela DAM, et al. Observatório Covid-19 Fiocruz - uma análise da evolução da pandemia de fevereiro de 2020 a abril de 2022. *Ciênc saúde coletiva.* 2023; 28(10): 2845-2855.
4. Vasconcelos AMN, Moura LBA, Jatobá SUS, Cruz RC de S, Mathieu MR de A, Paviani A (org.). *Território e sociedade: as múltiplas faces da Brasília metropolitana*. Brasília: Editora UnB; 2019.
5. Vasconcelos AMN, Fechine VMR, Nocko LM, Cortez-Escalante JJ. *Panorama Da Covid-19 No Distrito Federal e Área Metropolitana*. In: *Albuquerque M. e Gandra T. (Org.). Panorama Da Covid-19 No Brasil*. Curitiba: CRV; 2022. Ebook: 199-208. <https://www.editoracrv.com.br/produtos/detalhes/37136-panorama-da-covid-19-no-brasil>
6. ARPEN-SP. Entrevista com Márcia Castro. *Covid rouba dois anos da expectativa de vida dos brasileiros*. <https://www.arpensp.org.br/noticia/100394>. April 14, 2021.
7. Silva BCD, Ribeiro AC, Uehara SCDSA. Influence of socioeconomic factors on COVID-19 mortality in children: a scoping review. *Rev Rene.* 2023; 24: e91978.

8. Bermudi PMM, Lorenz C, Aguiar BSD, Failla MA, Barrozo LV, Chiaravalloti-Neto F. Spatiotemporal ecological study of COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil: Shifting of the high mortality risk from areas with the best to those with the worst socio-economic conditions. *Travel Medicine and Infectious Disease*. 2021; 39: 101945.
9. Demenech LM, Dumith SDC, Vieira MECD, Neiva-Silva L. Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. *Rev bras epidemiol*. 2020; 23: e200095.
10. Baqui P, Bica I, Marra V, Ercole A, Van Der Schaar M. Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. *The Lancet Global Health*. 2020; 8(8): e1018-e1026.
11. Cardoso FS, Gomes DCK, Silva ASD. Desigualdade racial na assistência à saúde do adulto internado por COVID-19. *Cad Saúde Pública*. 2023; 39(10): e00215222.
12. Travassos C, Martins M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(suppl 2): S190-S198.
13. Pasquini LT, Silva TCM, Wilbert DD, Silva DID. Matriz analítica de vulnerabilidade da população adulta para Covid-19: uma revisão integrativa. *Physis*. 2023; 33: e33056.
14. Farias HS, Sousa GMD, Rocha ASD, Oliveira LDD. O impacto da covid-19 nas periferias: uma análise espacial a partir dos casos e óbitos no Rio de Janeiro: *Confins*. 2021; (52).
15. Darsie C, Tosta GF, Luis Weber D, Da Costa Somavilla VE, Santos De Souza M, Felipe Schroeder D. A COVID-19, os determinantes sociais da saúde e as iniquidades dos territórios de saúde brasileiros. *SANARE*. 2022; 21(2).
16. Solar O, Irwin A. A conceptual framework for action on the social determinants of health. *Social Determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and Practice)*. Published online 2010: 76. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44489>. Accessed June 18, 2023.
17. Romero D, Maia L, Castanheira D. *Cap. 13 - Desigualdade Em Saúde No Século XXI: Conceitos, Evidências e Políticas Públicas*. In: Mattos FAM de, Hallak Neto J, Silveira

FG, Belluzzo LG (eds). *Desigualdades: Visões Do Brasil e Do Mundo*. São Paulo: Hucitec; 2022.

18. Ríos OL, Mompart A, Wunsch G. Système de soins et mortalité régionale: une analyse causale. *European Journal of Population/Revue Européenne de Démographie*. 1992; 8(4): 363-379. Accessed March 10, 2024. <https://www.jstor.org/stable/20164633>

19. Wirayuda AAB, Jaju S, Alsaïdi Y, Chan MF. A structural equation model to explore sociodemographic, macroeconomic, and health factors affecting life expectancy in Oman. *Pan Afr Med J*. 2022; 41.

20. Derso EA, Campolo MG, Alibrandi A. The Causes and Factors Associated with Infant Mortality Rate in Ethiopia: The Application of Structural Equation Modelling. *Children*. 2023; 10(2): 397.

21. Carvalho JB, Paes NA. Socioeconomic inequalities in breast cancer mortality in microregions of the Brazilian Northeast. *Rev Bras Saude Mater Infant*. 2019; 19(2): 391-400.

22. Melo FCCD, Costa RFRD, Corso JMD. Modelo conceitual aplicável a estudos sobre determinantes sociais da saúde em municípios brasileiros. *Saúde soc*. 2020; 29(2): e181094.

23. Brasil. Ministério da Saúde. SIM: Sistema de Informações sobre Mortalidade. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>

24. Governo do Distrito Federal. IPEDF Instituto de Pesquisa e Estatística do DF. Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD. Published online 2021. <https://www.ipe.df.gov.br/pdad-2021-3/>

25. Governo do Distrito Federal. IPEDF Instituto de Pesquisa e Estatística do DF. Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios- PMAD. Published online 2020 2019. <https://www.ipe.df.gov.br/pesquisa-metropolitana-por-amostra-de-domicilios-pmad/>

26. Satorra A, Bentler PM. A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*. 2001; 66(4): 507-514.

27. Nevitt J, Hancock G. Performance of Bootstrapping Approaches to Model Test Statistics and Parameter Standard Error Estimation in Structural Equation Modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary J.* 2001; 8(3): 353-377.
28. Nevitt J, Hancock GR. Evaluating Small Sample Approaches for Model Test Statistics in Structural Equation Modeling. *Multivariate Behavioral Research.* 2004; 39(3): 439-478.
29. Kyriazos TA. Applied Psychometrics: Sample Size and Sample Power Considerations in Factor Analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *PSYCH.* 2018; 09(08): 2207-2230.
30. Lei P, Wu Q. Estimation in Structural Equation Modeling. In: Hoyle RH, ed. *Handbook of Structural Equation Modeling.* New York; 2012: 164-180.
31. Kline RB. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling.* 4th ed. (Press TG, ed.). Guilford publications; 2011.
32. West SG, Taylor AB, Wu W. Model Fit and Model Selection in Structural Equation Modeling. In: Hoyle RH, ed. *Handbook of Structural Equation Modeling.* New York; 2012: 209-231.
33. McDonald RP. *Test Theory: A Unified Treatment.* 1st Edition. New York: Psychology Press; 1999.
34. Fornell C, Larcker DF. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research.* 1981; 18(1): 39.
35. MacCallum RC, Roznowski M, Necowitz LB. Model modifications in covariance structure analysis: The problem of capitalization on chance. *Psychological Bulletin.* 1992; 111(3): 490-504.
36. Alencar Do Nascimento CM, Freire De Souza CD, De Oliveira Silva LE, et al. COVID-19 risk areas associated with social vulnerability in northeastern Brazil: an ecological study in 2020. *J Infect Dev Ctries.* 2022; 16(08): 1285-1293.

37. Figueiredo AMD, Figueiredo DCMMD, Gomes LB, et al. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. *Rev Bras Enferm.* 2020; 73(suppl 2): e20200673.
38. Martines MR, Ferreira RV, Toppa RH, Assunção LM, Desjardins MR, Delmelle EM. Detecting space–time clusters of COVID-19 in Brazil: mortality, inequality, socioeconomic vulnerability, and the relative risk of the disease in Brazilian municipalities. *J Geogr Syst.* 2021; 23(1): 7-36.
39. Prado Rosa MF, Nicoleti Turazza Da Silva W, Pio Gomes Faria C, Ferreira Rende V, Vilges De Oliveira S, Raimondi GA. Inequity in access to health and racism: epidemiological analysis during the COVID-19 pandemic. *J Health NPEPS.* 2021; 6(2): 41-55.
40. Dos Santos M, Oliveira Penteado J, De Lima Brum R, et al. Ethnic/Racial Disparity in Mortality from COVID-19: Data for the Year 2020 in Brazil. *Spat Demogr.* 2023; 11(1):1.
41. Cardoso FS, Gomes DCK, Silva ASD. Desigualdade racial na assistência à saúde do adulto internado por COVID-19. *Cad Saúde Pública.* 2023; 39(10): e00215222.
42. Qureshi I, Gogoi M, Al-Oraibi A, et al. Intersectionality and developing evidence-based policy. *The Lancet.* 2022; 399(10322): 355-356.
43. Marques ALM, Sorentino IDS, Rodrigues JL, Machin R, Oliveira ED, Couto MT. O impacto da Covid-19 em grupos marginalizados: contribuições da interseccionalidade como perspectiva teórico-política. *Interface (Botucatu).* 2021; 25(suppl 1): e200712.
44. Satorra A, Bentler PM. A Scaled Difference Chi-square Test Statistic for Moment Structure Analysis. *Psychometrika.* 1999, 66, 507-514.

## Supplementary Material 1 - Decision Rule and Adjustment for Final Model Selection

Table 5A – Confirmatory Factor Analysis (CFA) Model Adjustments and Decision Criteria for Each Tested Model

	Model	Decision rule	Fit
1 <sup>(a)</sup>	Sociodemographic vulnerability =~ Not a public servant + Black population + Without higher education Lack of access to healthcare =~ Without health insurance + Lack of access to public health services Poor urban infrastructure =~ Presence of garbage + No paved street + No street lighting + Open sewage	Model A, consisting of four factors, was evaluated.	The covariance matrix is not positive definite.
2	Social vulnerability =~ Without health insurance + Lack of access to public health services + Not a public servant + Black population + Without higher education + Presence of garbage + No paved street + No street lighting + Open sewage	The first iteration revealed that the covariance matrix was not positive definite due to the high correlation (> 0,90) between "Lack of access to healthcare" and "Sociodemographic vulnerability," and (> 0,80) between "Poor urban infrastructure" and "Sociodemographic Vulnerability," which also indicates poor discriminant validity. This led to the reallocation of items and the creation of a single factor, "Social vulnerability," as shown in model B.	CFI: 0,75, TLI: 0,68, RMSEA: 0,27, SRMR: 0,13, p-value < 0,01
3	Social vulnerability =~ Without health insurance + Lack of access to public health services + Not a public servant + Black population + Without higher education + Presence of garbage	The second iteration resulted in poor model fit. Therefore, items for which Social Vulnerability that have factor loadings of 0,5 or less and explained a low proportion of variance were removed: "No paved street" (0,26), "No Street lighting" (0,25), and "Open sewage" (0,12).	Improper solution.
4	Social vulnerability =~ Without health insurance + Lack of access to public health services + Not a public servant + Black population + Presence of garbage	The third iteration resulted in a negative variance for the "Without health insurance" indicator. The 95% confidence interval test for the error variance includes zero, suggesting potential sampling fluctuations. This issue is more common in small samples. "No higher education" (0,92) was removed.	CFI: 0,95, TLI: 0,92, RMSEA: 0,16, SRMR: 0,05, p-value = 0,01
6	Social vulnerability =~ Without health insurance + Lack of access to public health services + Not a public servant + Black population + Presence of garbage Lack of access to public health services ~ Black population	The fourth iteration resulted in an unsatisfactory fit. Therefore, a modification index of 10,53 was considered for Lack of access to public health services ~ Black population. It is theoretically consistent that, as the black population increases, lack of access to public health services also increases.	CFI: 0,98, TLI: 0,97, RMSEA: 0,09, SRMR: 0,04, p-value = 0,17

(a) In the first iteration, different combinations of 3 factors were tested, including and excluding indicators within the same factor, but all variations presented the same issue. The Adult mortality Factor was omitted due to space limitations but remains unchanged across all iterations.

## DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o trabalho de pesquisa dessa tese, buscou-se responder a seguinte pergunta: Quais são os efeitos dos determinantes sociais da saúde na mortalidade por Covid-19 em adultos na AMB?

A pesquisa não apenas elucidou os mecanismos que levaram ao agravamento das desigualdades na saúde na região, mas também fornece evidências científicas que podem subsidiar a formulação de políticas públicas mais equitativas e eficazes. Dessa forma, a pergunta central foi desdobrada em um esforço multidimensional de análise, que abrange as dimensões epidemiológicas, sociais e políticas para compreender os determinantes que definem o impacto da pandemia nas regiões do território da AMB.

A verificação do objetivo geral em “Determinar os efeitos transversais dos determinantes sociais da saúde na mortalidade adulta por Covid-19 na AMB”, foi atendido nos artigos detalhados nos capítulos da tese. Detalhados a seguir:

### 1. Vulnerabilidade Socioeconômica e Mortalidade

A análise dos resultados revelou que a vulnerabilidade socioeconômica na mortalidade adulta, demonstrou que fatores como baixa renda, ocupações precárias e baixa escolaridade estão diretamente relacionados ao aumento do risco de óbito pela doença.

A proporção de pessoas autodeclaradas pretas ou pardas foi fortemente correlacionada com indicadores de exclusão socioeconômica, como menor escolaridade.

Regiões da Periferia Metropolitana de Brasília (PMB), como Alexânia e Planaltina de Goiás, apresentaram os maiores índices de vulnerabilidade social e as taxas mais altas de mortalidade, evidenciando o impacto das desigualdades geográficas.

### 2. Infraestrutura Urbana e Barreiras de Acesso

O estudo apontou que a precariedade da infraestrutura urbana foi um fator determinante para o agravamento da pandemia. Regiões com maior presença de esgoto a céu

aberto, ruas sem pavimentação e falta de iluminação pública apresentaram índices mais elevados de mortalidade.

As localidades periféricas da AMB, particularmente os municípios da PMB, apresentaram indicadores críticos de infraestrutura. Por exemplo, 46,8% dos domicílios no PMB não tinham acesso à rede de esgoto, o que dificultou a adoção de medidas básicas de higiene recomendadas durante uma pandemia. A presença de lixo nas redondezas, outro indicador de infraestrutura precária, correlacionou-se moderadamente com a vulnerabilidade social ( $R^2 = 0,51$ ). Isso reflete um contexto de negligência histórica sem infraestrutura básica.

### 3. Acesso à Saúde e Desigualdades da saúde

A análise destacou barreiras críticas no acesso aos serviços de saúde, particularmente nas regiões periféricas, onde 80% da população da PMB não possui plano de saúde, dependendo exclusivamente do Sistema Único de Saúde (SUS). No entanto, a oferta de serviços do SUS mostrou-se insuficiente para atender à alta demanda em áreas com grande concentração de vulnerabilidade.

O estudo revelou que o Indicador de Acesso aos Serviços de Saúde (IASS) apontou a PMB como uma região com as maiores dificuldades de acesso, especialmente em municípios como Padre Bernardo, que apresentou o pior desempenho. Esse fator foi determinante para o atraso nos diagnósticos e no tratamento de casos graves de Covid-19.

A falta de transporte público adequado também foi destacada como um agravante, já que a população das áreas periféricas teve dificuldades para se deslocar durante a pandemia e de acessar aos cuidados de saúde, além, de manter medidas de distanciamento social. Outro ponto a se destacar, foi a fragilidade das políticas de saúde pública, agravada pelo negacionismo científico representando uma barreira significativa no enfrentamento da pandemia no território brasileiro.

### 4. Idade e Padrões de Mortalidade

A mortalidade foi mais acentuada na faixa etária de 40 a 59 anos, com taxas cinco vezes superiores à faixa etária de 20 a 39 anos. Esses adultos em idade produtiva, frequentemente responsáveis pelo domicílio, enfrentaram maior exposição ao vírus devido

às condições de trabalho precárias, como empregos informais e maior dependência do transporte coletivo.

Apesar do risco de morte aumentar com a idade, o estudo evidenciou que as condições socioeconômicas têm papel mediador: populações mais vulneráveis apresentam mortalidade elevada mesmo em faixas etárias jovens.

## 5. Desvantagens e Sindemia

A combinação de múltiplos fatores de desvantagem (raça, classe, infraestrutura urbana e acesso à saúde) revelou o caráter sindêmico da crise sanitária na AMB. Essa abordagem interseccional mostrou que a mortalidade não é resultado de um único fator, mas de uma teia complexa de desigualdades históricas e estruturais.

O estudo enfatizou que ambientes com população predominantemente negra e de baixa renda enfrentam maior exposição ao vírus devido aos desafios na implementação de medidas de distanciamento social, em grande parte como resultado de viver em áreas superlotadas sem condições de moradia adequadas.

## 6. Geografia das Desigualdades

O mapeamento geoespacial dos indicadores indicou que áreas centrais da AMB (Plano Piloto, Lago Sul e Lago Norte, Sudoeste, Park Way), com maior concentração de renda, empregos públicos e acesso à saúde, apresentaram taxas menores de mortalidade.

Por outro lado, regiões como Alexânia (GO) e Paranoá (DF) se destacaram pelos altos índices de vulnerabilidade social e mortalidade, evidenciando como a segregação socioespacial afeta desproporcionalmente a periferia.

As conclusões derivadas dos achados nos artigos apresentados apontaram que, as condições sociais e econômicas são determinantes primários para o risco de morte, superando fatores biológicos como idade e comorbidade.

A precariedade da infraestrutura e as barreiras de acesso à saúde aumentaram a vulnerabilidade das periferias. As desigualdades raciais e de classe influenciaram diretamente a exposição ao vírus e a gravidade dos desenvolvimentos clínicos.

Finalmente, os objetivos específicos foram atendidos por cada artigo desta tese, a saber:

- I. Com base na literatura e com uso de evidências foram demonstrados os determinantes sociais que impactam na mortalidade adulta por Covid-19 – ARTIGO 1. Buscou-se principalmente evidenciar os diferenciais relacionados aos fatores de estratificação social que influenciaram na mortalidade por Covid-19 no Brasil.
- II. Uso do mapeamento de indicadores e construção do IASS que caracterizam as desigualdades no território da AMB – ARTIGO 2. Mostrou-se com essa análise não apenas a ilustração da magnitude das desigualdades socioespaciais na AMB, como também fornecem subsídios valiosos para formulação de políticas públicas integradas.
- III. A mensuração das relações e dos efeitos dos determinantes sociais da saúde que impactam na mortalidade adulta por Covid-19 na AMB – ARTIGO 3. Evidenciou-se o papel das múltiplas desvantagens para compreender as relações complexas entre DSS e a mortalidade, ressaltando sua importância na construção de políticas públicas.

As limitações encontradas durante o desenvolvimento desta tese estão relacionadas com o design ecológico do estudo, que usa dados agregados em vez de informações de nível individual. Embora essa abordagem permita a análise de tendências e padrões regionais, ela não permite inferência causal ou a exploração de fatores de nível individual que podem influenciar os resultados de saúde. Essa limitação é ainda mais agravada pela potencial falácia ecológica, onde os relacionamentos observados no nível do grupo podem não se aplicar necessariamente aos indivíduos.

Embora a Modelagem de Equações Estruturais forneça uma estrutura robusta para analisar relacionamentos complexos entre variáveis latentes e observadas, ela é inerentemente sensível ao tamanho da amostra e à qualidade dos dados. O pequeno tamanho

da amostra e a heterogeneidade entre as regiões da AMB podem ter limitado a generalização dos resultados e a precisão das estimativas de parâmetros. Apesar dessas limitações, o estudo fornece reflexões valiosas sobre as desigualdades estruturais e disparidades de saúde que moldaram o curso da pandemia nesta região.

Algumas considerações para pesquisas futuras podem ser sugeridas neste estudo, primeiramente, ampliar o escopo da pesquisa, em outras Regiões Metropolitanas ou à nível setorial ou municipal, para a necessidade de uma abordagem mais ampla e aprofundada sobre os Determinantes Sociais da Saúde, integrando aspectos interseccionais, temporais e geográficos.

O estudo concentrou-se exclusivamente nos efeitos da pandemia em um período específico. Realizar novos estudos de coorte para avaliar os impactos de longo prazo da pandemia sobre a saúde e os DSS. Investigar estratégias para reduzir o impacto do racismo no sistema de saúde, promovendo a equidade racial. Por fim, é fundamental fortalecer ou ajustar as políticas públicas com base na dinâmica dos DSS e nos aprendizados obtidos durante a pandemia. Tais políticas devem ser capazes de atender às demandas das populações mais vulneráveis, com ações integradas que abordem não apenas as condições de saúde, mas também os fatores estruturais, como habitação, emprego e educação, que direcionam para as iniquidades em saúde.

## Referências Gerais

ABRASCO, A. B. DE S. C. **População Negra e Covid-19**. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Saúde Coletiva, 2021.

AHMED, N. et al. **Inequality Kills: The unparalleled action needed to combat unprecedented inequality in the wake of COVID-19**. [s.l.] Oxfam, 17 jan. 2022. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10546/621341>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

AHMED, F. et al. Why inequality could spread COVID-19. **The Lancet Public Health**. 2020;5(5):e240. doi:10.1016/S2468-2667(20)30085-2

ANISTIA INTERNACIONAL. **O Estado dos Direitos Humanos no Mundo**. [s.l.: s.n.]. Publicado on-line em Abril de 2024. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/anistia-internacional/t-19494435>>. Acesso em: 15 nov. 2024.

BENTO, C. O Pacto da branquitude. 1ª. ed. São Paulo: **Companhia das Letras**, 2022.

BISPO JÚNIOR, J. P.; SANTOS, D. B. D. COVID-19 como sindemia: modelo teórico e fundamentos para a abordagem abrangente em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 10, p. e00119021, 2021.

BOURDIEU, P. **Razões Práticas: sobre a teoria da ação**. Papyrus Editora; 1996.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77–93, jan. 2007.

CABRAL, M. P. G. et al. A cor da morte na pandemia de Covid-19: epidemiologia social crítica, interseccionalidade e necropolítica. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 34, p. e34053, 2024.

CARVALHO, L.; PIRES, L. N.; XAVIER, L. D. L. **COVID-19 e Desigualdade no Brasil**. 2020. ResearchGate. Disponível em: <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.27014.73282>.

CHEN, F. *et al.* Soluções impróprias em modelos de equações estruturais: causas, consequências e estratégias. **Métodos sociológicos e pesquisa**, 29 (4), 2001, p. 468-508.

CNS - CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em 10 fev. 2024.

CODEPLAN. **Nota Técnica Nº 1/2014**: Delimitação do Espaço Metropolitano de Brasília (Área Metropolitana de Brasília). Published online 2014. Disponível: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Delimita%C3%A7%C3%A3o-do-Espa%C3%A7o-Metropolitano-de-Bras%C3%ADlia-AMB.pdf>. Acesso em 10 fev. 2024.

DEMENECH, L. M. et al. Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200095, 2020.

FIGUEIREDO, A. M. D. et al. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. suppl 2, p. e20200673, 2020.

GUIMARÃES, R. M.; ARAÚJO ELEUTÉRIO, T.; COSTA MONTEIRO-DA-SILVA, J. H. Estratificação de risco para predição de disseminação e gravidade da Covid-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 37, p. 1–17, 28 set. 2020.

IPEDF, Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal. **Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD 2019/2020**. Publicada online 2020. Disponível em: <https://www.ipe.df.gov.br/pesquisa-metropolitana-por-amostra-de-domicilios-pmad/>

IPEDF, Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD 2021**. Publicada online 2021. Disponível em: <https://www.ipe.df.gov.br/pdad-2021-3/>

JOU, Y. T. *et al.* Factors Affecting Perceived Effectiveness of Government Response towards COVID-19 Vaccination in Occidental Mindoro, Philippines. **Healthcare (Basel, Switzerland)**, 2022, 10(8):1483.

LIMA, J.; PIRES, A. Combate à COVID-19 e a falácia da política economicista. **Boletim Coletividade - Sociologia na Pandemia**, 2020.

MALHOTRA, N.K.; LOPES, E.L.; TEIXEIRA VEIGA, R. Modelagem de Equações Estruturais com Lisrel: uma visão inicial. **Revista Brasileira de Marketing**, vol. 13, núm. 2, mayo, 2014, pp. 28-43.

MARMOT, M.; ALLEN, J. COVID-19: exposing and amplifying inequalities. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 74, n. 9, p. 681–682, set. 2020.

MATTA, G. C. et al. (EDS.). **Os impactos sociais da Covid-19 no Brasil: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia**. [s.l.] Série Informação para ação na Covid-19. Fiocruz, 2021.

MINAYO, M. C. D. S.; FREIRE, N. P. Pandemia exacerba desigualdades na Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 9, p. 3555–3556, set. 2020.

NEVES, J.A.B. Modelo de equações estruturais: uma introdução aplicada. Brasília: **ENAP**, 2018.

NOGALES VASCONCELOS, A. M. et al. (EDS.). **Território e sociedade: As múltiplas faces da Brasília metropolitana**. [s.l.] IRD Éditions, 2019.

NORONHA, K. V. M. D. S. et al. Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, p. e00115320, 2020.

OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde. Histórico da pandemia de COVID-19. **Histórico da pandemia de COVID-19**, dez. 2023.

ROCKLOV, J.; SJODIN, H. High population densities catalyse the spread of covid-19. **Journal of travel medicine**. Oxford University Press, v. 27, n. 3, p.038, 2020.

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

SENADO FEDERAL (ED.). **Diálogos sobre a pandemia - covid-19: a história da pandemia no Brasil**. Brasília: Publicações do Senado Federal, 2021. v. 294

SILVA JÚNIOR, M. D. Vulnerabilidades da população idosa durante a pandemia pelo novo coronavírus. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 23, n. 3, p. e200319, 2020.

SOLAR, O.; IRWIN, A. A conceptual framework for action on the social determinants of health. **Social Determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and Practice)**. Discussion Paper Series on Social Determinants of Health, 2. p. 76, 2010.

STEVANIM, L. F. Desigualdade social e econômica em tempos de Covid-19. 13 maio 2020. Portal **FIOCRUZ**. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/desigualdade-social-e-economica-em-tempos-de-covid-19>>.

TAVARES JÚNIOR, F.; MANOEL, M.; DA SILVA, C. Território, desigualdades e pandemia: reflexões sobre centro-periferia e o contexto brasileiro. n. **Laboratorio**, 32.2, p. 56–81, 2022.

VASCONCELOS, A. M. N. et al. Panorama da Covid-19 no Distrito Federal e Área Metropolitana (Capítulo 18). In: **Albuquerque M. e Gandra T. (Org.). Panorama da Covid-19 no Brasil**. Curitiba: CRV, 2022a.

VASCONCELOS, A. M. N. et al. A Pandemia da Covid-19 e desigualdades no Distrito Federal e Área Metropolitana (Capítulo 35). In: **Albuquerque M. e Gandra T. (Org.). Panorama da Covid-19 no Brasil**. Curitiba: CRV, 2022b.

WHO - World Health Organization. Water, sanitation, hygiene and waste management for the covid-19 virus: interim guidance, 19 March 2020. **World Health Organization and the United Nations Children's Fund (UNICEF)**, 2020.

WHO - World Health Organization. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. **Final Report of the Commission on Social Determinants of Health**. Geneva, World Health Organization. 2008. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-IER-CSDH-08.1>

## Apêndice

### Apêndice 1 – Script da Modelagem da Equações Estruturais

```
# ----- Code used for modeling ----- #  
  
if (!requireNamespace("pacman", quietly = TRUE)) install.packages("pacman")  
  
pacman::p_load(lavaan, semTools)  
  
# Loading the data  
  
table <- read_rds("data.rds")  
  
# CFA model -----  
  
# Results presented in Supplementary Material 1 - Table 5A  
  
## Model 1  
  
cfa_model <- '  
  
# measurement model  
  
sociodemographic_vulnerability =~ not_a_public_servant + black_population +  
without_higher_education  
  
lack_access_to_healthcare =~ without_health_insurance +  
lack_of_access_to_public_health_services  
  
poor_urban_infrastructure =~ presence_of_garbage + no_paved_street + no_street_lighting  
+ open_sewer  
  
adult_mortality =~ m_rate_40_59 + m_rate_20_39'  
  
fit_cfa_model <- sem(cfa_model, data=table, estimator="MLM")  
  
summary(fit_cfa_model, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized = TRUE)  
  
lavInspect(fit_cfa_model, "cor.lv")  
  
## Model 2
```

```

cfa_model <- '

# measurement model

social_vulnerability =~ without_health_insurance +
lack_of_access_to_public_health_services +

not_a_public_servant + black_population + without_higher_education +

presence_of_garbage + no_paved_street + no_street_lighting + open_sewer

adult_mortality =~ m_rate_40_59 + m_rate_20_39'

fit_cfa_model <- sem(cfa_model, data=table, estimator="MLM")

summary(fit_cfa_model, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized = TRUE)

modindices(fit_cfa_model, sort = TRUE, maximum.number = 5)

## Model 3

cfa_model <- '

# measurement model

social_vulnerability =~ without_health_insurance +
lack_of_access_to_public_health_services +

not_a_public_servant + black_population + without_higher_education +

presence_of_garbage

adult_mortality =~ m_rate_40_59 + m_rate_20_39'

fit_cfa_model <- sem(cfa_model, data=table, estimator="MLM")

summary(fit_cfa_model, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized = TRUE)

modindices(fit_cfa_model, sort = TRUE, maximum.number = 5)

## Model 4

cfa_model <- '

```

```

# measurement model

social_vulnerability =~ without_health_insurance +
lack_of_access_to_public_health_services +

not_a_public_servant + black_population +

presence_of_garbage

adult_mortality =~ m_rate_40_59 + m_rate_20_39

fit_cfa_model <- sem(cfa_model, data=table, estimator="MLM")

summary(fit_cfa_model, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized = TRUE)

modindices(fit_cfa_model, sort = TRUE, maximum.number = 5)

## Model 5

cfa_model <- '

# measurement model

social_vulnerability =~ without_health_insurance +
lack_of_access_to_public_health_services +

not_a_public_servant + black_population +

presence_of_garbage

adult_mortality =~ m_rate_40_59 + m_rate_20_39

lack_of_access_to_public_health_services ~~ black_population'

fit_cfa_model <- sem(cfa_model, data=table, estimator="MLM")

summary(fit_cfa_model, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized = TRUE)

modindices(fit_cfa_model, sort = TRUE, maximum.number = 5)

# Omega and AVE -----

semTools::compRelSEM(fit_cfa_model, tau.eq=F, obs.var=T)

```

```

AVE(fit_cfa_model)

# SEM model -----

# Results shown in Figure 2 and Table 5

cfa_model <- '

# measurement model

social_vulnerability =~ without_health_insurance +
lack_of_access_to_public_health_services +

not_a_public_servant + black_population +

presence_of_garbage

adult_mortality =~ m_rate_40_59 + m_rate_20_39

lack_of_access_to_public_health_services ~~ black_population

# structural model

adult_mortality ~ social_vulnerability'

fit_cfa_model <- sem(cfa_model, data=table, estimator="MLM")

summary(fit_cfa_model, fit.measures=TRUE, rsquare=TRUE, standardized = TRUE)

standardizedsolution(fit_cfa_model, level=.95, se=TRUE, type="std.all") %>%

mutate_if(is.numeric, round,6)

```

## Apêndice 2 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa

INSTITUTO DE CIÊNCIAS  
HUMANAS E SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -  
UNB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Determinantes sociais da mortalidade adulta na Área Metropolitana de Brasília (AMB)

**Pesquisador:** Ana Maria Nogales Vasconcelos

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 15589719.0.0000.5540

**Instituição Proponente:**

**Patrocinador Principal:** CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO-CNPQ

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.849.711

#### Apresentação do Projeto:

Inalterado em relação ao parecer substanciado emitido pelo CEP/CHS no dia 22 de agosto de 2019.

#### Objetivo da Pesquisa:

Inalterado em relação ao parecer substanciado emitido pelo CEP/CHS no dia 22 de agosto de 2019.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Inalterado em relação ao parecer substanciado emitido pelo CEP/CHS no dia 22 de agosto de 2019.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Inalterado em relação ao parecer substanciado emitido pelo CEP/CHS no dia 22 de agosto de 2019.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Inalterado em relação ao parecer substanciado emitido pelo CEP/CHS no dia 22 de agosto de 2019.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A solicitação de extensão de prazo do projeto é justificada pelas novas demandas de análise de

**Endereço:** CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de  
**Bairro:** ASA NORTE **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1592 **E-mail:** cep\_chs@unb.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS  
HUMANAS E SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -  
UNB**



Continuação do Parecer: 6.849.711

dados devido à pandemia de covid-19 e ao atraso na realização e publicação do Censo Demográfico de 2022. A inclusão do período pandêmico e pós-pandêmico nas análises, assim como a incorporação de dados atualizados de mortalidade por covid-19 e projeções populacionais, são essenciais para a revisão e conclusão do projeto.

A equipe demonstrou dedicação e já alcançou resultados significativos. O tempo adicional permitirá a finalização do projeto com a qualidade necessária, abrangendo a análise completa das tendências de mortalidade adulta na AMB.

Recomendamos, portanto, a aprovação da extensão de prazo solicitada.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1457083_E1.pdf	10/05/2024 11:00:16		Aceito
Outros	Lattes_AMNV_maio2024.pdf	10/05/2024 10:57:12	Ana Maria Nogales Vasconcelos	Aceito
Outros	cep_cartaetica.pdf	12/06/2019 14:53:24	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Outros	cep_CHS_modelo_termo_de_responsabilidade_pelo_uso_de_documentos.pdf	17/05/2019 13:36:27	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	17/05/2019 13:35:32	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instituicao_parceira.pdf	17/05/2019 13:33:28	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Declaração de Pesquisadores	cep_CHS_modelo_carta_de_encaminhamento.doc	17/05/2019 13:33:09	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	17/05/2019 13:32:23	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_vfinal.pdf	17/05/2019 13:30:31	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Folha de Rosto	Rosto_Ana.pdf	30/04/2019 14:21:22	Ana Maria Nogales Vasconcelos	Aceito
Outros	Rebeca_lattes.pdf	30/04/2019 10:47:01	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito

**Endereço:** CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de  
**Bairro:** ASA NORTE **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3107-1592 **E-mail:** cep\_chs@unb.br

INSTITUTO DE CIÊNCIAS  
HUMANAS E SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA -  
UNB



Continuação do Parecer: 6.849.711

Outros	Ana_lattes.pdf	30/04/2019 10:46:47	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	30/04/2019 10:46:19	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito
Orçamento	Orçamento.pdf	30/04/2019 10:45:55	Rebeca Carmo Batista de Souza	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 26 de Maio de 2024

---

Assinado por:  
**ANDRE VON BORRIES LOPES**  
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de  
Bairro: ASA NORTE CEP: 70.910-900  
UF: DF Município: BRASÍLIA  
Telefone: (61)3107-1592 E-mail: cep\_chs@unb.br