

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

LUCAS NAKAMURA CEREJO

O LUGAR DA SAÚDE E A SAÚDE DO LUGAR: DENGUE E COVID-19 RELACIONADAS À URBANIZAÇÃO, PERSPECTIVAS DE CAMPINAS E COREIA DO SUL

**CAMPINAS
2024**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA DE ARQUITETURA, ARTES E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E
URBANISMO
LUCAS NAKAMURA CEREJO**

**O LUGAR DA SAÚDE E A SAÚDE DO LUGAR: DENGUE E COVID-
19 RELACIONADAS À URBANIZAÇÃO, PERSPECTIVAS DE
CAMPINAS E COREIA DO SUL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Arquitetura, Urbanismo. Área de Concentração: Arquitetura, Urbanismo e Território. Linha de Pesquisa: Projeto, Inovação e Gestão em Arquitetura e Urbanismo

Orientadora: Profa. Dra. Laura Machado de Mello Bueno

**CAMPINAS
2024**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
ESCOLA DE ARQUITETURA, ARTES E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E
URBANISMO
LUCAS NAKAMURA CEREJO**

**O LUGAR DA SAÚDE E A SAÚDE DO LUGAR: DENGUE E COVID-
19 RELACIONADAS À URBANIZAÇÃO, PERSPECTIVAS DE
CAMPINAS E COREIA DO SUL**

Banca Examinadora

Prof. Dr. Igor Cavallini Johansen

Universidade Estadual de Campinas

Profa. Dra. Renata de Saldanha da Gama Gracie Carrijo

Fundação Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Wilson Ribeiro dos Santos Junior

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Profa. Dra. Letícia Moreira Sigolo

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Profa. Dra. Laura Machado de Mello Bueno (Orientadora)

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

CAMPINAS

2024

Ficha catalográfica

DEDICATÓRIA

Esta tese é dedicada às mulheres extraordinárias que moldaram minha jornada acadêmica e pessoal:

À Cassia Regina Amadeo Pistori, minha primeira mentora, que acendeu em mim a chama da pesquisa científica e me mostrou o poder da acessibilidade e do engajamento com órgãos públicos para transformar o espaço urbano.

À Glacir Teresinha Fricke, que expandiu meus horizontes metodológicos e pedagógicos, me guiando em direção à pesquisa de campo e me ensinando o valor inestimável do contato direto com a sociedade.

À Laura Machado de Mello Bueno, que abriu as portas da pós-graduação para mim, cultivando minha paixão pela pesquisa e discussão acadêmica, e me inspirando a explorar as complexidades do território urbano no Brasil e no mundo.

Essas mentoras não apenas compartilharam conhecimento, mas também me inspiraram a buscar a excelência e o impacto social em minha pesquisa.

E, com amor e gratidão infinitos, à minha esposa, Carolina Serrati Moreno, minha companheira incansável nesta jornada acadêmica e na vida. Seu apoio constante, compreensão e parceria ao longo de mais de uma década têm sido o alicerce de todas as minhas conquistas.

A vocês, que iluminaram meu caminho e me inspiraram a crescer como pesquisador e ser humano, dedico este trabalho com profunda gratidão e respeito.

AGRADECIMENTOS

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio concedido para suporte e financiamento desta pesquisa de doutorado. Este trabalho foi realizado com apoio da Capes, nº do processo 88887.603691/2021-00.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Brasil, Finance Code 001.

Esta pesquisa foi apoiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Brasil, por meio do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior – PDSE (nº do processo 88881.846178/2023-01), sob o Edital Capes nº 44/2022.

Minha sincera gratidão ao Korea Research Institute for Human Settlements (KRIHS) por seu inestimável apoio e colaboração ao longo deste estudo. A *expertise* e os recursos fornecidos pelo KRIHS foram fundamentais para a minha pesquisa.

O programa PDSE forneceu um apoio inestimável para o intercâmbio internacional e o desenvolvimento desta tese. Agradeço à Capes pela oportunidade de aprimorar a formação acadêmica, expandir as redes de pesquisa e contribuir para a internacionalização da pós-graduação brasileira. Esta experiência enriquecedora não apenas ampliou os horizontes da pesquisa, mas também fortaleceu os laços acadêmicos internacionais, promovendo o avanço do conhecimento científico para além das fronteiras nacionais.

*"Um mentor capacita uma pessoa a ver um futuro possível
e acreditar que ele pode ser alcançado."*

Shawn Hitchcock

Resumo

Esta pesquisa visa explorar a relação entre o ambiente urbano, as características populacionais, a recente pandemia de Covid-19 e os surtos recorrentes de dengue no Brasil, com foco no município de Campinas, São Paulo. Parte-se do pressuposto de que ambas as doenças têm uma conexão significativa com a organização do espaço urbano. Campinas é conhecida por sua história de incidentes de dengue, enfrentou e enfrenta atualmente o desafio duplo de gerenciar ambas as doenças, que sobrecarregam significativamente o sistema de vigilância e de saúde. O objetivo principal do estudo é compreender a distribuição espacial dos casos de Covid-19 e dengue usando tecnologias geoespaciais e dados secundários socioeconômicos do IBGE. A abordagem empregará análise de dados geoprocessados e estatísticos para identificar áreas críticas com aglomerados significativos e examinar a relação com o desenvolvimento urbano de Campinas, considerando fatores como densidade populacional, acesso à saúde, saneamento e habitação. A pesquisa se desdobrou em três fases: coleta de dados do sistema de saúde pública de Campinas, análise espacial e mapeamento de aglomerados de doenças, em seguida, se desenvolveu uma análise comparativa com a situação vivenciada em municípios na Coreia do Sul, país inicialmente referência no controle da doença, porém, que presenciou situações semelhantes ao território brasileiro no caso da Covid-19, e por fim, uma análise comparativa com o município de Fortaleza tido como referência no controle da dengue, ambas com o objetivo de aprofundar a discussão dos aspectos urbanos relevantes para a disseminação da doença. Compreendendo a dengue e Covid-19 como semelhantes no sentido de que ambas são diretamente influenciadas por fatores urbanos como densidade populacional e infraestrutura de saúde, afetando sua disseminação e gestão. Os resultados são sintetizados para discutir a complexa relação entre planejamento urbano e transmissão de doenças. Ao integrar epidemiologia, análise espacial e planejamento urbano, esta pesquisa visa contribuir para a compreensão das dinâmicas socioespaciais em territórios urbanos e seu papel na disseminação de doenças, buscando conectar as consequências da pandemia e a recorrência persistente da dengue no contexto do desenvolvimento urbano.

Palavras-chave: epidemias urbanas; análise espacial; saúde pública; desigualdades socioespaciais; Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Abstract

This research aims to explore the relationship between the urban environment, population characteristics, the recent Covid-19 pandemic, and recurring dengue outbreaks in Brazil, focusing on the municipality of Campinas, São Paulo. The study is based on the premise that both diseases have a significant connection to urban space organization. Campinas, known for its history of dengue incidents, has faced and continues to face the dual challenge of managing both diseases, which significantly burden the surveillance and health system. The main objective is to understand the spatial distribution of Covid-19 and dengue cases using geospatial technologies and secondary socioeconomic data from IBGE. The approach employs geoprocessed and statistical data analysis to identify critical areas with significant clusters and examine their relationship with Campinas' urban development, considering factors such as population density, healthcare access, sanitation, and housing. The research unfolded in three phases: data collection from Campinas' public health system, spatial analysis and disease cluster mapping, followed by comparative analyses with South Korea's municipalities, initially a reference in disease control, and the municipality of Fortaleza, considered a reference in dengue control. Both dengue and Covid-19 are understood as similar in that they are directly influenced by urban factors such as population density and health infrastructure, affecting their spread and management. The results are synthesized to discuss the complex relationship between urban planning and disease transmission. By integrating epidemiology, spatial analysis, and urban planning, this research aims to contribute to understanding socio-spatial dynamics in urban territories and their role in disease spread, seeking to connect the consequences of the pandemic and the persistent recurrence of dengue in the context of urban development.

Keywords: *urban epidemics; spatial analysis; public health; socio-spatial inequalities; Geographic Information System (GIS).*

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo explorar la relación entre el entorno urbano, las características poblacionales, la reciente pandemia de Covid-19 y los brotes recurrentes de dengue en Brasil, centrándose en el municipio de Campinas, São Paulo. El estudio se basa en la premisa de que ambas enfermedades tienen una conexión significativa con la organización del espacio urbano. Campinas, conocida por su historial de incidentes de dengue, ha enfrentado y continúa enfrentando el doble desafío de gestionar ambas enfermedades, que sobrecargan significativamente el sistema de vigilancia y salud. El objetivo principal es comprender la distribución espacial de los casos de Covid-19 y dengue utilizando tecnologías geoespaciales y datos socioeconómicos secundarios del IBGE. El enfoque emplea análisis de datos geoprocesados y estadísticos para identificar áreas críticas con conglomerados significativos y examinar su relación con el desarrollo urbano de Campinas, considerando factores como la densidad poblacional, el acceso a la atención médica, el saneamiento y la vivienda. La investigación se desarrolló en tres fases: recopilación de datos del sistema de salud pública de Campinas, análisis espacial y mapeo de conglomerados de enfermedades, seguido de análisis comparativos con los municipios de Corea del Sur, inicialmente una referencia en el control de enfermedades, y el municipio de Fortaleza, considerado una referencia en el control del dengue. Tanto el dengue como el Covid-19 se entienden como similares en cuanto a que ambos están directamente influenciados por factores urbanos como la densidad poblacional y la infraestructura de salud, afectando su propagación y gestión. Los resultados se sintetizan para discutir la compleja relación entre la planificación urbana y la transmisión de enfermedades. Al integrar la epidemiología, el análisis espacial y la planificación urbana, esta investigación busca contribuir a la comprensión de las dinámicas socioespaciales en territorios urbanos y su papel en la propagación de enfermedades, buscando conectar las consecuencias de la pandemia y la recurrencia persistente del dengue en el contexto del desarrollo urbano.

Palabras clave: epidemias urbanas; análisis espacial; salud pública; desigualdades socioespaciales; Sistema de Información Geográfica (SIG).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Esquema metodológico da Pesquisa.....	27
Figura 2. Densidade demográfica do Brasil no período de 1960 a 2010.....	39
Figura 3. Distribuição geográfica da quantidade de casos de dengue reportados mundialmente com incidência da dengue por 100 mil habitantes, entre maio e julho de 2024.	45
Figura 4. Distribuição do coeficiente de incidência de dengue e taxa de positividade laboratorial geral segundo a unidade federativa – Brasil, semana epidemiológica 1 à semana epidemiológica 26 do ano de 2024	46
Figura 5. Dashboard de monitoramento global da Covid-19 desenvolvido pela Universidade Johns Hopkins utilizando os sistemas da Esri através do ArcGIS on-line	50
Figura 6. Mapa dos limites do município de Campinas, sua localização e a identificação dentro do Estado de São Paulo	56
Figura 7. Mapa das subdivisões estabelecidas para o território de Campinas, em centros de saúde, UTBs, setores censitários de 2022 e loteamentos aprovados ...	57
Figura 8. Áreas de abrangência e localização dos centros de saúde em Campinas	59
Figura 9. Taxas de crescimento médio anual, municípios da Região Metropolitana de Campinas – 2000/2010	61
Figura 10. Mapa da evolução do perímetro urbano histórico de Campinas	65
Figura 11. Taxa de crescimento geométrica por região, comparação das médias nacionais, regionais, estaduais, locais e o município de Campinas.....	68
Figura 12. Mapa da distribuição da renda per capita familiar em relação a renda do responsável na RMC.....	74
Figura 13. Mapa da distribuição de loteamentos aprovados pelo território de Campinas e seu padrão habitacional.....	75
Figura 14. Padrão Urbanístico do Bairro Jardim Campos Elísios	75
Figura 15. Padrão Urbanístico do Núcleo Residencial Princesa D’Oeste	76
Figura 16. Padrão Urbanístico do Conjunto Habitacional – Residencial Bassoli.....	77
Figura 17. Padrão Urbanístico do Condomínio Vertical – Villa Garden	77
Figura 18. Padrão Urbanístico do Loteamento Fechado – Alphaville Campinas.....	78
Figura 19. Casos de dengue confirmados de 2012 a 2024 em Campinas. Atualizado em 14/6/2024.	84
Figura 20. Incidência de dengue em Campinas e incidência média dos municípios brasileiros entre os anos de 2015 a 2024.....	84
Figura 21. Série temporal da distribuição no espaço de casos confirmados por Covid-19, por mês de início de sintomas, distribuídos por distritos de Saúde, Campinas, 2020.	90
Figura 22. Mapa de localização de Fortaleza, sua identificação dentro do estado do Ceará e a localização da região no Brasil.....	94
Figura 23. Subdivisão administrativa de Fortaleza, Ceará, antiga configuração com 6 SERs (esquerda) e nova configuração com 12 SERs (direita).....	95
Figura 24. Vista aérea de Fortaleza, 2011	98
Figura 25. Fortaleza: distribuição espacial de favelas entre 1963 e 2012.....	101
Figura 26. Vista aérea do bairros de alto padrão Aldeota à esquerda e Meireles à direita na cidade de Fortaleza.	103

Figura 27. Mapa de evolução da mancha urbana de Fortaleza, Ceará, 1932 - 2010	104
Figura 28. Casos de dengue confirmados na cidade de Fortaleza e no estado do Ceará entre 2007 e 2023.	108
Figura 29. Número de casos, incidência e sorotipos circulantes de dengue em Fortaleza entre 2001 e 2012.....	116
Figura 30. Mapa de localização da Coreia do Sul no sudeste asiático e sua subdivisão regional interna em províncias	119
Figura 31. Crescimento da urbanização da Coreia do Sul de 1955 até 2015.....	120
Figura 32. Imagens da ocupação japonesa do território coreano em 1912	121
Figura 33. Progresso da guerra das coreias e da separação do território entre 1950 e 1953 entre Coreia do Sul e Coreia do Norte.	122
Figura 34. Projetos de Desenvolvimento do território Nacional da Coreia do Sul ao longo das décadas.....	124
Figura 35. População por Eup-Myeon-Dong; Eup (Distrito misto rural e urbano); Myeon (Distrito rural); Dong (Distrito urbano).....	125
Figura 36. Expansão das áreas urbanas de Seul desde 1958 a 1990.	126
Figura 37. Total de residências no país e referências das tipologias.	127
Figura 38. História do Plano Nacional Territorial Compreensivo e a mudança de paradigma na política territorial.....	131
Figura 39. Planos Compreensivos Nacionais para o Desenvolvimento do Território (CNTDP) e subsequentes planos em diferentes escalas da gestão territorial criados progressivamente	132
Figura 40. Sistema Administrativo Local e Governança de Bairros na Coreia do Sul.	134
Figura 41. Localização e Fases do Projeto de Desenvolvimento das New	136
Figura 42. Vista panorâmica dos complexos de apartamentos na New Town de Ilsan.	138
Figura 43. Vista panorâmica dos complexos de apartamentos na New Town de Bundang.	139
Figura 44. Fotografia Aérea da região de Pyeongchonbeol entre 1980 e 1990 durante a sua construção	140
Figura 45. Casos confirmados acumulados (linhas) e mortes confirmadas por semanas epidemiológicas no Brasil e na Coreia do Sul.....	147
Figura 46. Soldados coreanos espalhando desinfetantes em frente a igrejas evangélicas da ordem Shincheonji, responsáveis pelo primeiro surto da doença no país na região de Daegu.....	148
Figura 47. Critério de teste e orientação para Covid-19 na Coreia do Sul, 3/2/2022	151
Figura 48. Nível de alerta nacional de crise, correspondente resposta e instituições responsáveis	153
Figura 49. Número de casos e óbitos de Covid-19 por estado, no Brasil, até 31/12/2020.....	163
Figura 50. Localização de Daejeon e divisão distrital da cidade metropolitana de Daejeon.	175
Figura 51. Segregação socioespacial em Campinas: distribuição da renda per capita e acesso à infraestrutura sanitária básica (2010).....	176

Figura 52. Cidade metropolitana de Daejeon, Coreia do Sul. População mais velha concentrada em casas isoladas nas regiões da cidade antiga (A) e população mais jovem concentrada em novos empreendimentos de edifícios de apartamentos nos arredores da cidade (B).....	179
Figura 53. Relação entre a população total e a densidade populacional em Campinas (A) e em Daejeon (B) no ano de 2022.	181
Figura 54. Área de captação de acessibilidade à saúde por distância a pé em Campinas (A), Brasil, e em Daejeon (B), Coreia do Sul, 2022.....	181
Figura 55. Área de captação de acessibilidade à saúde por distância a pé em Campinas (A), Brasil, e em Daejeon (B), Coreia do Sul, 2022.....	182
Figura 56. Padrões espaciais localizados para o fator Incidência, de 2020 e 2021, na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas cidades-condados-distritos (<i>Si-Gun-Gu</i>)	195
Figura 57. Padrões espaciais localizados para o fator Incidência, de 2022 e 2023, na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas cidades-condados-distritos (<i>Si-Gun-Gu</i>)	199
Figura 58. Padrões espaciais localizados para o fator Mortalidade de 2020 e 2021 na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas cidades-condados-distritos (<i>Si-Gun-Gu</i>).....	204
Figura 59. Padrões espaciais localizados para o fator “Mortalidade” de 2022 e 2023 na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas Cidades-Condados-Distritos (<i>Si-Gun-Gu</i>).....	207
Figura 60. Incidência de Covid-19 por centro de saúde (2020-2024).....	211
Figura 61. Subdivisão das áreas de abrangência dos centros de saúde de Campinas e suas regiões, 2024.	213
Figura 62. Centros de saúde de Campinas por região	- 214 -
Figura 63. Incidência de Covid-19 de 2020 a 2024 no município de Campinas -	215 -
Figura 64. Mortalidade por Covid-19 de 2020 a 2024 no município de Campinas	216 -
Figura 65. Áreas do entorno do Centro de Saúde Figueira e Boa Esperança.....	218
Figura 66. Áreas do entorno do Centro de Saúde Centro e Jardim Aurélia.....	220
Figura 67. Áreas do entorno do Centro de Saúde 31 Março e São Bernardo	222
Figura 68. Áreas do entorno do Centro de Saúde Costa e Silva e Santa Monica .	225
Figura 69. Aspectos sociodemográficos do território de Campinas, SP organizados por área de abrangência de centros de saúde.	228
Figura 70. Índice global de Moran para incidência e mortes por Covid-19 em Campinas (2020-2024).....	233
Figura 71. Análise de hotspots de casos de Covid-19 em Campinas, Brasil, em 2020	234
Figura 72. Análise de hotspots de casos de Covid-19 em Campinas, Brasil, em 2021	236
Figura 73. Incidência de dengue por centro de saúde (2017-2024).....	239
Figura 74. Incidência de dengue de 2017 a 2024 no município de Campinas	240
Figura 75. Incidência de dengue em 2017 em Campinas, SP	248
Figura 76. Incidência de dengue em 2018 em Campinas, SP	249
Figura 77. Incidência de dengue em 2019 em Campinas, SP	251
Figura 78. Áreas do entorno do Centro de Saúde Floresta e Satélite Iris I	252

Figura 79. Incidência de dengue em 2020 em Campinas, SP.....	254
Figura 80. Incidência de dengue em 2021 em Campinas, SP.....	255
Figura 81. Incidência de dengue em 2022 em Campinas, SP.....	255
Figura 82. Incidência de dengue em 2023 em Campinas, SP.....	256
Figura 83. Incidência de dengue em 2024 em Campinas, SP.....	257
Figura 84. Áreas do entorno do Centro de Saúde Lisa e Santos Dumont.....	259
Figura 85. Análise de Hotspot de Casos de dengue em Campinas, Brasil (2020)..	261
Figura 86. Análise de <i>hotspot</i> de casos de dengue em Campinas, Brasil (2021) ..	263
Figura 87. Análise de hotspot de casos de dengue em Campinas, Brasil (2022) ..	264
Figura 88. Série histórica dos casos de dengue em Fortaleza/CE e em Campinas/SP (1986-2024).....	266
Figura 89. Relação Local Bivariada entre Covid-19 e dengue em 2024.....	272

Lista de Tabelas

Tabela 1. 15 municípios brasileiros mais afetados pela Covid-19 entre fevereiro de 2020 e maio de 2023.....	88
Tabela 2. Fortaleza (CE): População dos SERs.....	96
Tabela 3. Distribuição do total de casos, óbitos, taxas de incidência e letalidade por gênero e idade – Coreia do Sul, de Fevereiro de 2020 até setembro de 2023.....	158
Tabela 4. Resumo de casos de Covid-19 no Brasil de 2020 a 10/2023.....	169
Tabela 5. Dados comparativos de Daejeon (Coreia do Sul) e Campinas (Brasil) ..	174
Tabela 6. Proporção da variância dos dados originais computados por cada componente e variância.....	185
Tabela 7. Composição dos fatores ou componentes principais variáveis independentes.....	186
Tabela 8. Composição dos fatores ou componentes principais variáveis dependentes.....	188
Tabela 9. Análise de regressão – medidas de ajuste e coeficientes R.....	190
Tabela 10. Análise de regressão – medidas de ajuste e coeficientes R.....	193
Tabela 11. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2020.....	217
Tabela 12. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2020.....	217
Tabela 13. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2021.....	219
Tabela 14. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2021.....	219
Tabela 15. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2022.....	221
Tabela 16. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2022.....	221
Tabela 17. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2023.....	223
Tabela 18. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2023.....	224
Tabela 19. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2024.....	226
Tabela 20. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2024.....	226
Tabela 21. Resultados do índice global de moran para as variáveis epidemiológicas.....	229
Tabela 22. Resultados do índice global de moran para as variáveis.....	230
Tabela 23. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2017.....	250
Tabela 24. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2018.....	250
Tabela 25. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2019.....	252
Tabela 26. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2024.....	257

LISTA DE ABREVIATÓES

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
API - Interface de Programação de Aplicações
Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP – Código de Endereçamento Postal
CNDSS – Comissão Nacional de Determinantes Sociais da Saúde
CNTPT – Comprehensive National Territorial Plan
CPEF – Companhia Paulista de Estradas de Ferro
CSSE – The Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University
Devisa – Departamento de Vigilância em Saúde
EHIS – Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social
EPIs – Equipamentos de Proteção Individual
ESPPI – Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
Esri – Empresa de Sistema de Informação Geográfica
e-SUS VE – Vigilância Epidemiológica
e-SUS VS – Vigilância em Saúde
Fiocruz – Fundação Oswaldo Cruz
GRDP – Produto Interno Bruto Regional
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
KDCA – Korea Centers for Disease Control and Prevention Agency
KRIHS – Korea Research Institute for Human Settlements
Matriz O-D – Matriz Origem-Destino
MERS – Middle East Respiratory Syndrome
NHI – National Healthcare Insurance
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS – Organização Mundial da Saúde
Opas – Organização Pan-Americana da Saúde
PDSE – Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior
RMC – Região Metropolitana de Campinas
RMF – Região Metropolitana de Fortaleza
SERs – Secretarias Executivas Regionais
SIG – Sistema de Informação Geográfica
Sinan – Sistema de Informação de Agravos de Notificação
Sivep-Gripe – Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe
SRAG – Síndrome Respiratória Aguda Grave
Sucen – Superintendência de Controle de Endemias
UHC – Universal Health Coverage
UTBs – Unidades Territoriais Básicas
UTRs – Unidades Territoriais Rurais
WHO – World Health Organization

Sumário

INTRODUÇÃO	18
1 - DELIMITAÇÃO DO TEMA E HIPÓTESES	22
1.1 Objeto, Contexto e Justificativa	22
1.2 Objetivo Geral	23
1.3 Objetivos Específicos	23
1.4 Trajetória da Pesquisa.....	24
1.5 Metodologia.....	26
1.6 Aspectos Éticos.....	33
1.7 Hipóteses e Limitações do estudo.....	33
1.8 Revisão da Literatura	34
2 - CAMPINAS: URBANIZAÇÃO E EPIDEMIOLOGIA	54
2.1 Caracterização do Local do Estudo e as divisões do espaço urbano	56
2.2 Breve histórico da urbanização da fundação ao século XXI	63
2.3 Políticas públicas, planejamento urbano e seus impactos na saúde.....	69
2.4 Padrões Habitacionais e Segregação Socioespacial em Campinas	73
2.5 Condicionantes de Saúde Urbana em Campinas	79
2.6 Panorama histórico das epidemias em Campinas	81
2.7 Desafios contemporâneos de saúde pública	88
3 – A URBANIZAÇÃO DE FORTALEZA E SAÚDE PÚBLICA.....	93
3.1 Caracterização do local do estudo	94
3.2 Padrões de Urbanização e seu Impacto na Proliferação da Dengue	99
3.3 Breve histórico da urbanização e seus impactos na saúde pública	103
3.4 A dengue e a urbanização de Fortaleza	108
4 - ESTUDO DE CASO DAS CIDADES SUL-COREANAS E A ANÁLISE COMPARATIVA COM O BRASIL.....	118
4.1 A trajetória e a urbanização da Coreia do Sul.....	120
4.2 Primeira metade do século XX - ocupação japonesa e Guerra da Coreia	121
4.3 A segunda metade do século XX - o estabelecimento de um Estado desenvolvimentista	123
4.4 Planos Compreensivos Nacionais para o Desenvolvimento Territorial (CNTDP).....	128
4.5 Organização territorial na Coreia do Sul e as <i>new towns</i>	134
4.6 Sistema de Vigilância Epidemiológica e de Saúde da Coreia do Sul	142
4.7 Contexto global da pandemia de Covid-19: trajetórias do Brasil e da Coreia do Sul	145

4.7.1	A Coreia do Sul e a pandemia: de exemplo mundial a desafios sociopolíticos.....	147
4.7.2	Coreia do Sul - O início da pandemia e a resposta governamental (2020-2021).....	152
4.7.3	Coreia do Sul - o atraso na vacinação e a demanda popular (2021-2022)	154
4.7.4	Coreia do Sul - ômicron e a alta de casos (2022-2023).....	156
4.7.5	Coreia do Sul - o retorno à normalidade (2023-2024).....	158
4.8.	Brasil e a pandemia, trajetória conturbada e cicatrizes	159
4.8.1	Brasil - o início da pandemia (2020-2021).....	160
4.8.2	Brasil - o sucesso da vacinação (2021-2022).....	164
4.8.3	Brasil - A terceira onda e a adaptação a pandemia (2022-2023) ...	166
4.8.4	Brasil - o retorno à normalidade com cicatrizes da pandemia (2023-2024)	168
5	- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	172
5.1	Acessibilidade ao sistema de saúde – Campinas e Daejeon	173
5.2	Análise estatística da Covid-19 nas cidades da Coreia do Sul.....	185
5.3	Análise Espacial da Covid-19 na Coreia do Sul	195
5.4	Análise espacial da Covid-19 e dados sociodemográficos no território urbano de Campinas, São Paulo	211
5.4.1	Análise dos aspectos sociodemográficos do território de Campinas, SP através da autocorrelação espacial.....	228
5.4.2	Índice Global de Moran em Campinas – Incidência de Covid-19 para 65 Áreas de Abrangência dos Centros de Saúde	232
5.4.3	Análise de <i>Hotspots</i> para a incidência da Covid-19 (2020-2021)..	234
5.5	Análise espacial da dengue e dados sociodemográficos no território urbano de Campinas, São Paulo	238
5.5.1	Incidência de dengue e os aspectos sociodemográficos do território de Campinas, SP.....	242
5.5.2	Índice Global de Moran em Campinas – Incidência de dengue para 65 Áreas de Abrangência dos Centros de Saúde	260
5.5.3	Análise de <i>Hotspots</i> para a incidência da dengue (2020-2022)	261
5.6	Análise Comparativa da Dengue em Fortaleza/CE e em Campinas/SP	266
5.7	Análise Espacial Comparativa da Incidência de dengue e Covid-19 em Campinas	269
	CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	276
	7. REFERÊNCIAS.....	283

INTRODUÇÃO

O contexto vivenciado na América do Sul, marcado pela disseminação do novo coronavírus (SARS-CoV-2), representou um período crítico de reflexão para pesquisadores de diversas áreas. Com a circulação desse vírus, foi esperado alto grau de subnotificação de outras doenças e redução nas medidas de controle e vigilância abrangentes. Tal cenário também afetou a gestão de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*¹, responsável por surtos periódicos de infecções, exacerbando o desafio de combater a dengue, preocupação constante em regiões tropicais (Kotsakiozi *et al.*, 2017; Nacher *et al.*, 2020).

Desde seu surgimento, a Covid-19 emergiu como uma preocupação global crucial em saúde pública. Até meados de 2023, mais de 700 milhões de casos e aproximadamente 7 milhões de mortes foram registrados globalmente. No Brasil, os números são alarmantes: cerca de 37 milhões de casos e 700 mil mortes até 2023, evidenciando o impacto devastador da pandemia e a complexidade das respostas de saúde pública em face da subnotificação² e dos atrasos na implementação de testes em massa (Brasil, 2023).

A comparação com a Coreia do Sul, cuja população é igual a um quarto da população do Brasil, se dá pelo fato de que o país controlou a entrada da doença no país sendo a maior referência mundial do controle. Ao fim da pandemia, o país registrou números semelhantes ao Brasil em casos, ao mesmo tempo em que houveram vinte vezes menos óbitos pela doença, destacando assim a eficácia das medidas de controle e vigilância adotadas pelo país asiático durante a pandemia (Rossi, 2022). Paralelamente, a dengue, com cerca de 390 milhões de infecções anuais globalmente, continua a representar um dos principais problemas de saúde pública. A persistência da dengue em países tropicais, com taxa de letalidade relativamente menor quando comparada à Covid-19, por vezes diminui a percepção da sua gravidade como emergência de saúde (Bhatt *et al.*, 2013). A dinâmica urbana de produção e descarte de lixo cria ambientes ideais para a proliferação do *Aedes aegypti*, complicando ainda mais os esforços de controle em áreas densamente povoadas. A análise da situação em Fortaleza revela que variáveis climáticas e socioeconômicas desempenham papéis significativos na transmissão da dengue.

¹ Entre as doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, destacam-se a dengue, a Zika e a chikungunya, responsáveis por surtos frequentes. A dengue é prevalente desde 1986 no país; a Zika e a chikungunya foram detectadas a partir de 2014 e 2015 respectivamente (Brasil, 2020).

² Devido à impossibilidade de determinar a causa da morte, mesmo após exame necroscópico, ela é consignada como "Morte Indeterminada", em conformidade com a Classificação Internacional de Doenças.

Estudos indicam que fatores como velocidade do vento, temperaturas extremas e índices pluviométricos afetam diretamente a dinâmica populacional do vetor da dengue, ressaltando a necessidade de uma abordagem integrada que considere essas variáveis no planejamento de vigilância e controle (Leite; Mendes 2023).

Além disso, a cocirculação do vírus da dengue, da Zika e da chikungunya em Fortaleza, entre 2011 e 2017, mostra que as dinâmicas de transmissão desses arbovírus não são uniformes, influenciando as estratégias de saúde pública necessárias para combatê-los (Kazazian *et al.*, 2020). Um estudo retrospectivo também destacou que a atividade do vírus da dengue foi identificada vários meses antes do reconhecimento oficial da epidemia de 1994 em Fortaleza, o que sublinha a importância de sistemas de vigilância ativa para mitigar epidemias futuras (Vasconcelos *et al.*, 1998).

Esta pesquisa se aprofunda na análise espacial enquanto revisa as ações de gestão durante as pandemias de Covid-19 e dengue, examinando as respostas de saúde pública e as estratégias adotadas por diferentes países, com enfoque particular na eficácia demonstrada pela Coreia do Sul. Através deste estudo, busca-se compreender as complexidades das dinâmicas urbanas e de saúde pública, destacando a necessidade de sistemas de saúde bem estruturados e adaptáveis, capazes de responder rapidamente a crises sanitárias globais. As lições aprendidas com a resposta sul-coreana à pandemia são valiosas para fortalecer as estratégias de saúde pública ao redor do mundo, enfatizando a integração entre tecnologia, governança e engajamento público no combate a emergências de saúde futuras.

Esta pesquisa adota uma abordagem metodológica ecológica e analítica³, focando as cidades brasileiras de Campinas/SP e Fortaleza/CE e comparando a situação pandêmica brasileira com o cenário da Coreia do Sul. O estudo abrange o período de 2017 a 2023 para a dengue e de 2020 a 2023 para a Covid-19, utilizando dados georreferenciados e análises espaciais para examinar a distribuição e os padrões de disseminação dessas doenças.

A análise espacial é realizada utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG), com foco na identificação de *clusters* de casos, relações com variáveis socioeconômicas e ambientais e avaliação da acessibilidade aos serviços de saúde. Esta abordagem permite compreensão mais profunda das dinâmicas de transmissão das doenças em diferentes contextos urbanos.

³ A abordagem metodológica ecológica e analítica empregada nesta pesquisa integra: (i) a análise das interações entre características urbanas, fatores socioeconômicos e a disseminação de doenças infecciosas (perspectiva ecológica), considerando múltiplas escalas territoriais e temporais; e (ii) o exame sistemático de dados epidemiológicos, urbanísticos e socioeconômicos através de análise espacial e estudos comparativos entre diferentes contextos urbanos (perspectiva analítica).

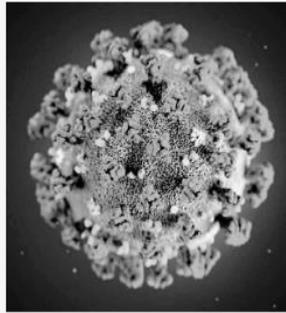
O estudo está estruturado em capítulos que abordam diferentes aspectos da pesquisa. O primeiro capítulo apresenta a delimitação do tema, hipóteses e objetivos da pesquisa, estabelecendo o *framework* teórico e metodológico do estudo. O segundo capítulo foca Campinas, explorando seu processo de urbanização e as implicações para a epidemiologia local. O terceiro capítulo analisa a experiência da Coreia do Sul no enfrentamento da Covid-19, destacando as estratégias eficazes implementadas e as lições que podem ser aplicadas em outros contextos. O quarto capítulo examina o caso de Fortaleza, com ênfase para o controle da dengue, explorando as variáveis climáticas e socioeconômicas que influenciam a transmissão da doença. O capítulo final sintetiza as descobertas, apresentando uma análise comparativa entre os casos estudados e propondo recomendações para políticas públicas de saúde e de planejamento urbano.

Através dessa estrutura, a pesquisa busca compreender as complexidades das dinâmicas urbanas e de saúde pública, destacando a necessidade de sistemas de saúde bem estruturados e adaptáveis, capazes de responder rapidamente a crises sanitárias globais. As lições aprendidas com a resposta sul-coreana à pandemia são valiosas para fortalecer as estratégias de saúde pública ao redor do mundo, enfatizando a integração entre tecnologia, governança e engajamento público no combate a emergências de saúde futuras.

À medida que avançamos na complexidade do gerenciamento de crises de saúde, torna-se evidente que, apesar dos desafios, existem oportunidades para aprendizado e adaptação. As experiências contrastantes do Brasil e da Coreia do Sul fornecem um pano de fundo crítico para explorar como diferentes sistemas de saúde respondem a desafios semelhantes e quais estratégias podem ser mais eficazes na prevenção e no controle de doenças em ambientes urbanos diversos.

2024

CAPÍTULO 01 DELIMITAÇÃO DO TEMA E HIPÓTESES



1 - DELIMITAÇÃO DO TEMA E HIPÓTESES

1.1 Objeto, Contexto e Justificativa

No cenário global, a pandemia de Covid-19, desencadeada pela rápida disseminação do SARS-CoV-2, impõe desafios sem precedentes aos sistemas de saúde e governos em todo o mundo. Além do aumento alarmante de casos e óbitos por Covid-19, a pandemia afetou significativamente outras áreas da saúde pública, incluindo o controle de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, como a dengue.

Este estudo se justifica pela necessidade urgente de compreender as complexas interações entre a Covid-19 e a dengue, particularmente em municípios com diferentes contextos epidemiológicos. Investigaremos tanto Campinas, um importante município do interior do estado de São Paulo, com alta densidade populacional e histórico de transmissão de dengue, quanto Fortaleza, a capital cearense que se destaca por suas baixas taxas de infecção por dengue.

Analisar essa relação em diferentes contextos é crucial para desenvolver estratégias eficazes de prevenção e controle adaptadas à realidade da pandemia e às necessidades específicas de cada região. Campinas representa um cenário relevante para entender os impactos da pandemia em áreas com alta incidência de dengue, enquanto Fortaleza oferece a oportunidade de aprender com as práticas que contribuíram para seu sucesso no controle da doença.

A sobrecarga dos sistemas de saúde, as mudanças nos padrões de atendimento médico e as dificuldades na vigilância epidemiológica durante a pandemia podem ter impactado o controle da dengue, criando um cenário propício para surtos e epidemias. Investigar essa relação em municípios com diferentes realidades epidemiológicas, como Campinas e Fortaleza, permitiu identificar fatores de risco, vulnerabilidades e boas práticas no controle da dengue, fornecendo informações valiosas para a gestão da saúde pública em contextos semelhantes.

No contexto da tese, a pergunta central busca entender a interface entre o planejamento urbano e as características socioeconômicas com a disseminação de doenças infecciosas, especificamente nos casos da dengue e da Covid-19, tendo como foco o município de Campinas.

Essa investigação se expande para incluir uma análise comparativa entre Campinas e Fortaleza, cidade de alta relevância no controle das arboviroses, ao mesmo tempo que se busca a comparação com a experiência da Covid-19 nas cidades da Coreia do Sul, permitindo um estudo detalhado dos diferentes aspectos políticos e socioeconômicos que resultam em contextos urbanos variados.

A escolha dessas localidades não é aleatória. Campinas e Fortaleza representam dois cenários opostos no Brasil em relação aos impactos da

dengue no século XXI, cada uma com suas particularidades urbanísticas e socioeconômicas que podem influenciar de maneiras diferentes a propagação de doenças. A inclusão de cidades da Coreia do Sul, conhecidas por suas respostas eficazes e objetivas à crise de saúde pública da pandemia, oferece um contraponto internacional que enriquece a análise, fornecendo maior compreensão sobre como políticas de planejamento urbano e intervenções podem variar e quais são os resultados dessas variações. Portanto, a pergunta de pesquisa foi formulada da seguinte maneira: "Como o planejamento urbano e as características socioeconômicas influenciam a disseminação da dengue e da Covid-19, a partir de Campinas, e como essas dinâmicas se comparam com as experiências da dengue em Fortaleza e da Covid-19 nas cidades da Coreia do Sul?"

1.2 Objetivo Geral

Investigar a relação entre planejamento urbano, fatores socioeconômicos e disseminação de doenças infecciosas (dengue e Covid-19) tendo como referência a cidade de Campinas no estado de São Paulo. Visando, também, comparar a situação do município com experiências de Fortaleza e cidades na Coreia do Sul para entender, de uma perspectiva ampla, como as diferentes estratégias e políticas públicas influenciaram a transmissão de tais doenças.

1.3 Objetivos Específicos

1. Entender o processo histórico de urbanização e conformação do território urbano de Campinas e, posteriormente, analisar a relação entre características urbanas como densidade populacional, infraestrutura urbana e a incidência de dengue e Covid-19 em Campinas. O uso de análise espacial visa identificar áreas historicamente mais vulneráveis e impactadas de maneira recorrente.
2. Analisar fatores sociodemográficos e o contexto de espalhamento da Covid-19 na Coreia do Sul e em suas cidades, buscando compará-los com o contexto brasileiro e o da cidade de Campinas – comparação que visa identificar as características do espaço urbano que podem ter mitigado ou exacerbado a disseminação de doenças, além das políticas e ações do poder público responsáveis por eles.
3. Analisar os padrões de disseminação da dengue no município de Fortaleza/CE, e suas experiências no controle do vetor e da doença para comparação com o cenário observado em Campinas/SP.
4. Fornecer contribuições baseadas em evidências para estratégias de planejamento e gestão do espaço urbano mais eficazes para prevenção e controle da disseminação de doenças como a dengue e a Covid-19 a partir das análises comparativas e dos resultados da pesquisa.

1.4 Trajetória da Pesquisa

Esta pesquisa de doutorado, focando inicialmente na disseminação da dengue em Campinas, São Paulo, iniciou-se em 2021, em meio à eclosão da pandemia global de Covid-19. Assim, a crise sanitária sem precedentes levou a uma expansão do escopo da pesquisa para incluir a Covid-19, explorando a interface entre ambas as doenças no contexto de ambientes urbanos e respostas de saúde pública.

A pesquisa começou com uma revisão crítica da literatura, examinando a complexa interação entre urbanização, fatores socioeconômicos e a propagação de doenças infecciosas, particularmente dengue e Covid-19. Esta fase inicial destacou os desafios enfrentados pelos sistemas de saúde na gestão de epidemias concorrentes e o potencial de subnotificação de doenças durante a pandemia.

Os esforços de coleta de dados iniciaram-se em abril de 2021 com solicitações de dados de saúde pública sobre casos de dengue e Covid-19 (2020-2021) à secretaria municipal de saúde de Campinas. Apesar da aprovação do comitê de ética, a aquisição daqueles dados enfrentou atrasos significativos, refletindo os desafios de conduzir pesquisas durante uma emergência de saúde pública. Este contratempo promoveu, entretanto, a adoção de métodos alternativos de coleta de dados, incluindo a utilização de dados públicos sobre alertas de dengue e áreas de risco para a infecção, bem como literatura emergente sobre Covid-19 globalmente e no Brasil. Enquanto os dados oficiais não foram disponibilizados, a abordagem metodológica se expandiu e se adaptou. Associado ao projeto de pesquisa da Dra. Laura Bueno, foram incorporados métodos de pesquisa qualitativa, como análise de discurso e grupos focais. Essa abordagem permitiu compreender o contexto da população sofrendo com a disseminação de doenças nas áreas periféricas de Campinas. Ao ouvir diretamente as comunidades afetadas pela dengue e pela Covid-19, foi possível captar nuances e experiências que os dados quantitativos não abrangiam. As conversas e observações enriqueceram a compreensão sobre como os fatores sociais influenciam a saúde nas comunidades⁴.

A participação em congressos científicos, de escalas locais, nacionais e internacionais permitiu discutir as propostas metodológicas e achados com o meio acadêmico e posteriormente realizar reuniões anuais com a sociedade civil e o poder público para discutir o caminhar da pesquisa. Os eventos proporcionaram a oportunidade de trocar ideias com outros especialistas, compreender como a Prefeitura utilizava seus dados, as providências de

⁴ O estudo foi apresentado em congresso científico e publicado em periódico com o título: GRUPO FOCAL NO ESTUDO DA DENGUE E Covid-19 FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA APROXIMAÇÃO AO TERRITÓRIO. REVISTA UNIVAP, v. 28, p. revista.univap, 2022.

controle praticadas e contribuir para as discussões em andamento sobre saúde urbana e estratégias de controle de doenças, permitindo refinar as observações e a considerar novas perspectivas na pesquisa^{5, 6}.

Um marco significativo foi alcançado em 2023 com o recebimento de dados georreferenciados para casos confirmados de doenças em Campinas, que permitiram a implementação de técnicas de análise espacial utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para examinar a distribuição e padrões de disseminação de doenças. A análise focou na identificação de *clusters* de casos e na exploração de relações com variáveis socioeconômicas, bem como na avaliação da acessibilidade aos cuidados de saúde⁷.

A perspectiva da comparação internacional foi incorporada com o doutorado sanduíche no Instituto Coreano de Pesquisa sobre Assentamentos Humanos (KRIHS) na Coreia do Sul, de agosto de 2023 a março de 2024. Este período foi instrumental no desenvolvimento de habilidades avançadas de análise espacial e estatística, além da apresentação dos dados para os pesquisadores locais e proporcionou uma oportunidade única de estudar a história do desenvolvimento urbano da Coreia do Sul e sua resposta altamente eficaz à pandemia de Covid-19 nos primeiros anos. A experiência culminou em uma pesquisa colaborativa comparando estratégias de controle de doenças e acesso em Daejeon, Coreia do Sul, e Campinas, Brasil, ainda a ser publicado pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID)⁸.

No retorno ao Brasil, preparado desde as indicações recebidas no processo de qualificação e buscando abordar a comparação entre a dinâmica da dengue em escala nacional, foi analisado o histórico urbano e epidemiológico de Fortaleza, revelando uma realidade complexa e, por vezes, contraditória. Ao realizar reuniões e coletar depoimentos com especialistas e autoridades

⁵ O estudo foi apresentado em congresso científico e publicado em seus anais com o título: Investigação da Relação entre Dengue e o Ambiente Construído no Município de Campinas. In: IV Encontro Latino-Americano Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 2021, Salvador.

⁶ O estudo foi apresentado em congresso científico e publicado em seus anais com o título: Incidência de Epidemias simultâneas, dengue e Covid-19 em Campinas/SP. In: IV Encontro Latino-Americano Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 2021, Salvador.

⁷ O estudo foi apresentado em congresso científico e publicado em seus anais com o título: DENGUE AND Covid-19: URBAN ENVIRONMENT RELATIONS IN CAMPINAS/SP AND THE SOCIO-EDUCATIONAL ACTIONS TO REDUCE THE SPREAD. In: IV Postgraduate Meeting, 2022, Campinas. Anais do IV Postgraduate Meeting. Campinas: Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2022. v. 1. p. 1-103.

⁸ O estudo foi desenvolvido em colaboração com o KRIHS na Coreia do Sul a pedido do Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID): How can Urban Planning and Healthcare Access Enhance Disease Control? Daejeon, South Korea and Campinas, Brazil, from 2018 to 2022. [Artigo a ser publicado].

de gestão em saúde de Fortaleza, além da revisão da literatura, foi relevada a situação muito mais intrincada do que os números oficiais sugerem.

Todos os indícios do território urbano fragmentado e precarizado, com uma alta quantidade de favelas e ocupações, colidiram com a baixa incidência reportada de dengue na cidade nos últimos anos que, por fim, foi registrada e conectada a fatores como uma significativa subnotificação e uma alta imunidade populacional devido a surtos anuais anteriores, fator que será possivelmente acentuado com as campanhas de vacinação recentes. Essas descobertas indicam a importância de observar além da estatística e considerar o contexto histórico e social de cada localidade, que remonta ao objetivo inicial da pesquisa.

A fase final da pesquisa coincidiu com um surto recorde de dengue em Campinas em 2024, promovendo uma expansão na análise para abordar os dados organizados por centros de saúde e a criar novos mapas de análise espacial para compreender a situação epidemiológica em evolução. Este desenvolvimento recente também explorou a dinâmica do mercado imobiliário em Campinas, seus impactos e relação com a natureza dinâmica da propagação de doenças infecciosas e os desafios contínuos na gestão da saúde urbana pós-Covid-19⁹.

Ao longo de sua trajetória, a pesquisa manteve uma abordagem multifacetada, integrando análise espacial e estatística quantitativa, com a discussão de aspectos qualitativos e perspectivas nacionais e internacionais comparativas. A evolução do estudo de um foco localizado na dengue em Campinas para um exame abrangente das dinâmicas de saúde urbana no contexto de múltiplas doenças infecciosas reflete a natureza complexa e interconectada dos desafios de saúde pública no meio urbano. Esta trajetória de pesquisa demonstrou a adaptabilidade e amplitude necessárias na pesquisa contemporânea em saúde pública, especialmente diante de crises globais de saúde.

1.5 Metodologia

O estudo emprega abordagem metodológica ecológica e analítica ilustrada na figura 1, inspirada em pesquisas anteriores que exploraram a dinâmica de doenças em contextos urbanos, como o estudo dos municípios do estado de São Paulo em relação à SRAG ligada à Covid-19. A investigação se concentra nas cidades brasileiras de Campinas/SP e Fortaleza/CE, comparando, também, a situação pandêmica brasileira com o cenário da Coreia do Sul. As unidades espaciais de análise adotadas são o nível intramunicipal e, quando

⁹ O estudo foi apresentado em congresso científico e será publicado em periódico com o título: O Descarte Urbano Proveniente da Construção Civil e sua Relação com a Saúde Pública: Urban Disposal from Civil Construction and its Relation With Public Health. [Artigo a ser publicado].

apropriado, unidades de resolução espacial mais ampla para capturar a complexidade dos fatores envolvidos na ocorrência de epidemias. A principal unidade temporal de análise é o mês, com a utilização de semanas epidemiológicas para uma resolução temporal mais detalhada em determinadas situações.

Figura 1. Esquema metodológico da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2024).

O estudo buscou reter o foco no município de Campinas, como grande fonte de informações sobre a configuração de seu tecido urbano e seu processo histórico de desenvolvimento. A partir de uma análise histórica do processo de urbanização de Campinas, foram realizadas a pesquisa documental e a análise de dados históricos de uso e ocupação do solo, seguindo a metodologia de Santos (1996) para estudos de geografia urbana.

Tal abordagem buscou identificar padrões a longo prazo na relação entre urbanização e saúde pública, fornecendo contexto importante para a análise contemporânea. Os desfechos principais deste estudo são discussões sobre a relação entre o ambiente urbano e os casos e os óbitos relacionados à dengue e à Covid-19. Para explicar a distribuição desses desfechos, consideramos variáveis relacionadas à situação socioeconômica e demográfica, vulnerabilidade social e hierarquia urbana das cidades analisadas em diferentes escalas. Essas variáveis também funcionam como fatores de controle na quantificação do impacto de determinantes específicos de interesse (Florida, 2021).

Período do Estudo

A análise temporal desta pesquisa abrangeu o período de 2020 a 2024, focando na evolução das políticas de saúde pública e nos padrões de disseminação da dengue e Covid-19 em Campinas, Fortaleza e cidades selecionadas da Coreia do Sul. Esta abordagem longitudinal foi essencial para capturar a dinâmica complexa das doenças infecciosas em contextos urbanos diversos e em constante mudança.

A análise temporal incorporou várias estratégias metodológicas complementares:

1. Realizou-se uma análise comparativa ano a ano das políticas implementadas nas diferentes localidades, permitindo identificar padrões de resposta e sua eficácia ao longo do tempo.
2. As tendências na incidência de doenças foram avaliadas utilizando técnicas de análise de séries temporais, incorporando dados georreferenciados quando disponíveis. Isso possibilitou a identificação de padrões sazonais, *clusters* geográficos e a evolução da distribuição espacial dos casos.
3. Dados qualitativos, obtidos através de grupos focais e entrevistas com especialistas e comunidades afetadas, foram integrados à análise temporal, proporcionando contexto e profundidade às tendências observadas nos dados quantitativos.
4. A evolução das respostas de saúde pública foi examinada, considerando a implementação e adaptação de medidas de controle e prevenção em cada localidade ao longo do tempo.
5. Mudanças nas características socioeconômicas e urbanísticas foram analisadas em paralelo com os dados epidemiológicos, buscando correlações entre transformações urbanas e padrões de disseminação de doenças.

Esta abordagem multifacetada permitiu uma compreensão holística da interação entre planejamento urbano, fatores socioeconômicos e a disseminação de doenças infecciosas ao longo do tempo. A análise temporal revelou não apenas as tendências epidemiológicas, mas também como as respostas de saúde pública e as dinâmicas urbanas evoluíram em resposta às crises sanitárias.

A incorporação de perspectivas internacionais, particularmente a comparação com a Coreia do Sul, enriqueceu a análise, oferecendo insights sobre diferentes abordagens de gestão de saúde pública em contextos culturais e socioeconômicos distintos. Além disso, a adaptabilidade da metodologia ao longo do estudo, respondendo a desafios como atrasos na obtenção de dados e o surgimento de novos surtos, demonstrou a importância da flexibilidade na pesquisa em saúde pública contemporânea.

Coleta, Dados e Variáveis

Variáveis no caso da Coreia do Sul:

- a. dados espaciais (Cidade-Condado-Distrito; *Si-Gun-Gu*);
- b. dados de casos e óbitos confirmados de Covid-19 (período de janeiro de 2020 a agosto de 2023 – duração da pandemia como emergência sanitária global);

c. dados sociodemográficos e econômicos (faixa etária, sexo, renda, Produto Interno Bruto Regional – GRDP, população total, densidade populacional);

d. aspectos urbanísticos/habitação (tipologia de habitação, densidade de dormitórios).

Os seguintes conjuntos de dados foram utilizados: (1) conjunto de dados de infraestrutura de saúde (ou seja, o número de leitos noturnos para pacientes); (2) informações da população residencial do último censo disponível (IBGE, 2022; Coreia, 2016); (3) conjunto de dados de estradas da Interface de Programação de Aplicações (API) da *OpenStreetMaps* (OSM). O conjunto de dados hospitalares foi obtido no Portal de Dados Abertos DATA.kr, e os dados para o Brasil foram obtidos no Portal de Metadados de Campinas, ambos contendo ID, tipo, nome do hospital, número de leitos e localização geográfica. No objetivo da análise, apenas as instalações que disponibilizaram testes de Covid-19 foram consideradas como uma forma de serviço de atendimento primário durante a pandemia e ajudaram a avaliar a situação para o controle da propagação do vírus. A localização das instalações de saúde e os dados da rede de ruas para o cálculo das áreas de abrangência foram geocodificados via OSM. O número de instalações foi o seguinte: 70 centros de saúde pública em Campinas, Brasil, e 568 instalações de saúde públicas e privadas, especialmente clínicas locais, em Daejeon, Coreia do Sul.

Variáveis no caso do Brasil:

a. metadados espaciais de Campinas e Fortaleza (setores censitários – Censos Demográfico do IBGE 2010 e 2022; abairramento e subdivisão dos centros de saúde (Campinas) e SERs (Fortaleza));

b. dados de casos e óbitos confirmados por dengue e Covid-19 (período de janeiro de 2020 a 2021 para o novo coronavírus e de 2017 a 2022 para a dengue), com os endereços dos casos em Campinas para o georreferenciamento no nível dos CEPs.

c. dados de casos e óbitos confirmados por dengue e Covid-19 (período de janeiro de 2020 a agosto de 2024 para o novo coronavírus e de 2017 a agosto de 2024 para a dengue na escala dos centros de saúde);

d. dados sociodemográficos e econômicos (faixa etária, sexo, renda, Produto Interno Bruto – PIB, população total, domicílios e densidade populacional)

Para a coleta de dados em Campinas e Fortaleza, foram utilizadas diversas fontes oficiais. Os dados de Covid-19 foram obtidos nos boletins epidemiológicos municipais e no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (Sivep-Gripe) para o período de março de 2020 a dezembro de 2021. Para a dengue, os dados foram coletados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) para o período de 2017 a 2023.

Dados sociodemográficos e econômicos foram extraídos do Censo 2022 (IBGE, 2022) e da base de dados do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (Brasil, 2024). Esta abordagem multifacetada de coleta de dados, como destacado por Barreto *et al.* (2011), permite uma análise abrangente da dinâmica das doenças em contextos urbanos complexos.

Os dados de casos de Covid-19 analisados foram coletados a partir de boletins epidemiológicos semanais dos órgãos de saúde responsáveis, indicando especificamente dados relativos ao número de casos confirmados e ao número de óbitos confirmados.

Em seguida, dados secundários sobre planejamento espacial e infraestrutura de saúde de ambas as cidades foram coletados de várias fontes, incluindo conjuntos de dados governamentais, pesquisas e registros de censos. O SIG realizou uma análise espacial abrangente, focando a distribuição de instalações de saúde, redes de transporte e outros fatores.

A análise espacial para Campinas e Fortaleza foi realizada utilizando o *software* ArcGIS Pro 3.0, seguindo metodologias estabelecidas por Carvalho e Souza-Santos (2005). Foram produzidos mapas de densidade de casos (Kernel), mapas coropléticos de incidência e mapas de *cluster* usando o Índice de Moran Local. Além disso, foram gerados mapas de acessibilidade aos serviços de saúde utilizando análise de redes, conforme proposto por Guagliardo (2004). Essa abordagem permite uma visualização clara da distribuição espacial das doenças e sua relação com fatores socioeconômicos e urbanos.

Análises comparativas entre cidades

A pesquisa emprega abordagem multifacetada para analisar comparativamente o acesso à saúde nas cidades de Campinas e Daejeon. Foram examinadas a localização e a distribuição de instalações de saúde, mapeando a acessibilidade a pé e a distribuição dentro das cidades. Os mapas foram criados para visualizar a distribuição das instalações de saúde e a densidade populacional. O Índice de Moran confirmou a dependência espacial e o agrupamento, e a matriz de vizinhança de contiguidade foi considerada significativa a 5%. A matriz origem-destino (O-D) para Distâncias a Pé e de Condução foram divididas em três categorias de tempo, com base em 5, 10 e 15 minutos, considerando o período de tempo entre 12 e 14 horas para condução, para variáveis de baixo congestionamento do trânsito.

Outros dados relevantes incluem a utilização dos serviços de saúde, com foco nos serviços acessíveis, para identificar o processo de teste de Covid-19. A densidade populacional foi correlacionada com a disponibilidade de infraestrutura de saúde, incluindo áreas distantes de áreas estabelecidas.

Além disso, a metodologia comparativa foi empregada para Campinas e Fortaleza baseada na abordagem de estudos ecológicos comparativos, como

descrito por Rothman, Greenland e Lash (2011). Foram utilizadas técnicas de padronização direta para ajustar as taxas de incidência por idade e sexo, permitindo comparações mais precisas entre as cidades. Análises de regressão múltipla foram conduzidas para identificar fatores associados à incidência de dengue e Covid-19 em ambas as cidades, considerando variáveis socioeconômicas, demográficas e ambientais.

Análise Estatística – condicionantes sociodemográficas e urbanísticas para o impacto da Covid-19 na Coreia do Sul

Inicialmente é importante apontar que a pesquisa estatística foi apresentada e recebeu *feedback* e indicações dos pesquisadores do Korea Research Institute for Human Settlements (KRIHS) durante o desenvolvimento deste estudo. O conhecimento e o domínio em planejamento urbano e análise de dados aprimoraram significativamente a abordagem metodológica e a interpretação dos resultados. Essa troca colaborativa foi fundamental para refinar as técnicas de análise espacial e contextualizar os achados em contexto mais amplo das disparidades de saúde urbana.

Após o processo de padronização, utilizando o *software* Jamovi, versão 2.3.28, as variáveis foram separadamente submetidas à Análise de Componentes Principais¹⁰ (ACP) de modo a verificar quais seriam as mais significativas para o âmbito do estudo e excluir as variáveis autocorrelacionadas. Os dados, então, foram submetidos ao processo de análise de regressão linear checando as suposições preliminares do teste de esfericidade de Bartlett¹¹ e a medida de adequação amostral de Kaiser-Meyer-Olkin¹² (KMO), resultando em uma condição satisfatória (0.806 – variáveis independentes; 0.738 – variáveis dependentes), e sua probabilidade se mostrou adequada ($p < 0,01$).

Durante a ACP, parte da dispersão das variáveis originais é capturada por novos fatores, conhecidos como componentes principais, enquanto outra parte é considerada singularidade. O objetivo é gerar poucos componentes que capturem a essência do conjunto de dados sem perder informações significativas. Esse procedimento é essencial para compreender a estrutura dos dados e identificar as principais dimensões que explicam a variabilidade

¹⁰ A ACP é uma etapa de análise fatorial que reduz o número de variáveis de um banco de dados por meio de combinação linear entre as elas, obtendo assim um número pequeno de fatores derivados, ou componentes específicos a serem investigados (Rogerson, 2012).

¹¹ O teste de esfericidade de Bartlett verifica se as variáveis são correlacionadas entre si a ponto de, potencialmente, poderem ser sumarizadas em um número menor de fatores. Se o teste de Bartlett é significativo ($p < 0,05$), a matriz de correlações entre variáveis é significativamente divergente de zero, e estas são adequadas para a ACP.

¹² O índice KMO revela a proporção da variância dentre os indicadores que pode ser considerada variância comum. Correlações parciais (ou não comuns) revelam um conjunto de dados inadequado para a ACP (Navarro; Foxcroft, 2022).

observada. Após a aplicação da ACP, os dados foram submetidos a análises de regressão linear para investigar as relações entre os fatores principais (variáveis dependentes) e os fatores explicativos (variáveis independentes). A regressão linear é uma técnica estatística fundamental que assume um relacionamento linear entre a variável resposta e uma ou mais variáveis explicativas, permitindo ajustar um modelo aos dados e avaliar a importância das variáveis na explicação da dispersão da variável dependente.

Para garantir a validade das análises, foram realizadas verificações das suposições preliminares, incluindo o teste de esfericidade de Bartlett e a medida de adequação amostral de KMO. Essas etapas são essenciais para garantir que as variáveis sejam adequadas para análise e que os resultados sejam confiáveis.

Além disso, foram realizados testes de dependência espacial para corrigir eventuais vieses nos dados. A Estatística de Moran foi utilizada para medir a autocorrelação espacial dos dados e avaliar se os padrões observados eram influenciados pela proximidade geográfica das observações.

Após a modelagem das relações entre as variáveis, foram realizadas análises para avaliar a qualidade dos modelos de regressão. Isso incluiu a avaliação do coeficiente de determinação (R^2) para medir a proporção da variabilidade da variável dependente explicada pelo modelo, bem como testes de significância dos coeficientes de regressão para identificar variáveis importantes na explicação do processo estudado.

Por fim, foram utilizadas técnicas de seleção de variáveis como o método de "eliminação para trás" para refinar os modelos e identificar as variáveis mais relevantes. Isso envolveu a exclusão de variáveis não significativas e a avaliação do desempenho dos modelos com base no Akaike Information Criterion (AIC), buscando obter modelos mais precisos e robustos.

Através do processo de ACP, foi possível determinar a organização das 8 variáveis dependentes¹³ significativas e das 11 variáveis independentes¹⁴ significativas em dois componentes cada.

Essa metodologia proporcionou uma abordagem abrangente para analisar os fatores sociodemográficos e urbanos que influenciaram o impacto da Covid-19 na Coreia do Sul, permitindo uma compreensão detalhada das dinâmicas da pandemia ao longo do tempo.

¹³ Variáveis dependentes (incidência e mortalidade associadas à Covid-19 –para os anos de 2020; 2021; 2022; 2023).

¹⁴ Variáveis independentes (população 2017; densidade populacional; GRDP 2021; Proporção da população ocupada; nível administrativo; apartamento; casa isolada; casa geminada; *officetel*; habitação horizontal).

1.6 Aspectos Éticos

Os procedimentos de coleta de dados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), referente ao projeto de pesquisa intitulado “Estudo da relação entre a proliferação de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* e o espaço urbano” (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – Caae 52425021.2.0000.5481, parecer 5.054.440).

No decorrer desta pesquisa, foi utilizada inteligência artificial (IA), especificamente o modelo Claude 3.5 Sonnet desenvolvido pela Anthropic em sua última iteração de dezembro de 2023. O uso da IA concentrou-se em três objetivos principais: 1) tradução e análise de legislações coreanas e publicações científicas para melhor compreensão; 2) organização de notas de rodapé referentes a tópicos e termos específicos que não puderam ser traduzidos do coreano; 3) formatação correta das referências de acordo com as normas ABNT. Ressalta-se que a utilização da inteligência artificial seguiu as boas práticas estabelecidas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), no Brasil, garantindo que a IA não tivesse acesso a dados sensíveis ou relevantes do estudo.

Proteção e Anonimização de Dados

Todos os dados utilizados nesta pesquisa foram recebidos já anonimizados, garantindo a proteção da privacidade dos indivíduos. Para os dados referentes a Campinas, a Secretaria de Saúde Municipal forneceu as informações diretamente, com todas as medidas de desidentificação já aplicadas. No caso dos dados da Coreia do Sul, estes foram obtidos através do acesso direto à instituição KRIHS (Korea Research Institute for Human Settlements), uma instituição governamental de pesquisas científicas. Os dados coreanos também foram fornecidos de maneira anonimizada e agregados ao nível municipal, impossibilitando a identificação de indivíduos.

1.7 Hipóteses e Limitações do estudo

Neste estudo, exploramos três hipóteses fundamentais que buscam conectar o planejamento urbano à saúde pública, focando especialmente na disseminação das doenças dengue e Covid-19.

A primeira hipótese sugere que cidades com aspectos urbanos derivados de políticas públicas e infraestrutura urbana adequadas provavelmente experienciaram taxas mais baixas de disseminação das doenças. Analisar essa correlação pode orientar o desenvolvimento urbano de forma prática, indicando que a incorporação de estruturas de gestão e infraestrutura eficazes pode desempenhar papel crucial na prevenção de surtos de doenças.

Além disso, foi investigada a relação entre a densidade populacional e a transmissão de doenças, postulando que áreas com alta densidade

populacional, como observadas em Campinas e Fortaleza, estão associadas à maior taxa de transmissão de dengue e Covid-19.

Essa hipótese é particularmente relevante em contextos urbanos, onde o crescimento populacional acelerado pode facilitar a rápida propagação de doenças infecciosas. Compreender essa dinâmica é vital para políticas de saúde e planejamento urbano, orientando a gestão de espaços urbanos para mitigar riscos de epidemias.

Por fim, a comparação internacional entre os aspectos sociodemográficos e as políticas implementadas em Campinas, Fortaleza e cidades da Coreia do Sul proporciona uma perspectiva mais ampla, permitindo avaliar como diferentes estratégias de planejamento urbano e políticas de saúde pública influenciam os padrões de disseminação e controle de doenças.

A hipótese de que essas cidades apresentaram padrões distintos devido às suas abordagens divergentes no planejamento urbano e nas políticas de saúde é crucial para entender as variáveis contextuais que impactam na eficácia das respostas a epidemias. Essa análise comparativa internacional é essencial para extrair lições que podem ser aplicadas globalmente, visando melhorar a resiliência urbana e as estratégias de resposta da saúde pública em face de futuras crises sanitárias.

1.8 Revisão da Literatura

O cenário global da urbanização dá indícios claros de que a relação entre a expansão das cidades e a saúde pública é complexa e multifacetada. Este capítulo busca iluminar essa conexão, explorando como a urbanização, com suas dinâmicas socioespaciais e desigualdades, influencia a propagação de doenças e a gestão da saúde pública nos centros urbanos.

Examina-se como a urbanização e a saúde pública¹⁵ se entrelaçam, especialmente no contexto da dengue e da Covid-19. O crescimento acelerado das cidades, combinado com infraestrutura urbana deficiente, frequentemente catalisa a propagação dessas doenças. Ferramentas como a análise espacial e as geotecnologias são essenciais para identificar áreas de risco e *clusters* de doenças, conforme destacado por Barreto e Teixeira (2008).

Em seguida, explora-se o campo da epidemiologia urbana¹⁶, essencial e integrador de conceitos de epidemiologia com análise espacial para dissecar

¹⁵ A urbanização acelerada pode criar ambientes propícios para a proliferação de vetores de doenças como o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, Zika e chikungunya (Mendonça; Souza; Dutra, 2009; Tauil, 2001). A falta de saneamento básico, o acúmulo de lixo e a precariedade das moradias são fatores que contribuem para o aumento da incidência dessas doenças em áreas urbanas, especialmente nas periferias, onde a população mais vulnerável reside (Costa; Natal, 1998; Johansen, 2014).

¹⁶ A epidemiologia urbana, ao integrar conceitos da epidemiologia com ferramentas de análise espacial, permite compreensão mais aprofundada nas dinâmicas socioespaciais que influenciam a saúde e a doença em áreas urbanas (Caiaffa *et al.*, 2008; Susser; Susser, 1996). Essa abordagem possibilita a identificação de áreas de risco, a análise da distribuição

as complexas dinâmicas socioespaciais que moldam a saúde em ambientes urbanos. Fatores como acesso à saúde, saneamento e condições de moradia são cruciais para entender a disseminação de doenças em contextos urbanos variados.

Foi abordada, também, a questão crucial das desigualdades socioespaciais como fator determinante da vulnerabilidade das populações urbanas a epidemias. A análise das disparidades no acesso a serviços de saúde e infraestrutura é vital para compreender a disseminação de doenças em áreas urbanas, seguindo a linha de pesquisa de Santos (2021). Por fim, comparamos os contextos do Brasil e da Coreia do Sul em relação à disseminação da Covid-19 e às políticas de controle. A análise comparativa permite contrastar diferentes abordagens de planejamento urbano e políticas de saúde pública, ampliando o campo de conhecimento sobre uma situação pandêmica tão complexa.

Produção do espaço – Urbanização brasileira

O fenômeno da urbanização brasileira pode ser analisado por diferentes aspectos. No caso do desenvolvimento desta pesquisa, um enfoque especial foi dado às suas consequências relacionadas à criação de um grande processo de segregação socioespacial e acentuação das desigualdades.¹⁷

O acelerado processo de urbanização no Brasil se deu na segunda metade do século XX, caracterizado superficialmente como um projeto de modernização da economia a partir da industrialização (Tavares, 1972), que foi viabilizada por regimes políticos subsequentes, desde 1930, através de incentivos estatais e melhorias dedicadas especificamente ao modelo de transporte rodoviário, resultando em uma inédita conexão entre diferentes regiões do país. A dinamização da economia fomentada por um objetivo simplificado como “modernização a qualquer custo” (Santos e Silveira, 2001, p.52) gerou uma série de problemáticas ao privilegiar regiões com maior acúmulo de infraestrutura, base industrial prévia e grande base de mercado consumidor, resultando no enriquecimento da região Sudeste do país, com especial destaque para centros urbanos nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

A valorização de regiões específicas incentivou uma significativa movimentação populacional migratória pelo território brasileiro em busca de oportunidades. Ao mesmo tempo, o país absorvia e adaptava uma ideologia de outros modelos de industrialização, marcada pela aspiração do trabalhador

espacial das doenças e a avaliação do impacto de fatores urbanos, como acesso à saúde, saneamento básico e condições de moradia, na saúde da população (Vlahov *et al.*, 2007).

¹⁷ As desigualdades socioespaciais são fatores cruciais na vulnerabilidade das populações urbanas a epidemias. A população de baixa renda, que frequentemente reside em áreas periféricas com infraestrutura precária, é a mais afetada por doenças como dengue, Zika e chikungunya, transmitidas por vetores (Carvalho, Souza-Santos, 2005; Lima; Kruger; Tennant, 2022).

em estabelecer a própria moradia para garantir estabilidade econômica e segurança social. Essa ideologia, conhecida como "ideologia da casa própria", resultou em uma incessante busca por moradia, culminando na criação de vilas operárias durante a primeira fase da industrialização. Tais vilas, vinculadas diretamente às indústrias, refletiam uma tentativa inicial de responder às necessidades habitacionais dos trabalhadores da época (Villaça, 1986).

Com o avanço para a segunda metade do século XX, o modelo habitacional evoluiu para conjuntos habitacionais organizados por categorias de trabalhadores urbanos no mercado de trabalho formal – transformação que marcava o progresso da política habitacional e a mudança nos padrões de financiamento da moradia. Posteriormente, com a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) e das Companhias de Habitação (Cohabs), a política habitacional passou a classificar os tomadores de empréstimo mais pela faixa de renda do que pelo vínculo direto com indústrias específicas. Essa mudança significou uma democratização no acesso ao financiamento habitacional, permitindo que uma gama mais ampla de trabalhadores pudesse aspirar à casa própria, ainda que o desafio de garantir habitação adequada continuasse a ser uma questão crítica nas décadas subsequentes, bem como no início do reconhecimento de amplo estoque habitacional irregular e precário.

A enorme busca por moradia acentuou diferenças que se estabeleceram entre classes sociais e níveis econômicos, a ponto de a produção de moradias para a classe compreendida como média se tornar um processo ordenado pelo mercado imobiliário em crescimento, com o fornecimento de moradia para a população de baixa renda relegado, confinado, assumido apenas como responsabilidade estatal (Villaça, 2001; Bonduki, 2017).

O processo de planejamento do território mudou: antes com lógica higienista e planos de urbanismo sanitários, passa a ter um modelo simplificado de reprodução de moradias e expansão urbana das cidades, gerando diferentes processos de segregação socioespacial. Villaça (2001) discute esse fenômeno destacando sua escala característica: as cidades brasileiras procederam em criar largas regiões segregadas com moradias precárias.¹⁸

Desta forma, a urbanização brasileira é marcada sistematicamente pelo processo de segregação consciente, com a oferta de baixos salários provenientes de uma industrialização tardia e incompleta, da falta de planejamento para a oferta de moradia aos operários e trabalhadores dos diferentes setores e do atraso da gestão estatal na criação de políticas de garantia dos direitos humanos da população, ao mesmo tempo que foca nos investimentos provenientes desta população em áreas já privilegiadas do território (Maricato, 2014). Tal processo consolidou um ordenamento do

¹⁸ Os problemas e dificuldades percebidos pelo processo de urbanização até 1960 foram questionados, ainda durante sua crescente, através do pedido de movimentos sociais pela "Reforma Urbana", processo que foi interrompido pelo início da ditadura militar.

território de maneira racional, cuja segregação surge como uma ferramenta de planejamento, em vez de consequência, evoluindo com certa cumplicidade com as práticas do mercado imobiliário que apenas domina o método de segregar, alcançando o ápice atual de inverter a lógica da segregação da pobreza em regiões periféricas para a segregação da riqueza, em comunidades muradas e afastadas do centro urbano, muitas vezes em áreas irregulares ou contrárias ao planejamento estabelecido, porém com anuência dos órgãos públicos.

A lógica da urbanização brasileira que se estabelece para a “cidade formal” é a de que, para atender à população que detém riqueza, é possível se planejar, estabelecer um projeto de implantação, oferecimento de infraestrutura, comercialização de lotes e construção das edificações de maneira coerente, ordenada e em tempo hábil. Para o mesmo mercado imobiliário, as populações indesejadas, obrigadas a ocuparem a “cidade informal”, devem percorrer o caminho inverso, a partir de ações em busca de demarcação e posse de propriedade de áreas muitas vezes abandonadas por não terem valor para o mercado, ou impróprias para ocupação, seguidas da construção sem acompanhamento técnico e garantia de qualidade dos materiais e métodos devido à sua inacessibilidade. Tal processo ainda é sujeito à arbitrária decisão sobre a aplicação da legislação, quando áreas irregulares são analisadas para se considerar a possibilidade de regularização e transferência de posse, ou se interesses de proprietário prevalecem, iniciando processos de despejo e remoção da população em vulnerabilidade das mesmas regiões periféricas subutilizadas (Maricato, 1999; Maricato, 2010; Name; Bueno, 2013).

A complexa relação entre a ocupação ilegal e os interesses do mercado imobiliário é descrita em detalhe por Maricato (2003, p. 10) da seguinte forma:

A ocupação ilegal como as favelas são largamente toleradas quando não interferem nos circuitos centrais da realização do lucro imobiliário privado. Se, de um lado, o crescimento urbano foi intenso durante décadas, e o Estado teve dificuldades de responder às dimensões da demanda, de outro, a tolerância para com essa ocupação anárquica do solo está coerente com a lógica do mercado fundiário capitalista, restrito, especulativo, discriminatório e com o investimento público concentrado.

Dessa forma, o processo de urbanização no Brasil transformou-se em uma complexa máquina de reprodução de um território marcado por numerosas fragilidades, resultantes do atraso intencional em resolver diversos problemas urbanos que emergiram com o desenvolvimento e a concentração de populações migratórias, por meio de uma série de decisões sobre política econômica, urbana e sobre investimentos públicos voltados aos interesses de uma classe dominante que se distancia cada vez mais do restante da população em termos de desigualdade socioeconômica. O Brasil sofreu uma transformação urbana perversa, alimentada por um crônico déficit habitacional

para a população pobre, enquanto, simultaneamente, lucra com a especulação imobiliária no mercado “formal” voltado para a população rica. A prática de mercado predominante organiza o território e dita a expansão urbana das cidades no lugar do Estado, fato que reflete a implementação de normativas sobre o uso e ocupação do solo sem o acompanhamento de um planejamento para estruturação e desenvolvimento nacional. Em vez disso, essa abordagem permitiu a atribuição de investimentos e responsabilidades aos municípios que, por sua vez, puderam direcionar recursos públicos para áreas já privilegiadas, apoiando o processo de especulação e gentrificação observado em diversas cidades do Brasil (Villaça, 1998).

O país seguiu esse caminho até atingir a impressionante marca de 75,6% de urbanização da sua população no início da década de 1990, através da migração rural-urbana que vinha decaindo desde o impulso inicial dos anos 1930, porém a qualidade desta urbanização se tornou um dos principais tópicos de discussão e reivindicação por movimentos sociais. Poucos lucraram, aproveitando-se das práticas do mercado capitalista, enquanto a maior parte dessa nova população urbana se viu ocupando áreas insalubres, de risco e ambientalmente sensíveis, regiões com pouca ou nenhuma infraestrutura de serviço, relegando-a a práticas informais ao mesmo tempo que se criava um mercado informal de serviços para empregar todos os novos migrantes.

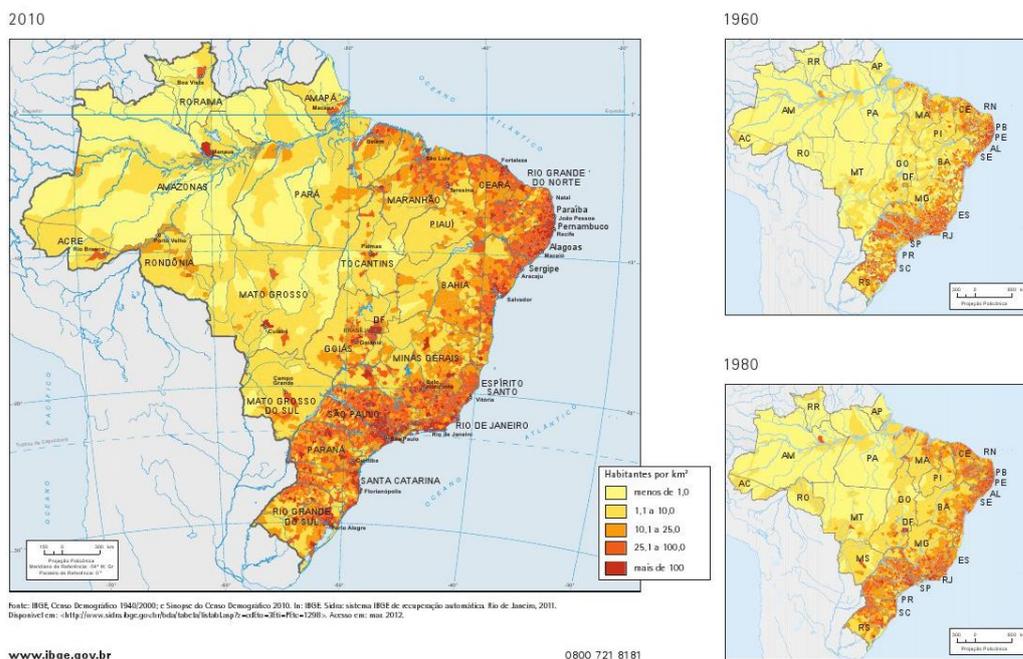
A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988), com texto estruturado e bem desenvolvido, não foi acompanhada de políticas de urbanização e ordenamento do território adequadas e de fácil aplicação, que só vieram a ser desenvolvidas no Estatuto da Cidade, pela Lei nº 10.257, 13 anos depois (Brasil, 2001). Os instrumentos criados para a regulação das cidades tiveram sua aplicação relegada aos municípios, que, por sua vez, pouco compreendiam seu uso, ou tinham interesse em aplicar uma ferramenta complexa, capaz de gerar problemas entre suas relações com construtoras e empreendedores imobiliários. Dessa forma, a nova política estabelecida e fomentada através do que deveria ser a elaboração de um Plano Diretor Municipal¹⁹, prática estabelecida como obrigatória para municípios com mais de 20 mil habitantes através da Constituição, tornou-se uma ferramenta esquecida e sem valor (Villaça, 2005), optando-se pela sua desvinculação da legislação municipal de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano. As conquistas da Constituição de 1988 não se concretizaram no território, pois sua aplicação perpassa interesses e ações dos gestores municipais. Este processo caminhou durante mais de 50 anos: da compreensão da rápida urbanização e de seus efeitos como um problema significativo a ser

¹⁹ Em um contexto geral, o Brasil possui 5.565 municípios espalhados por todo o seu território, dos quais 3.935 têm menos de 20 mil habitantes (IBGE, 2022), não necessitando, então, da criação de um Plano Diretor como estabelecido na Constituição Federal de 1988. Porém, esta parcela de 70% dos municípios brasileiros representa 15% da população total do país, 32 milhões de pessoas.

enfrentado até a criação do Estatuto da Cidade²⁰, após longos períodos de tramitação no legislativo e concessões dadas aos interesses do mercado imobiliário.

Após cinco décadas, o país sofreu uma transformação significativa, como evidenciado pela evolução da densidade demográfica apresentada na Figura 2, e a vida de grande parcela da população foi impactada por diversos problemas ligados a aspectos de saúde, segurança, meio ambiente, educação, direitos humanos, além da pobreza e, finalmente, após estabelecido um marco legal para o ordenamento territorial, é possível compreender que o desenvolvimento de políticas públicas de efeito foi uma situação exclusiva de alguns municípios, destacados como exemplos e referências a serem seguidos.

Figura 2. Densidade demográfica do Brasil no período de 1960 a 2010



Fonte: IBGE. Censo demográfico 2010 e Sinopse do Censo demográfico.

Esse processo caracteriza a expansão urbana e o crescimento experimentados pelos municípios brasileiros. Ao promover inúmeras injustiças e desigualdades, ele é seguido tardiamente por políticas públicas, obras e ações corretivas, muitas vezes com caráter político-eleitoreiro em períodos específicos, destacando-se que o atendimento às populações carentes de infraestrutura e direitos básicos estabelecidos pela Constituição de 1988 se torna interessante próximo a períodos eleitorais em diferentes esferas,

²⁰ O Estatuto da Cidade trouxe a democratização do acesso à terra urbanizada para o quadro legal nacional. A legislação aborda a organização e o controle do uso do solo visando prevenir distorções que poderiam levar à retenção especulativa e ao gerenciamento inadequado de terras urbanas. No entanto, a aplicação de seus princípios e diretrizes permaneceu dependente de regulamentação legal por parte dos estados e municípios, onde interesses imobiliários têm dificultado sua aplicação para reduzir desigualdades no acesso à moradia e infraestrutura urbana (Brasil, 2001).

municipal, estadual e federal. Assim, as melhorias em regiões periféricas aparentam estar buscando sempre suprir a deficiência do sistema e, frequentemente, sua implementação é meticulosamente planejada por atores políticos e tomadores de decisão (Bueno, 2000; Maricato, 1999).

Finalmente, a urbanização abrange dois aspectos específicos: o estabelecimento de certo nível de formalidade ou legalização em que as regiões periféricas deixariam de ser consideradas favelas, ocupações ou loteamentos ilegais e passassem a ser, regularmente, um bairro da cidade, abrindo oportunidades para a população ingressar em práticas da cidade "formal", que requerem, no mínimo, o próprio cadastro, endereço, identidade e financiamento para prover infraestruturas básicas, como acesso à água, esgoto, eletricidade e transporte público, a essa população periférica, frequentemente distante, mas dependente das regiões centrais da cidade. Esse processo de regularização da cidade, que nasceu de modo "informal", é lento, custoso e parece seguir padrão semelhante em todo o território brasileiro, não sendo a prioridade da gestão e não atendendo aos interesses do mercado imobiliário.

A pandemia de Covid-19 e o espaço urbano

Desde sua identificação em Wuhan, na China, no mês de dezembro de 2019, o novo coronavírus (SARS-CoV-2), responsável pela pandemia de Covid-19, espalhou-se pelo mundo de maneira rápida, criando uma crise sanitária global, levando a OMS a declarar uma pandemia em março de 2020 (World Health Organization, 2020) que continua sendo um desafio global de saúde pública em 2024, apesar dos avanços significativos em vacinação e tratamentos. A capacidade do vírus de se espalhar foi crucial para a sua disseminação em escala global. Através de viagens aéreas, pacientes infectados viajando entre países propagaram o vírus em núcleos familiares, comunidades e, posteriormente, a doença atingia o nível da "Transmissão Comunitária"²¹, espalhando-se de forma generalizada, especialmente em áreas urbanas (Coccia, 2020).

A pandemia evidenciou as complexas relações entre os ambientes naturais e construídos, bem como os impactos da urbanização nas dinâmicas de transmissão de doenças zoonóticas²². Os coronavírus compõem uma família viral amplamente distribuída entre diferentes espécies animais, incluindo humanos (Kim *et al.*, 2022). A origem zoonótica da Covid-19 destaca a

²¹ A transmissão comunitária, também conhecida como transmissão local, ocorre quando uma doença se espalha dentro de uma comunidade ou região específica, sem depender, principalmente de viagens inter-regionais para se introduzir. Isso indica que a doença está circulando amplamente na comunidade, com a transmissão ocorrendo entre pessoas que vivem ou se deslocam dentro dessa área (World Health Organization, 2020).

²² As dinâmicas de transmissão de doenças zoonóticas referem-se aos diferentes mecanismos pelos quais patógenos (vírus, bactérias, parasitas ou fungos) são transferidos de animais para humanos.

importância de se considerar as interfaces entre os ambientes urbanos e os naturais no planejamento das cidades. O processo de *spillover*, pelo qual patógenos conseguem transpor barreiras entre espécies e infectar humanos, é facilitado pela crescente proximidade entre populações humanas e habitats de animais silvestres (Plowright *et al.*, 2017). No caso do SARS-CoV-2, estudos apontam sua provável origem em morcegos (Benvenuto *et al.*, 2020), ressaltando como a expansão urbana e a alteração de ecossistemas podem aumentar o risco de emergência de novas doenças infecciosas (Acosta *et al.*, 2011).

A transmissão por contato, seja direto, com pessoas infectadas, ou indireto, através de superfícies contaminadas, ressalta a importância do desenho, da funcionalidade e dos materiais utilizados nos espaços públicos e edificações. Já a propagação por gotículas ocorre em distâncias inferiores a 1 metro, através de aerossóis que podem permanecer suspensos no ar por horas, evidenciando como a densidade populacional e as configurações espaciais dos ambientes construídos podem afetar as taxas de contágio (Natividade *et al.*, 2020).

Nos primeiros anos da pandemia, as medidas não farmacológicas, como distanciamento social, uso de máscaras e higienização das mãos, foram as principais estratégias de contenção do vírus (Wilder-Smith; Freedman, 2020). O desenvolvimento acelerado de vacinas foi um marco importante, com as primeiras aprovações de uso emergencial ocorrendo no final de 2020 (Polack *et al.*, 2020). Com o passar do tempo, foi evidenciado que a doença ressaltou como vulnerabilidades socioeconômicas e demográficas podem afetar a disseminação de doenças para populações de áreas densamente povoadas e com infraestruturas precárias, sofrendo impactos desproporcionais (Freitas; Silva; Cidade, 2020). Além disso, políticas de saúde pública variadas entre países como o Brasil e a Coreia do Sul demonstram o impacto significativo das respostas governamentais no controle da pandemia (Acosta *et al.*, 2011).

Em 2022 e 2023, o foco global mudou para a gestão da Covid-19 como uma doença endêmica, com ênfase na vacinação de reforço, vigilância genômica e preparação para futuras ondas (Telenti *et al.*, 2022). A implementação de programas de vacinação em larga escala contribuiu substancialmente para a redução de casos graves e mortes em muitos países (Mathieu *et al.*, 2021). As desigualdades sociais e raciais na distribuição e no impacto da Covid-19 permanecem evidentes em 2024. Um estudo ecológico realizado por Santos *et al.* (2024) no Brasil demonstrou que áreas com maior vulnerabilidade socioeconômica continuam apresentando taxas mais elevadas de mortalidade por Covid-19 mesmo após campanhas de vacinação em massa.

O Brasil enfrentou desafios significativos na gestão da pandemia, destacando-se a falta de coordenação entre as esferas governamentais e uma resposta tardia. As dificuldades foram exacerbadas pela polarização política e por altos níveis de desigualdade socioeconômica que impactaram diretamente na

implementação das políticas de saúde pública e no controle da disseminação do vírus (Ferrante *et al.*, 2021).

Para entender melhor essas dinâmicas, a literatura recente sobre a Covid-19 aborda desde a biologia do vírus até as complexas implicações socioeconômicas de suas ondas, fatores essenciais para futuras políticas de saúde pública e planejamento urbano visando mitigar o impacto de futuras pandemias (Ferreira *et al.*, 2022). As desigualdades sociais e raciais na disseminação e impacto da Covid-19 permanecem evidentes em 2024.

Entender como a Covid-19 se espalhou contribui para a compreensão de sua consolidação como uma pandemia de escala global, indicando aspectos de escala regional e local proporcionais a vulnerabilidade da população; áreas densamente povoadas como favelas possuem pouca infraestrutura e pouco acesso a serviços de saúde pública, aprofundando a compreensão das consequências das desigualdades socioeconômicas.

Urbanização e Saúde Pública: Planejamento Urbano e Controle de Doenças

A urbanização acelerada e a concentração populacional em áreas urbanas têm impactos significativos na saúde pública, especialmente na disseminação de doenças. A densidade populacional elevada em cidades favorece o contato entre indivíduos, aumentando o potencial de transmissão de patógenos e facilitando a propagação de doenças infecciosas (Alirol *et al.*, 2011). Um estudo realizado por Neiderud (2015) destaca que as cidades com alta densidade populacional e mobilidade podem atuar como incubadoras para novas doenças infecciosas e amplificadores de epidemias existentes.

As condições habitacionais nas áreas urbanas desempenham papel crucial na saúde pública. Em muitas cidades, a existência de assentamentos informais e favelas, onde os residentes enfrentam acesso limitado a serviços básicos de saneamento e saúde, cria ambientes propícios para a proliferação de doenças (Ezeh *et al.*, 2017). Pesquisas conduzidas por Lilford *et al.* (2017) demonstram que a falta de infraestrutura adequada, como água potável e sistemas de esgoto eficientes, contribui significativamente para a disseminação de doenças relacionadas à água e a condições insalubres em áreas urbanas de baixa renda.

O planejamento urbano desempenha papel fundamental na promoção da saúde pública e na preparação para enfrentar epidemias. Estratégias de planejamento urbano que consideram o uso eficiente do solo, o desenvolvimento de sistemas de transporte público eficientes e o acesso a serviços básicos podem reduzir os riscos de propagação de doenças (Bartlett; Satterthwaite, 2016). Por exemplo, a criação de espaços verdes e áreas de

lazer pode contribuir para a redução da densidade populacional em áreas críticas e promover estilos de vida mais saudáveis.

Além disso, políticas públicas voltadas para a melhoria das condições habitacionais, especialmente em comunidades carentes, são fundamentais para prevenir surtos de doenças. Um estudo realizado por Mahabir *et al.* (2016) enfatiza que a implementação de sistemas de saneamento básico, a garantia de acesso à água potável e a promoção de práticas de higiene podem reduzir substancialmente os riscos à saúde pública em áreas urbanas. Portanto, o planejamento urbano deve ser integrado às políticas de saúde pública, visando ao desenvolvimento de cidades mais saudáveis, resilientes e inclusivas (Giles-Corti *et al.*, 2016).

A pandemia de Covid-19 destacou ainda mais a importância da relação entre urbanização e saúde pública. Negro *et al.* (2023) observaram que a pandemia teve impacto significativo nos serviços de saúde em áreas urbanas, afetando particularmente o rastreamento e o diagnóstico de outras doenças, como o câncer de mama. Isso ressalta a necessidade de sistemas de saúde urbanos robustos e adaptáveis.

No contexto brasileiro, Rosa-Cómitre *et al.* (2024) analisaram o impacto da pandemia na atenção primária à saúde em Campinas. Seus resultados mostram como as estruturas de saúde urbanas foram desafiadas e tiveram que se adaptar rapidamente, destacando a importância de sistemas de saúde resilientes em ambientes urbanos. Maricato, Colosso e Comarú (2018) abordam a necessidade de um projeto para as cidades brasileiras que integre saúde pública e planejamento urbano. Eles argumentam que o desenvolvimento urbano sustentável deve considerar não apenas aspectos econômicos e ambientais, mas também a saúde e o bem-estar da população urbana.

A relação entre urbanização e saúde pública se mostra cada vez mais complexa e multifacetada. O planejamento urbano eficaz, aliado a políticas de saúde pública abrangentes, historicamente se provou crucial para enfrentar os desafios de saúde em ambientes urbanos em rápida expansão. A integração desses aspectos é fundamental para criar cidades mais saudáveis, equitativas e resilientes no futuro.

A dengue no espaço urbano do Brasil e desafios durante a pandemia

Os vírus do grupo DENV, considerados flavivírus²³, são amplamente difundidos pelo mundo e causam a dengue, doença que afeta milhões de pessoas anualmente, atingindo mais de 128 países com mais da metade da população mundial, em especial nas regiões dos trópicos – sendo, atualmente, a arbovirose²⁴ que mais afeta seres humanos (Gubler, 1998; Organização Pan-Americana da Saúde, 2022).

Antes da década de 1970, a doença havia sido registrada em apenas nove países, o Brasil sendo um deles, e sua disseminação ocorreu de maneira explosiva – associada ao crescimento das cidades e aumento da mobilidade humana – e contínua até os dias de hoje, resultando em grandes surtos. No ano de 2015, o número de casos ultrapassou, mundialmente, a marca dos 3 milhões. Dois terços destes estavam concentrados apenas no continente americano, em especial na América Latina. Tal processo continua se repetindo frequentemente, com destaque para o Brasil, que contribui com cerca de 1 milhão de casos de dengue anualmente (Figura 3).

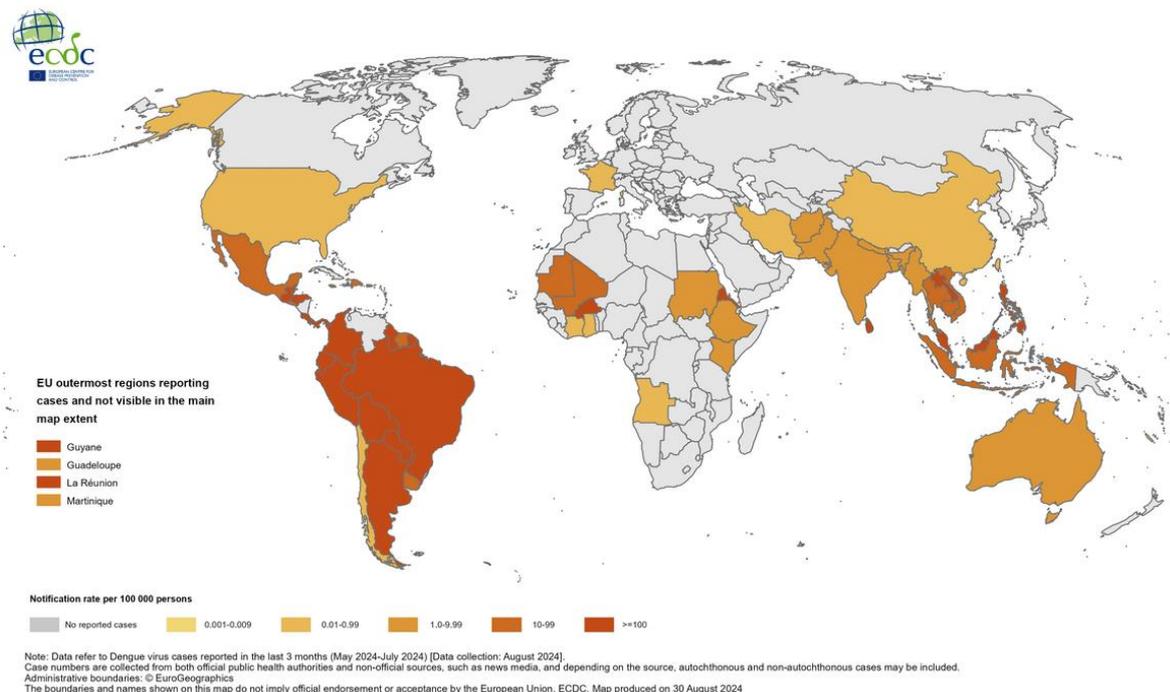
O cenário presente no Brasil é destaque entre os países mais afetados pela dengue²⁵, apresentando vários surtos ao longo das últimas décadas devido à alta proliferação do seu vetor. A transmissão da dengue no país se tornou uma grande preocupação para o sistema de saúde e pesquisadores devido à circulação de outras doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, com números significativos em todo o país, destacando-se a dengue, com quatro categorias antigênicas, e outros vírus responsáveis como Zika e chikungunya (Kotsakiozi *et al.*, 2017; Nacher *et al.*, 2020; Pignatti, 2004).

²³ Os flavivírus incluem diversos vírus presentes no território brasileiro que podem ser transmitidos através de mosquitos, causando dengue, Zika e chikungunya. No caso da dengue, são conhecidos quatro sorotipos, denominados DEN 1, 2, 3 e 4, responsáveis por diferentes graus de agravamento de sintomas da doença.

²⁴ Arboviroses são doenças causadas por vírus transmitidos pela picada de artrópodes hematófagos, que incluem os vírus da dengue, Zika, chikungunya e febre amarela. Cerca de 150 variantes destes vírus causam doenças aos seres humanos, gerando dificuldades para a prevenção e o controle das arboviroses mundialmente (Brasil, 2022). Entre as arboviroses, a dengue é considerada a mais importante devido à sua dispersão significativa em escala global, particularmente nas Américas, podendo apresentar evoluções clínicas leves na maioria dos casos, ou progredir até casos severos e óbitos (Organização Panamericana de Saúde, 2014; Brasil, 2023).

²⁵ A dengue se apresenta, ao longo das últimas décadas, como um dos principais problemas de saúde pública do mundo, em especial para países do Sul Global, sendo incluída entre as chamadas doenças negligenciadas pela OMS. Estima-se que entre 50 a 100 milhões de pessoas se infectam anualmente no mundo, em mais de 100 países, em todos os continentes, com exceção do europeu (World Health Organization, 2009).

Figura 3. Distribuição geográfica da quantidade de casos de dengue reportados mundialmente com incidência da dengue por 100 mil habitantes, entre maio e julho de 2024.



Fonte: Centro Europeu de Controle e Prevenção de Doenças, 2024.

Ocorrências dos vírus DENV foram registradas no Brasil ainda no século XIX, em pequenos focos localizados nas regiões do Rio de Janeiro e Curitiba, porém foram controladas e erradicadas na época.

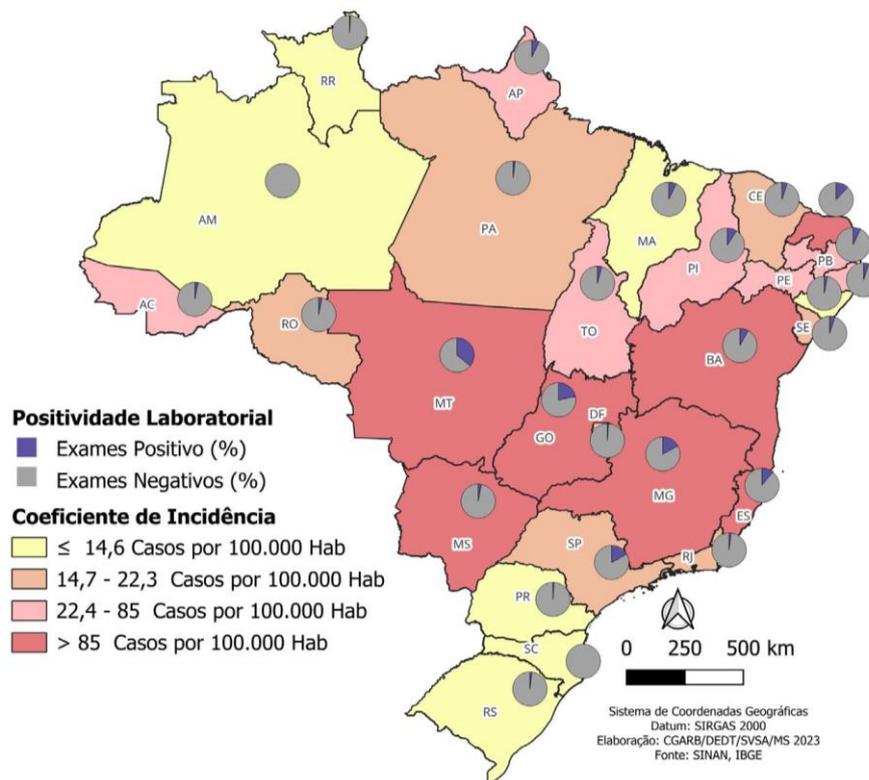
O ressurgimento da doença pode ser atribuído aos fluxos migratórios de viajantes que a contraíram e entraram novamente nas Américas e à infestação dos mosquitos vetores responsáveis pela sua transmissão. Dessa forma, a doença foi reintroduzida no Brasil após 1980, tendo registro da primeira epidemia entre 1981 e 1982, associada à alta disseminação do *Aedes aegypti*, seu principal vetor, fato confirmado após testes laboratoriais na época (Ramos-Castañeda *et al.*, 2017).

Após dez anos da primeira verificação e isolamento do sorotipo viral, foi possível confirmar a existência de múltiplas variedades do vírus circulando no Brasil, responsáveis por surtos de dengue com diferentes graus de infecção e hospitalização, porém se configurando como um significativo problema de saúde (Nogueira, 1993).

Segundo dados do Ministério da Saúde de 2022, o Brasil registrou em 2019 o segundo maior número de casos de dengue no mundo, totalizando 1,5 milhão de casos, concentrados nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, com dois terços das ocorrências nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Foi prevista tendência de aumento para 2020, não verificada devido a mudanças de dinâmicas globais, regionais e locais da população em meio à pandemia de Covid-19 (Lorenz, 2020). A transmissão de dengue apresentou níveis

reduzidos durante a pandemia, saltando para novos recordes no ano de 2024, primeiro ciclo sazonal da doença após a declaração do fim da pandemia de Covid-19, em agosto de 2023, pela OMS. A distribuição espacial destes casos no território brasileiro pode ser observada na Figura 4, que apresenta o coeficiente de incidência de dengue e a taxa de positividade laboratorial por unidade federativa no primeiro semestre de 2024.

Figura 4. Distribuição do coeficiente de incidência de dengue e taxa de positividade laboratorial geral segundo a unidade federativa – Brasil, semana epidemiológica 1 à semana epidemiológica 26 do ano de 2024



Fonte: Boletim Epidemiológico nº 55 da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Dados do Sinan On-line e do e-SUS VS atualizados em 1/7/2024; Gal – dados atualizados em 25/6/2024.

Os níveis reduzidos de transmissão da dengue observados durante a pandemia foram seguidos por surtos generalizados da doença nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, sugerindo um potencial “efeito de rebote”.²⁶ Vários fatores podem ter contribuído para essa situação:

²⁶ Efeito de rebote sobre a disseminação de doenças é o fenômeno em que uma redução significativa da incidência da doença durante um período de medidas de controle restritivas (como as implementadas durante a pandemia de Covid-19) é seguida por um grande salto no número de casos quando as medidas são relaxadas. Esse efeito pode ser particularmente pronunciado no caso de doenças transmitidas por um vetor como o mosquito, pois a redução na mobilidade humana e o alto foco na saúde pública podem suprimir a sua transmissão. Porém, quando as atividades retornam ao normal, a população possui menos imunidade, e o vetor da doença, potencialmente, pode se multiplicar e se espalhar mais facilmente (Huang; Kwan; Kan, 2023; Lowe *et al.*, 2021).

- redução dos esforços para o controle do vetor: a partir do foco na Covid-19, muitos recursos ligados à vigilância sanitária previamente aplicados em ações de controle e busca ativa dos criadouros foram remanejados para a pandemia (Wilder-Smith *et al.*, 2018);
- decrescente imunidade da população: a baixa exposição à dengue nos anos da pandemia pode ter resultado em maior suscetibilidade de ser infectada e desenvolver a doença após a pandemia (Huang; Kwan; Kan., 2023);
- variações climáticas: mudanças de temperatura e de padrões de pluviosidade, potencialmente, influenciam no processo de mudanças climáticas e podem ter criado condições favoráveis para a proliferação do mosquito em 2024 (Colón-González *et al.*, 2021);
- tendências de urbanização: o contínuo crescimento urbano e desenvolvimento brasileiro das maiores cidades pode ter causado a expansão ou o agravamento de áreas periféricas que são adequadas para a proliferação do mosquito (Lowe *et al.*, 2021).

De acordo com a representação da incidência e com estudos desenvolvidos por diversos pesquisadores, é possível compreender a relação entre a disseminação da doença com uma faixa de clima específica. A região Centro-Oeste do país se mostra consideravelmente mais afetada pela doença do que as áreas no extremo Sul e extremo Norte, ao mesmo tempo que há uma relação concreta entre a presença da população urbana, que se torna hospedeiro final do vírus, e a incidência.

A natureza cíclica da epidemia de dengue no Brasil foi muito bem documentada. Houve grandes surtos ocorrendo tipicamente a cada 3 ou 5 anos (Teixeira *et al.*, 2013), porém, com a interrupção causada pela pandemia de Covid-19, o padrão dos surtos pode ter sido alterado, resultando na situação calamitosa do ano de 2024.

Efeitos como a “ilha de calor” podem aumentar significativamente a reprodução do vetor transmissor da dengue e já foram reconhecidos como um dos fatores que influenciam na ocorrência de surtos de dengue. As mudanças climáticas têm impactado consideravelmente as dinâmicas de transmissão da dengue no mundo. As temperaturas globais registradas aumentaram e, assim, o alcance global do *Aedes aegypti* se expandiu, expondo novas populações ao risco de dengue (Messina *et al.*, 2014). As altas temperaturas urbanas aceleram as etapas de desenvolvimento dos mosquitos e aumentam a taxa de ocorrência das picadas, diminuindo também o período de incubação do vírus (Araújo *et al.*, 2015). Esse fenômeno indica a relação intrínseca entre a urbanização e o espaço urbano, as mudanças climáticas e as doenças por vetores.

Um dos principais aspectos relacionados à alta disseminação de doenças por vetores é o rápido processo de urbanização, especialmente no final do século XX, como discutido, contexto compartilhado por vários países ao redor do mundo, incluindo o Brasil. As normas estabelecidas para o planejamento territorial se provaram muito lentas para a velocidade do crescimento populacional urbano, os movimentos migratórios e o desenvolvimento das cidades. Desse modo, a população ficou à mercê de uma organização do território voltada aos interesses das classes abastadas e do mercado imobiliário mesmo após o estabelecimento de uma legislação, em âmbito federal, como o Estatuto das Cidades (Brasil, 2001) em 2001.

Como analisado, o contexto da ocupação territorial do Brasil e sua expansão urbana concentrou a população segregada em áreas periféricas, tornando-se um dos fatores positivos para a proliferação do mosquito, que se adaptou com sucesso ao ambiente urbano. Sua adaptação foi facilitada devido à sua reprodução em regiões que sofrem com características como: acúmulo de água parada; áreas impermeabilizadas pela ocupação humana; armazenamento de água de maneira inadequada e exposta devido à falta de seguridade no acesso à água potável – situação recorrente nas regiões periféricas das cidades brasileiras; acúmulo de resíduos sólidos descartados de maneira inadequada que se tornam pequenos *containers*, permitindo a proliferação do mosquito. Tais características ocorrem devido à falta de infraestrutura pública de saneamento para a população, de zeladoria e de limpeza pública.

Os fatores citados são apenas alguns dos que podem ser diretamente conectados à forma de ocupação do espaço e à proliferação do vetor responsável pela doença e já foram amplamente catalogados. Além disso, deve-se considerar, também, a presença de comércios e serviços nas mesmas regiões criando um espaço misto, fato que pode ser responsável pelo acúmulo de diferentes tipos de resíduos e materiais que colaboram para o acúmulo de água parada, categorizados como possíveis *hotspots* no contexto da dengue em espaços urbanos (Barreto *et al.*, 2008; Bueno, Johansen, 2021; Santos, 2022).

É importante notar que esta pesquisa se concentra principalmente nos aspectos urbanos, socioeconômicos e climáticos relacionados à disseminação da dengue, com foco especial na cidade de Campinas. Não foram abordados, em profundidade, temas como o desenvolvimento de vacinas contra a dengue, a biologia detalhada do mosquito *Aedes aegypti*, ou aspectos específicos da epidemiologia molecular do vírus. Esses tópicos, embora cruciais para uma compreensão abrangente da doença, estão além do escopo deste estudo, que prioriza a análise da interface entre o ambiente urbano e a saúde pública. Para informações sobre tais aspectos, recomenda-se consultar estudos especializados em virologia, entomologia médica e desenvolvimento de vacinas.

Enquanto o Brasil continua a sofrer com os surtos de dengue, existe uma pressão para a integração de processos que combinem controle de vetor, melhoria no planejamento urbano e estratégias de adaptação às mudanças climáticas, associada ao engajamento da comunidade no controle da doença. As lições aprendidas durante a pandemia de Covid-19 e a ressurgência da dengue indicam a importância de se manter e aprimorar a infraestrutura de saúde pública, mas também discutir a relação de como nossos espaços urbanos são responsáveis pelo espalhamento das doenças que mais afetam as populações, em especial, as vulneráveis (Rodrigues *et al.*, 2021).

Análise Espacial em Epidemiologia

A pandemia de Covid-19 foi um evento global sem precedentes que causou impacto significativo na saúde pública e na sociedade contemporânea, ao mesmo tempo que indicou o papel importante dos SIG na compreensão, gestão e mitigação dos impactos da crise de saúde global. De 2020 a 2024, as geotecnologias se desenvolveram rapidamente, oferecendo crescente quantidade de ferramentas para discussão da epidemiologia em escala global. Essas conquistas não apenas melhoraram as habilidades de rastreamento e análise do espalhamento da Covid-19, mas também foram aplicadas de maneira persistente em outros desafios de saúde pública, como no caso da dengue (Franch-Pardo *et al.*, 2020). A integração de análise de *big data* e algoritmos de *machine-learning*, além de ferramentas e métodos de coleta em tempo real para os dados, aperfeiçoou vários sistemas existentes, sua precisão no campo das análises espaciais e a pesquisa em epidemiologia (Kamel Boulos; Geraghty, 2020). O progresso foi particularmente evidente nos espaços urbanos.

As ferramentas de SIG representam um conjunto de tecnologias que permitem coleta, armazenamento, análise e visualização de dados espaciais de maneira cada vez mais prática, por meio de ferramentas on-line, celulares e equipamentos sofisticados, oferecendo uma série de métodos diferentes de analisar e apresentar informações. Esses dados podem representar ampla variedade de informações, como distribuição da população, infraestrutura de saúde e fatores ambientais associados ao ambiente urbano, enquanto a detecção e o rastreamento de contatos foram amplamente utilizados por diversos países para identificar e informar pessoas sobre o possível contágio pela doença do novo coronavírus (Kamel Boulos; Geraghty, 2020).

No caso da pandemia, esses sistemas foram utilizados para mapear a distribuição espacial da Covid-19, incluindo a incidência do vírus, a taxa de positividade dos testes, a distribuição de casos e óbitos e outros indicadores, oferecendo análises importantes sobre a propagação do vírus e permitindo identificar áreas de risco, priorizar recursos e formular estratégias de mitigação.

Diante da pandemia de Covid-19, o The Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University surgiu como um farol de informação, fornecendo dados em tempo real e painéis para rastrear a disseminação global do vírus. Essa notável iniciativa, realizada em colaboração com a Empresa de Sistema de Informação Geográfica (Esri), importante fornecedora de tecnologia de SIG, desempenhou papel fundamental em informar decisões de saúde pública, orientar alocação de recursos e capacitar indivíduos a compreenderem a evolução da paisagem pandêmica.

A origem do Painel Covid-19 da Johns Hopkins (Figura 5) foi em 20/1/2020, elaborado inicialmente por H. Dong, estudante de pós-graduação do CSSE que começou a rastrear a disseminação do vírus na China usando tecnologia SIG. À medida que a pandemia recrudescceu, os esforços de Dong se expandiram para abranger dados globais, e o painel rapidamente ganhou reconhecimento como fonte confiável de informações.

A Esri, reconhecendo a importância crítica do papel do painel na resposta à pandemia, ofereceu sua experiência e recursos. A plataforma ArcGIS da empresa, conhecida por suas robustas capacidades de mapeamento e visualização de dados, serviu como espinha dorsal do painel, possibilitando a integração e apresentação sem problemas de dados geoespaciais complexos (Johns Hopkins, 2020).

Figura 5. Dashboard de monitoramento global da Covid-19 desenvolvido pela Universidade Johns Hopkins utilizando os sistemas da Esri através do ArcGIS on-line



Fonte: Dados referentes à última atualização do dia 10/3/2023 (Johns Hopkins, 2020).

A *dashboard* criada foi responsável por monitorar a contagem de casos de Covid-19 mundialmente, acessando bancos de dados da OMS, do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos, da Comissão Nacional de Saúde da República Popular da China, do Centro de Controle e Prevenção de Doenças Europeu e do DXY, centro de comunicação médica on-line da China, identificando casos confirmados, óbitos e recuperação da população infectada.

Para autoridades de saúde pública, o painel serviu como sistema de apoio à decisão, permitindo identificação de pontos críticos, monitoramento da distribuição de recursos e adaptação de intervenções a regiões específicas. Formuladores de políticas contaram com as percepções do painel para orientar políticas destinadas a mitigar a propagação do vírus e proteger seus países do contágio. Ao mesmo tempo, para o público em geral, o painel proporcionou compreensão e consciência em meio à incerteza da pandemia. Indivíduos podiam acessar dados em tempo real sobre a disseminação do vírus em suas regiões, além de receber a comunicação da mídia tradicional com informações organizadas e claras por meio do painel, estabelecendo o uso das *dashboards* como maneiras claras de apresentar grande quantidade de informação.

A evolução dessas ferramentas SIG, ao longo da pandemia, permitiu análises mais sofisticadas, como o rastreamento de variantes virais, a avaliação da eficácia de medidas de contenção e o planejamento de campanhas de vacinação. Em 2024, essas tecnologias continuam sendo aprimoradas, integrando dados de mobilidade, fatores socioeconômicos e informações ambientais para uma compreensão mais holística da dinâmica da doença e seu impacto nas diferentes populações e regiões.

As geotecnologias e ferramentas de SIG também desempenharam papel vital, ao redor do mundo, na modelagem e previsão da propagação da Covid-19 mediante pesquisas científicas e centros de prevenção e controle de doenças. Trabalhos como *Comparação das características espaço temporais da Covid-19 e do SARS na China Continental*, de Zhang *et al.* (2023), utilizaram o SIG para analisar e comparar as dinâmicas espaciais e temporais da Covid-19 com surtos anteriores. Esse aspecto de modelagem permitiu aos pesquisadores prever tendências futuras potenciais, auxiliando na tomada proativa de decisões para o preparo para pandemias.

Além disso, o SIG possibilitou a avaliação da eficácia de medidas de intervenções em saúde pública. Estudos de Orea e Álvarez (2022) realizados na Espanha analisaram e calcularam o impacto das políticas de *lockdown*, resultando em potencial 80% maior de infecções, caso a medida não houvesse sido estabelecida em tempo hábil, além de colaborar para a compreensão do potencial da medida, caso ela tivesse sido implementada, podendo garantir a estabilidade do sistema de saúde. Este e outros estudos demonstraram como o SIG pode ser usado para avaliar e prever o impacto de medidas de isolamento em nível regional e nacional. Essa capacidade analítica foi fundamental para informar os elaboradores de políticas sobre a dinâmica espacial da propagação do vírus e a eficácia das estratégias de contenção ainda durante a pandemia.

No Brasil, a implementação de ferramentas GIS variou em diferentes escalas. A falta de uma abordagem unificada resultou em um monitoramento e coleta de dados superficial, pelo governo federal, baseados em informações

recebidas de outras esferas, sem orientações e padronizações eficientes. Apesar dessa abordagem fragmentada, o GIS emergiu como ferramenta essencial para pesquisa acadêmica e planejamento urbano durante a pandemia.

As ferramentas facilitaram a análise espacial das taxas de incidência da Covid-19, ajudando os pesquisadores a identificarem padrões de infecção e *hotspots*. Estudos como o de Mollalo *et al.* (2020), Modelagem espacial baseada em GIS da taxa de incidência da Covid-19 nos Estados Unidos continentais, exemplificam como as aplicações de GIS no mapeamento da propagação do vírus permitiram aos pesquisadores identificarem tendências espaciais e formularem intervenções direcionadas. A capacidade de sobrepor dados demográficos, socioeconômicos e de saúde em mapas espaciais aprimorou a compreensão das desigualdades socioespaciais na transmissão do vírus. À medida que a pandemia continua a evoluir, a integração dos GIS na pesquisa em saúde pública e no planejamento urbano permanece crucial. Ela não apenas auxilia na compreensão da dinâmica espacial atual do vírus, mas também na preparação para futuras crises de saúde. As lições aprendidas com as aplicações de GIS durante a Covid-19, sem dúvida, moldaram as abordagens futuras para o gerenciamento de pandemias e políticas de saúde pública, particularmente no que diz respeito ao enfrentamento das desigualdades socioespaciais nos resultados de saúde.

2024

CAPÍTULO 02 CAMPINAS URBANIZAÇÃO E A EPIDEMIOLOGIA



2 - CAMPINAS: URBANIZAÇÃO E EPIDEMIOLOGIA

Este capítulo examinará o contexto histórico da urbanização de Campinas, seu impacto na formação dos bairros, nas desigualdades socioespaciais e no acesso aos serviços públicos e de saúde. Refletindo sobre o potencial de modificação das condições de saúde desfavoráveis, considera-se o papel do planejamento urbano, do saneamento básico e da relação do espaço urbano com o acesso à saúde pública. O geoprocessamento e a análise espacial foram utilizados para compreender a distribuição das doenças e identificar áreas mais afetadas, considerando os riscos prévios das dinâmicas socioeconômicas do território. Foram analisados os aspectos sociodemográficos e epidemiológicos das doenças na população de Campinas, essenciais para entender a dinâmica de produção do espaço urbano e seu impacto na saúde pública. A análise das dinâmicas das doenças permite discutir a interação entre aspectos urbanos, sociais e ambientais. A dengue apresenta distribuição heterogênea, com maior incidência em áreas periféricas com baixa infraestrutura, manifestando-se em criadouros com raios definidos. Já a Covid-19 afetou desproporcionalmente populações vulneráveis, apresentando disseminação significativa e dificuldade de rastreamento em vários municípios brasileiros.

O processo de urbanização observado no Brasil e no mundo estabeleceu mudança significativa do uso do território, e seus efeitos são complexos, possuem várias facetas, enquanto leva à melhora significativa em vários aspectos da vida de sua população que cresce rapidamente. Causam também vários problemas, atingindo principalmente populações vulneráveis. Nesse cenário, Campinas se destaca por seu histórico de espalhamento de doenças no espaço urbano. Este capítulo foca principalmente no entendimento da relação entre a prevalência de doenças, como dengue e Covid-19, e o processo de urbanização do município de Campinas, analisando a incidência dessas doenças em diferentes partes do território e a conexão direta que a urbanização tem com a saúde da população.

Localizado no interior do estado de São Paulo, Campinas, assim como vários municípios, experienciou intensa urbanização nos séculos XIX e XX, incentivada pelo processo de industrialização, apesar de tardio e apoiado pela alta migração de populações de outras regiões. Todos esses fatores culminaram na formação de uma das áreas mais populosas do Brasil, tornando-se comparável, em alguns aspectos, com as capitais estaduais. Entretanto, o rápido crescimento, em especial a partir da década de 1960, não foi acompanhado de expansão adequada das áreas urbanizadas. A fragmentação e subdivisão do espaço como diretriz causou inúmeros impactos que levaram à perpetuação de desigualdades socioespaciais observadas até hoje (Villaça, 2001).

A formação dos bairros e distritos de Campinas ocorreu de maneira conflituosa, por meio de loteamentos e mobilidade, através de linhas de ônibus, com a população trabalhadora ocupando regiões distantes do centro e sem infraestrutura adequada, especialmente em relação ao saneamento básico. A distribuição desigual dos investimentos públicos e a reduzida renda da população nesse território limitaram o acesso aos serviços públicos e ao sistema de saúde, criando um ambiente condutor para a proliferação de doenças infecciosas, assim como a febre amarela no passado, a dengue nas últimas décadas e o fenômeno observado na disseminação da Covid-19 recentemente (Mendonça; Souza; Dutra, 2009). Com a intensificação da urbanização e as mudanças nos padrões de alimentação e consumo, no contexto da industrialização, houve incremento da produção de resíduos sólidos domésticos. Ao mesmo tempo, devido à prática da autoconstrução, foram produzidos resíduos da construção informal que, sem coleta e destino, criaram ambientes suscetíveis à multiplicação de criadouros para mosquitos. Tal prática gerou criadouros em reservatórios de água de diferentes escalas e, conseqüentemente, a expansão crucial da dengue no Brasil. A grande densidade populacional em áreas periféricas acelerou a dispersão de diferentes doenças em territórios que não estavam preparados para lidar com essa problemática, sendo Campinas um grande exemplo.

A dengue, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, encontrou condições favoráveis para seu espalhamento em Campinas, atingindo níveis históricos, se comparados a outros municípios brasileiros. Fatores como acúmulo de água, atividade da construção civil, baixa vigilância, dificuldades na coleta e descarte de lixo e limpeza pública, além da baixa participação popular nas medidas de controle e prevenção da doença, contribuem diretamente para a criação de focos da doença, fato recorrente no espaço urbano da cidade (Johansen; Carmo; Alves, 2016).

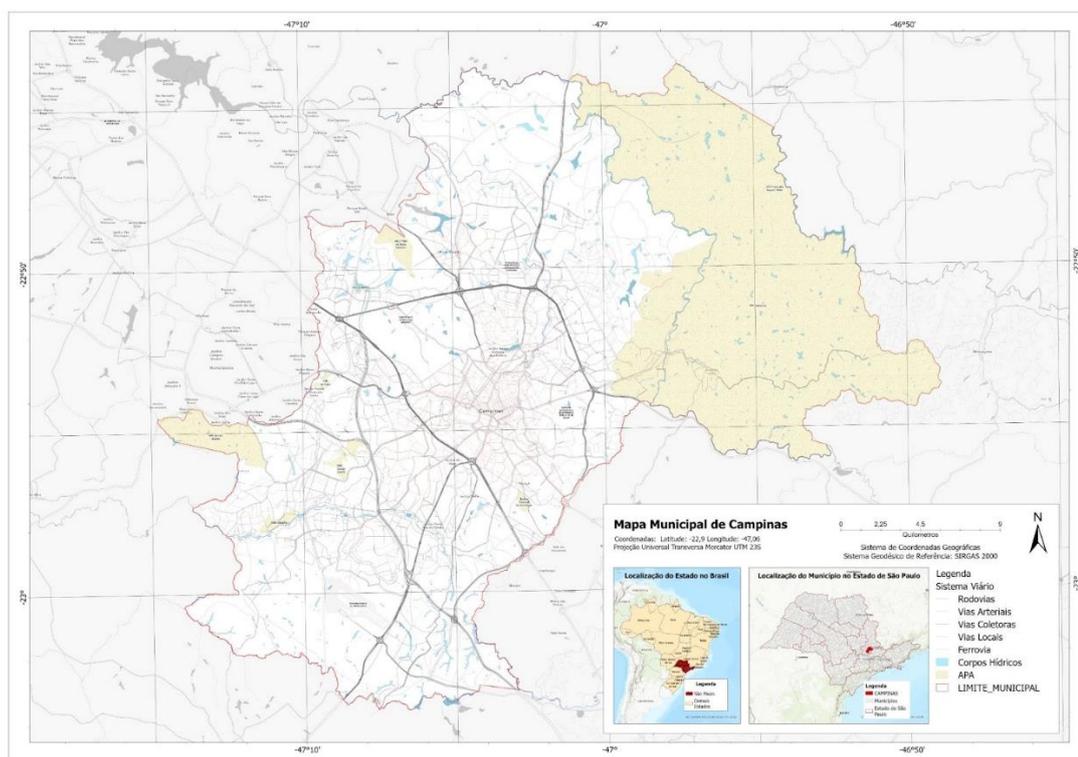
Subseqüentemente, a pandemia de Covid-19 expôs as fragilidades do sistema de saúde e as desigualdades sociais de Campinas, como a dificuldade do acesso ao sistema de saúde, uma vez que novas áreas do território foram criadas e ocupadas antes do estabelecimento de unidades de saúde locais, antes e durante a pandemia. As populações de baixa renda também dependem do deslocamento em transporte coletivo e do trabalho diário, em regiões como os centros urbanos, para se manterem, colocando-se em uma posição vulnerável, resultando em dificuldades na manutenção do distanciamento social na cidade, fator reproduzido nas habitações por terem dimensões menores e menos ambientes individuais. Tantos fatores, associados à desinformação, à confusão entre sintomas e à vigilância limitada, prejudicaram principalmente essa população (Galhardi *et al.*, 2020).

2.1 Caracterização do Local do Estudo e as divisões do espaço urbano

O município de Campinas, localizado na porção centro-leste do interior do estado de São Paulo, é o foco principal deste estudo. Situado a aproximadamente 96 km, a noroeste da capital paulista, ocupa área total de cerca de 795 km² e abriga população de 1.138.309 habitantes, conforme dados do IBGE em 2022. As coordenadas geográficas da cidade são 22°53'20" de latitude Sul e 47°04'40" de longitude Oeste.

Campinas (Figura 6) possui uma rica história de interações com epidemias e surtos de doenças desde o século XVII. Durante o final do século XIX, a cidade era um importante entroncamento ferroviário, facilitando a propagação de doenças devido à intensa circulação de mercadorias e pessoas. As epidemias mais marcantes incluem a febre amarela e a gripe espanhola, que deixaram profundas marcas na memória local devido à recorrência e ao grande número de pessoas afetadas.

Figura 6. Mapa dos limites do município de Campinas, sua localização e a identificação dentro do Estado de São Paulo



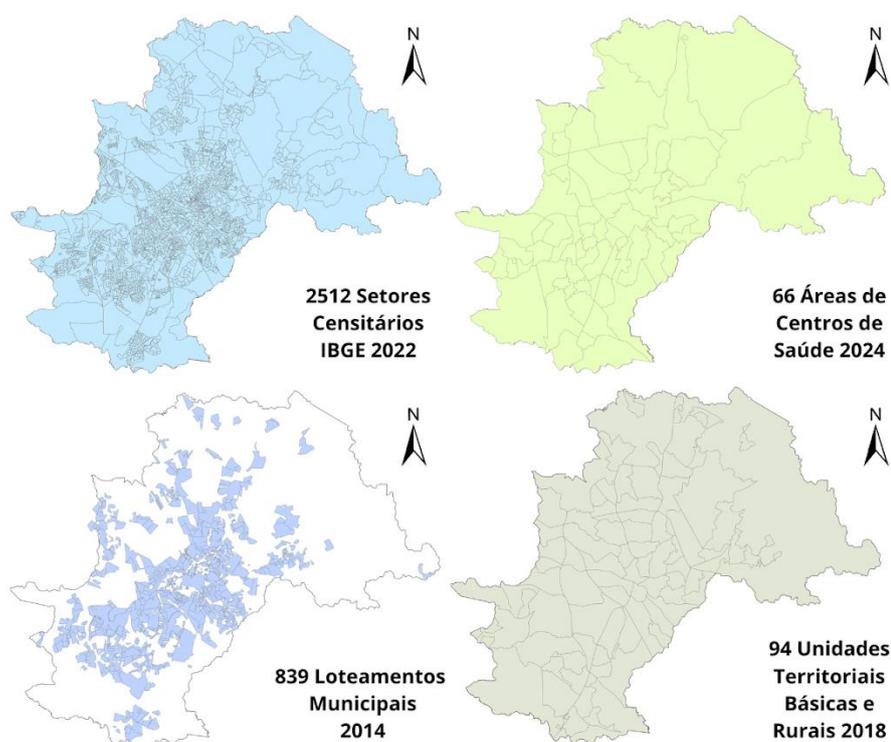
Fonte: elaboração própria (2024).

Atualmente, Campinas destaca-se no cenário econômico, sendo comparável a diversas capitais estaduais. A cidade possui dinâmica populacional e demográfica interconectada por cinco grandes rodovias – importantes eixos viários nacionais ligados ao anel viário Magalhães Teixeira. Essas conexões

reforçam a posição de Campinas como centro metropolitano da Região Metropolitana de Campinas (RMC).

A cidade está inserida geograficamente em uma área muito próxima à capital, gerando um grande conflito pelos recursos hídricos locais, disputando diretamente com o Sistema Cantareira de Abastecimento de água, fator responsável por inúmeras situações de escassez hídrica ou dificuldade de ampliação da rede de abastecimento e esgoto na região, dentro de um contexto que se arrasta há cerca de 50 anos (Anazawa, 2018). Para compreender a organização territorial do município e sua gestão, a Figura 7 apresenta as diferentes subdivisões administrativas estabelecidas para o território de Campinas, incluindo centros de saúde, UTBs, setores censitários e loteamentos aprovados.

Figura 7. Mapa das subdivisões estabelecidas para o território de Campinas, em centros de saúde, UTBs, setores censitários de 2022 e loteamentos aprovados



Fonte: elaboração própria (2024).

Em Campinas, o território municipal é dividido em várias unidades de diferentes escalas, incluindo Unidades Territoriais Básicas (UTBs) e Unidades Territoriais Rurais (UTRs) de acordo com o Plano Diretor, regiões administrativas, áreas de abrangência de centros de saúde, setores censitários (definidos pelo IBGE) e Limites de loteamentos (conforme alvarás de aprovação) que configuram os bairros (com limites imprecisos). Essas divisões são usadas pelos diferentes entes públicos setoriais para auxiliar na tomada de decisão sobre políticas públicas, porém as variações geram conflitos.

A análise das subdivisões territoriais de Campinas revela a complexidade do planejamento e da gestão urbana no município. Observam-se múltiplos recortes espaciais utilizados por diferentes órgãos, dificultando a visão integrada do território e a implementação de políticas articuladas.

Em um processo atribulado, devido a vários incidentes como a pandemia de Covid-19, a malha de setores censitários foi redefinida e organizada pelo IBGE para o ano de 2020; também foi atualizada com revisões para o processo nacional de recenseamento. Desse modo, os 2.512 setores censitários definidos para o município de Campinas em 2022 constituem a menor unidade territorial disponível para fins estatísticos. Tais setores permitem análises demográficas detalhadas por meio do processo de divulgação dos dados, que ainda se arrasta pelo ano de 2024 devido a inúmeros problemas logísticos. Ainda assim, essa divisão nem sempre corresponde às dinâmicas urbanas reconhecidas pela população (Morero; Santos; Fidalgo, 2007).

O Plano Diretor de 2018 estabeleceu 94 UTBs e UTRs como unidades de planejamento.²⁷ Essa divisão busca integrar aspectos físico-territoriais e socioeconômicos, mas ainda enfrenta desafios de implementação efetiva nas políticas setoriais (Campinas, 2018), gerando confusões e se estabelecendo apenas como demarcação política para fins de registro. Ao mesmo tempo, a Secretaria de Saúde, por exemplo, utiliza 66 áreas de abrangência dos centros de saúde para organização das políticas de saúde, vigilância e controle epidemiológico. Essa setorização específica, embora adequada às necessidades da saúde, nem sempre coincide com outras divisões administrativas.

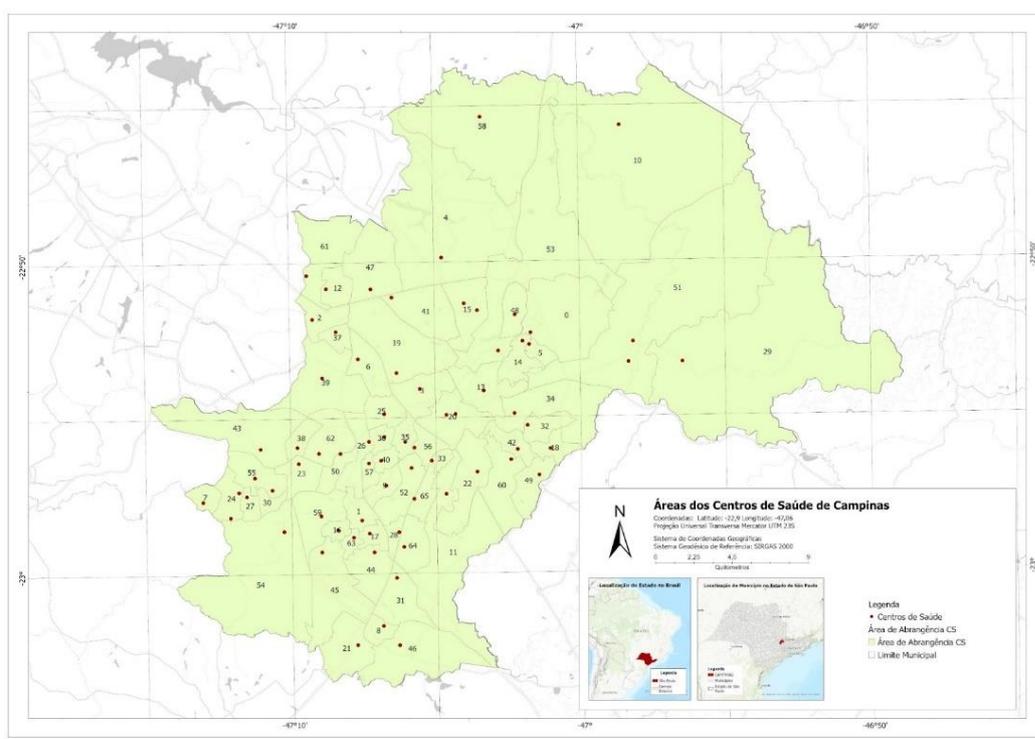
Já a Secretaria de Urbanismo, registrou no território 839 loteamentos aprovados e organizados até 2014. Essa subdivisão reflete o processo histórico de parcelamento do solo, mas não necessariamente corresponde à organização atual dos bairros ou às unidades de planejamento mensuráveis, aplicáveis para caracterização urbanística, socioeconômica e para o desenvolvimento futuro do município. Em meio a diversas subdivisões do território, Campinas não possui abairramento preciso, não organiza o território em áreas destinadas a objetivos e expansões de maneira clara, tendo sua organização territorial se tornado cada vez mais suscetível aos interesses do mercado imobiliário. A multiplicidade de recortes territoriais evidencia o desafio da integração entre diferentes setores da administração municipal, podendo este ser acidental ou proposital. Como aponta Santos (2008, p. 67):

²⁷ De acordo com o Plano Diretor, as UTBs e UTRs buscam integrar aspectos físico-territoriais e socioeconômicos, visando a um planejamento mais abrangente do território. No entanto, essa divisão ainda enfrenta desafios de implementação efetiva nas políticas setoriais e não possui integração com outras subdivisões espaciais para o território.

“As administrações municipais de praticamente todos os municípios do Brasil recortam os territórios setorialmente. É um planejamento desconexo, em que cada setor enxerga e regionaliza o território à sua maneira”.

Essa fragmentação dificulta a implementação de políticas públicas integradas e o planejamento urbano como um todo. A ausência de um mapa – oficial e completo – da subdivisão de bairros e de uma base territorial única reconhecida por todos os setores da prefeitura comprometem a eficácia das ações governamentais e a participação da sociedade civil. Esta fragmentação territorial pode ser exemplificada pela distribuição dos centros de saúde no município, como demonstrado na Figura 8. Assim, a discussão proposta neste estudo sofre com a multiplicidade de subdivisões e recortes do território que não se conectam e não se apresentam de maneira clara, fato registrado em diferentes estudos prévios (Rodrigues; Campos, 2021; Roxo; Goes, 2021).

Figura 8. Áreas de abrangência e localização dos centros de saúde em Campinas



Fonte: elaboração própria (2024).

Diante da multiplicidade de subdivisões territoriais que não se conectam, o estudo optou por utilizar dois meios de análise: dados georreferenciados por Código de Endereçamento Postal (CEP) e dados por áreas de abrangência dos centros de saúde. Os dados por CEP, em escala intraurbana, permitem análise mais detalhada e precisa da distribuição espacial dos casos de dengue entre 2020 e 2022. Já os dados por centros de saúde referentes ao período de 2017 a 2024, possibilitam avaliar a incidência considerando a organização territorial do sistema de saúde, seguindo a subdivisão do município em 66 centros de saúde.

O território ilustrado vem mudando frequentemente nos últimos anos com a criação de novos centros de saúde, de maneira recorrente e quase todos os anos, suprimindo uma demanda que se desenvolveu pela fragmentação do território e pelo espalhamento da população de maneira desequilibrada em áreas distantes do centro histórico original.

Coesão territorial e a divisão de distritos

O espaço urbano de Campinas passou por uma evolução significativa ao longo do tempo, partindo de uma fase inicial de coesão territorial e desigualdade na distribuição do poder político até alcançar o estágio atual, de espaço intermunicipal. A falta de identidade política e social entre os diferentes espaços que compunham Campinas influenciou a formação de um espaço metropolitano igualmente marcado pela ausência de identidade entre suas unidades, o que dificulta a ação conjunta dos municípios na resolução de problemas comuns na RMC (Siqueira, 2008).

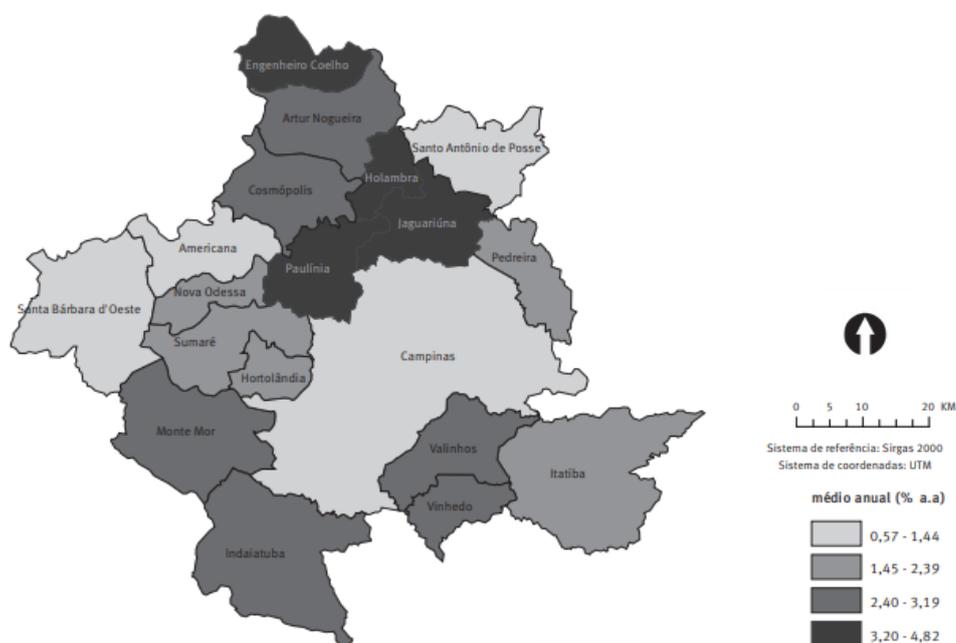
Campinas, atualmente, é composta por vários distritos, além da sede, como Barão Geraldo, Sousas, Joaquim Egídio, Ouro Verde e Nova Aparecida. Cada distrito possui características próprias de ocupação e morfologia urbana, refletindo os diferentes momentos históricos e condicionantes de sua formação. O processo de consolidação do território urbano de Campinas e seus distritos revela a complexidade das relações políticas, econômicas e sociais que moldaram esse espaço ao longo do tempo. Compreender essa trajetória é essencial para o planejamento e a gestão do município, visando soluções integradas que considerem as especificidades e demandas de cada parte do território (Cano; Brandão, 2002).

A expansão urbana de Campinas, impulsionada pela industrialização e pelo crescimento populacional, resultou em uma complexa rede de transformações socioespaciais. A emancipação de subdistritos, como Sumaré e Hortolândia em 1953 e Paulínia, em 1964, exemplifica essa dinâmica, revelando um processo multifacetado que se desenvolveu ao longo do tempo. A transformação desses subdistritos em municípios independentes evidencia a complexidade da expansão urbana de Campinas e os desafios da gestão metropolitana. A análise da evolução histórica e das transformações urbanas desses municípios é fundamental para compreender a configuração atual da RMC, com uma escala ainda superior de complexidades na intersecção de municípios e dinâmicas do território.

A Região Metropolitana de Campinas (RMC)

A RMC, assim como o município principal, é marcada pela dispersão urbana, em que a população se espalha cada vez mais para cidades vizinhas. Esse fenômeno tem transformado consideravelmente a dinâmica territorial e demográfica da região. A partir da década de 1970, o município de Campinas começou a "transbordar" para os municípios do entorno, em um processo de metropolização. Cidades como Sumaré, Hortolândia e Monte Mor experimentaram um crescimento acelerado, em parte como resultado dessa expansão de Campinas (Cunha, 2006). Este processo de crescimento diferenciado entre os municípios da RMC pode ser observado na Figura 9, que apresenta as taxas de crescimento médio anual no período 2000-2010.

Figura 9. Taxas de crescimento médio anual, municípios da Região Metropolitana de Campinas – 2000/2010



Fonte: Moreira Junior, 2016.

De acordo com o Relatório Técnico do Plano Diretor de Campinas de 2006, até os anos 1940 o crescimento urbano de Campinas obedeceu a uma lógica de contiguidade, crescendo ao redor do centro urbano. Foi na década de 1950 que este crescimento começou a se modificar, e a expansão urbana se tornou difusa. Nas décadas de 1970 e 1980, essa dinâmica de expansão urbana se intensificou, com inúmeros novos loteamentos, especialmente quando se estabeleceram importantes plantas industriais e a cidade apresentou suas maiores taxas de crescimento anual, chegando a 5,8%. Também nesta década, destaca-se o papel da COHAB Campinas e dos conjuntos habitacionais populares promovidos pela iniciativa privada como intensificadores do crescimento da mancha urbana de Campinas, potencializando a expansão periférica.

A dispersão continuou avançando e, segundo Nascimento (2016), entre 1965 e 2015 houve intensa produção de novas áreas urbanizadas na RMC, resultando em um tecido urbano-metropolitano articulado pela malha rodoviária, mas bastante disperso e fragmentado – destacando-se a formação de uma conurbação entre 11 municípios com grandes descontinuidades e núcleos de baixa densidade.

Essa configuração territorial dispersa traz desafios. A expansão descontínua dificulta a provisão de infraestrutura e serviços públicos, além de intensificar problemas de mobilidade e segregação socioespacial. Este padrão, já presente no território de Campinas, replica-se em escalas cada vez maiores, impactando diretamente o acesso a serviços essenciais e a qualidade de vida da população (Pires, 2019).

A RMC está inserida nas bacias hidrográficas dos rios Capivari, Piracicaba e Jundiá, destacando-se pelo uso predominante de águas superficiais para abastecimento, uso industrial e agrícola. Apesar de ocupar menos de 0,18% da área do país, a região é considerada uma das mais importantes do Sudeste, concentrando cerca de 2,7% da população nacional e gerando cerca de 5% do PIB.

É interessante notar que, apesar da dispersão, Campinas mantém sua centralidade na região. A cidade ainda concentra grande número de empregos, serviços especializados e equipamentos de alcance local e regional, o que gera intensos fluxos pendulares diários. Isso configura uma dinâmica metropolitana complexa, com dispersão residencial, e uma economia regional fragmentada em vários municípios da região que se desconectaram de Campinas.

2.2 Breve histórico da urbanização da fundação ao século XXI

Fundação e Período Colonial (1774-1822)

A história de Campinas se entrelaça, desde sua fundação, em 1774, com o desenvolvimento urbano e econômico do Brasil. Inicialmente um importante centro de cultivo de cana-de-açúcar liderado por Barreto Leme (Menegaldo, 2024), a cidade experimentou um crescimento significativo com a produção de café e a chegada da Companhia Paulista de Estradas de Ferro (CPEF) em 1868, tornando-se um entroncamento ferroviário e atraindo investimentos.

A fundação da freguesia de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso, em 1774, consolidou a presença católica e a administração local, promovendo coesão social e organização territorial (Godoy; Baroni, 2011). A localização estratégica de Campinas, próxima a importantes rotas comerciais, impulsionou seu crescimento econômico e demográfico, facilitando o comércio e a comunicação com outras regiões (Mendes; Ferreira, 2023). O rápido crescimento urbano trouxe desafios sanitários como as epidemias de febre amarela que chegaram a reduzir quase à metade sua população, seja por óbitos quanto por fuga do município. As autoridades implementaram medidas de saneamento e reformas urbanas, incluindo sistemas de esgoto e pavimentação de ruas (Menegaldo, 2024).

Crescimento e Transformações Urbanas (Século XIX)

A ascensão de Campinas como centro produtor de café no século XIX impulsionou o desenvolvimento urbano e social da cidade. A expansão do cultivo, favorecida pela fertilidade do solo e pela demanda internacional, transformou a cidade em um polo econômico relevante, atraindo investimentos em infraestrutura e serviços, consolidando-a como importante centro urbano. A produção cafeeira também fomentou mudanças sociais como a imigração de trabalhadores estrangeiros, principalmente italianos, que substituíram a mão de obra escrava após a abolição (Menegaldo, 2024). Essa produção e a chegada da ferrovia, em 1868, foram cruciais para a expansão urbana de Campinas. A CPEF conectou a cidade a importantes centros comerciais, facilitando o escoamento da produção agrícola e impulsionando o crescimento econômico. Para Barbutti (2019, p. 29), “a ferrovia não apenas acelerou o crescimento econômico, mas também promoveu a formação de novos bairros e a urbanização de áreas periféricas”.

A expansão da malha urbana da cidade de Campinas se deu em duas frentes principais: ao norte, com bairros como Cambuí, Guanabara e Taquaral, que abrigava a elite cafeeira e suas luxuosas residências, e ao sul, com a Vila Industrial e outros bairros operários que se desenvolveram em torno das

ferrovias e indústrias. Essa divisão espacial reflete a desigualdade social da época, com a segregação dos trabalhadores e a concentração de riqueza e poder nas mãos da elite cafeeira. O rápido crescimento urbano e a falta de infraestrutura adequada levaram a problemas sanitários como às epidemias de febre amarela, que evidenciaram a necessidade de investimentos em saneamento e saúde pública (Roxo; Goes, 2021).

A despeito dos desafios, o crescimento econômico proporcionado pela cafeicultura financiou a modernização de Campinas. A elite cafeeira, enriquecida pela produção e exportação do café, investiu em melhorias urbanas, como a construção de teatros, escolas e hospitais, além de financiar a vinda de imigrantes europeus para trabalharem nas lavouras.

A diversificação da economia local com o surgimento de indústrias e a expansão do comércio impulsionou ainda mais o desenvolvimento da cidade. A criação da Companhia Campineira de Gás, em 1875, e a inauguração do serviço de bondes, em 1879, são exemplos da modernização que a cidade vivenciou nesse período (Roxo; Goes, 2021).

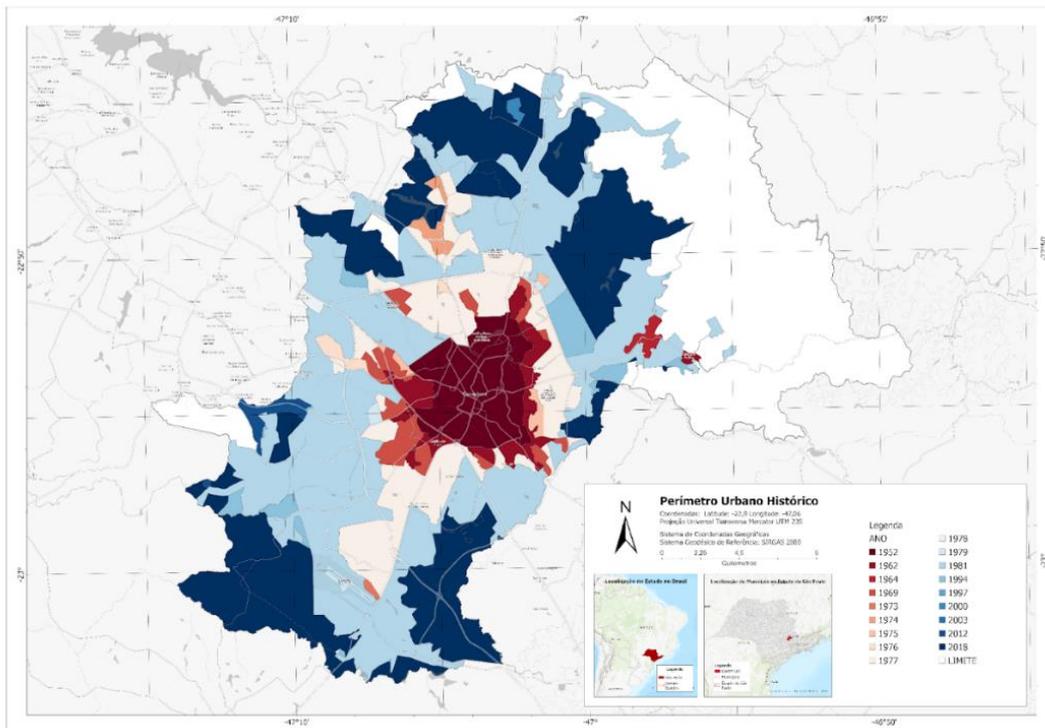
A expansão do perímetro urbano de Campinas, marcando o território legalmente urbanizável, revela uma fascinante história de crescimento e transformação ao longo das décadas. Esta evolução histórica pode ser observada na Figura 10, que apresenta as diferentes fases de expansão do perímetro urbano desde sua formação até os dias atuais. Partindo de um núcleo central concentrado, desde sua formação até 1952, a cidade se expandiu de forma concêntrica, porém fragmentada, seguindo um padrão típico de dispersão de muitas metrópoles brasileiras. Partindo de um núcleo central concentrado, desde sua formação até 1952, a cidade se expandiu de forma concêntrica, porém fragmentada, seguindo um padrão típico de dispersão de muitas metrópoles brasileiras. As décadas de 1970 e 1980 se destacam como períodos de expansão acelerada, evidenciados pelas extensas áreas em tons de azul claro no mapa (Figura 10). Tal aceleração coincidiu com o intenso desenvolvimento industrial e populacional de Campinas, transformando-a em um dos principais polos econômicos do interior paulista (Caiado; Pires, 2006).

À medida que nos aproximamos das bordas do perímetro urbano, o padrão de ocupação muda drasticamente. As áreas mais recentes, representadas em azul escuro (Figura 10), exibem uma configuração fragmentada e dispersa. Esse fenômeno, conhecido como urbanização dispersa, não é exclusivo de Campinas, mas reflete uma tendência observada em diversas cidades brasileiras nas últimas décadas (Ojima, 2007).

A expansão urbana de Campinas não ocorreu no vácuo. Os eixos viários desempenharam papel crucial, atuando como vetores de crescimento ou de

limitações significativas. As principais vias regionais de acesso à cidade parecem ter guiado a direção da expansão, criando corredores de desenvolvimento urbano. Esse padrão reforça a íntima relação entre infraestrutura de transporte e crescimento urbano, fenômeno bem documentado em estudos de planejamento urbano (Villaça, 2001).

Figura 10. Mapa da evolução do perímetro urbano histórico de Campinas



Fonte: Dados da Secretaria Municipal de Urbanismo. Elaboração própria (2024).

Outro aspecto complexo da expansão campineira é a incorporação de áreas verdes. Fragmentos florestais foram englobados pela malha urbana em muitos casos, ou cercados, frequentemente como parte de novos empreendimentos, especialmente condomínios e loteamentos fechados em áreas afastadas do centro urbano. Esta prática tem levantado questionamentos sobre a real integração dessas áreas verdes ao tecido urbano e sua acessibilidade à população, uma vez que apenas 25,15% do território urbano mantém cobertura vegetal, com distribuição desigual e concentrada em poucos bairros (Paiva *et al.*, 2022).

A expansão observada impôs desafios significativos ao planejamento urbano, principalmente no que tange à provisão de infraestrutura e serviços para populações periféricas, replicando problemas relacionados ao saneamento básico, abastecimento e transporte público por todo o território. Ao mesmo tempo, observa-se a pressão sobre áreas ambientalmente sensíveis como a Mata de Santa Genebra, gradualmente absorvida pela expansão urbana.

O padrão de expansão agregado ao perímetro urbano a partir dos anos 2000 também levanta preocupações sobre segregação socioespacial.

As áreas periféricas, mais fragmentadas, frequentemente abrigam populações de menor renda, enquanto as regiões mais centrais e consolidadas tendem a concentrar grupos de maior poder aquisitivo. Esse fenômeno não é exclusivo de Campinas, mas reflete uma tendência observada em muitas cidades brasileiras, onde o crescimento urbano acaba por reforçar e espacializar desigualdades sociais (Villaça, 2011).

Atualmente, em 2024, observa-se a expansão significativa do perímetro urbano do município, limitado apenas parcialmente por áreas estabelecidas como Áreas de Proteção Ambiental (APA) nas regiões norte e nordeste do território, havendo então um crescimento significativo de loteamentos e abairramentos recentes na região sudoeste, onde não há barreiras para a expansão.

O crescimento urbano a norte cria meios para uma expansão direcionada pelos interesses mercadológicos em direção à região de Barão Geraldo, focada em serviços de educação e pesquisa associados a empreendimentos para populações de alta renda; ao mesmo tempo, organiza a expansão e ocupação ampla da região ao Sul, conhecida como Ouro Verde, voltada para populações de classe média.

O esgarçamento municipal se mostra inevitável na medida em que o planejamento estabelecido pelo mercado ocupa, de forma metodológica, todos os territórios disponíveis com novos lançamentos imobiliários, independentemente do fato de a população de Campinas não ter atingido as previsões estabelecidas pelo IBGE para o ano de 2022, havendo estudos que indicam a migração das populações para outras cidades da RMC.

Industrialização e Metropolização (Século XX)

Desde a década de 1970, Campinas passou por um intenso processo de industrialização e metropolização impulsionado pela descentralização industrial da Grande São Paulo, o que levou a um crescimento econômico significativo na região. A localização estratégica de Campinas, aliada à sua infraestrutura robusta e à proximidade com a capital paulista e o porto de Santos, atraiu investimentos nacionais e estrangeiros, consolidando a RMC como polo industrial e tecnológico (Barbutti, 2019; Nandin, 2013).

A falta de planejamento urbano integrado e de investimentos em políticas sociais acentuou as desigualdades socioespaciais e seus impactos na saúde pública. A proliferação de vetores de doenças como o mosquito *Aedes aegypti* encontrou condições favoráveis em áreas periféricas com infraestrutura

precária e saneamento básico deficiente (Negrao *et al.*, 2023; Rosa-Cómitre *et al.*, 2024).

Adicionalmente, a industrialização contribuiu para a poluição do ar, com a emissão de gases poluentes por veículos e indústrias, impactando a qualidade de vida da população e aumentando a incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares.

A partir dos anos 1990, a urbanização de Campinas passou a ser marcada pela construção de loteamentos fechados e condomínios horizontais voltados para as classes média e alta, enquanto as áreas destinadas à população de baixa renda continuaram a se expandir por favelas e ocupações ou loteamentos ilegais.

Esse processo resultou em uma clara divisão socioespacial, com áreas de alta densidade populacional e infraestrutura precária convivendo ao lado de regiões mais desenvolvidas e planejadas. A divisão socioespacial entre áreas de alta renda, caracterizadas por loteamentos fechados, e regiões de baixa renda, com ocupações irregulares e conjuntos habitacionais precários, agravou os problemas de mobilidade urbana e acesso a serviços essenciais (Pires, 2007; Caiado; Pires, 2006).

Essa configuração urbana fragmentada não apenas impactou negativamente a qualidade de vida dos habitantes, mas também criou desafios significativos para a gestão da cidade (Santos Jr.; Proença, 2020). O processo de consolidação da RMC como segundo polo industrial do estado de São Paulo atraiu investimentos para as áreas científica e educacional, gerando a estruturação de um polo com diversas atividades tecnológicas. Por outro lado, a ausência de investimentos em políticas públicas sociais e desenvolvimento urbano acentuou a proliferação de favelas, violência e pobreza, revelando um padrão de crescimento bastante maléfico, que acentua as desigualdades sociais.

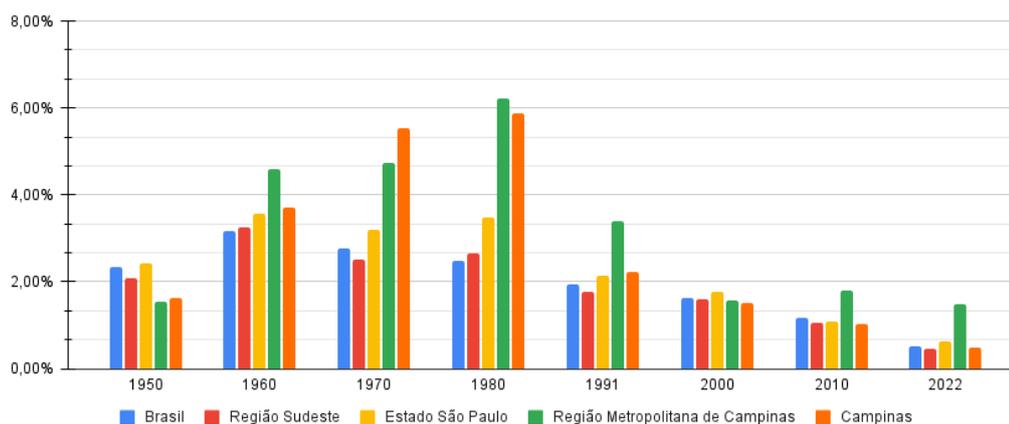
A expansão dos polos industriais, dos sistemas viários e, conseqüentemente, das zonas habitacionais resultou em uma mancha urbana extensa e dispersa, gerando diversos aglomerados de cidades conectadas e interdependentes, tanto economicamente como em questões administrativas. Este processo de urbanização dispersa é característico da Região Metropolitana de Campinas, intensificado principalmente a partir da década de 1970 com a desconcentração industrial paulista e a interiorização do desenvolvimento (Nascimento, 2013).

Urbanização no Século XXI e seus Desafios Atuais

No século XXI, Campinas enfrentou uma intensificação dos desafios relacionados à mobilidade urbana. O rodoviarismo urbano-regional, promovido historicamente no estado de São Paulo, intensificou a construção de avenidas marginais às rodovias Anhanguera e D. Pedro I, apoiando o aumento do tráfego veicular. Entretanto, a falta de um sistema de transporte público eficiente resultou em congestionamentos, aumento do tempo de deslocamento e elevação dos níveis de poluição do ar, impactando significativamente na qualidade de vida dos residentes da periferia (Rodrigues *et al.*, 2021). Esses problemas são sintomáticos de padrões mais amplos de desenvolvimento urbano que priorizam o transporte motorizado individual em detrimento de alternativas sustentáveis.

Analisando dados referentes ao crescimento populacional, pode-se verificar que Campinas experimentou um período de crescimento explosivo entre as décadas de 1960 e 1980 (Figura 11), com taxas que chegaram a superar 5% ao ano. O rápido crescimento coincidiu com o intenso processo de industrialização e urbanização do interior paulista e, assim, a cidade se tornou um polo de atração populacional, impulsionada pela descentralização industrial da capital de São Paulo, pela viabilidade do trânsito entre o município e a capital e pelos altos investimentos em ciência e tecnologia – como a fundação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em 1966, que apoiou a consolidação de Campinas como um centro de educação e desenvolvimento tecnológico.

Figura 11. Taxa de crescimento geométrica por região, comparação das médias nacionais, regionais, estaduais, locais e o município de Campinas



Fonte: IBGE 2022. Elaboração própria (2024).

Toda a RMC seguiu trajetória similar e, em alguns momentos, mais intensa. Sua taxa de crescimento atingiu o ápice de 6,21% na década de 1970, superando consideravelmente as taxas do estado e do país. Esse crescimento vertiginoso reflete a expansão urbana para além dos limites de Campinas,

com o surgimento de novos núcleos habitacionais e industriais nos municípios vizinhos. Contudo, a partir dos anos 1990, observa-se uma desaceleração acentuada no ritmo de crescimento, tanto de Campinas quanto da RMC. Tal fenômeno acompanha a tendência geral de redução das taxas de crescimento populacional no Brasil, associada à diminuição do número de nascimentos e às mudanças nos padrões migratórios.

Na última década, a RMC manteve crescimento mais vigoroso (1,50%) em comparação a Campinas (0,49%), sugerindo um processo de redistribuição populacional dentro da região metropolitana. Isso pode indicar a consolidação de outros municípios como polos de atração, possivelmente devido a fatores como preço da terra, custo de vida mais acessível ou novas oportunidades de emprego. É notável que, apesar da desaceleração, a RMC ainda apresente taxas de crescimento superiores às médias estadual e nacional, reafirmando sua posição como um dos principais vetores de desenvolvimento do estado de São Paulo. Tal dinâmica demográfica trouxe consigo desafios e oportunidades para o planejamento urbano e regional. A manutenção de taxas positivas de crescimento, mesmo que mais modestas, demanda constante atenção às questões de infraestrutura, mobilidade e qualidade de vida, especialmente considerando a dispersão urbana característica da região.

2.3 Políticas públicas, planejamento urbano e seus impactos na saúde

As políticas públicas urbanas desempenham papel crucial na promoção da saúde pública, influenciando diretamente a infraestrutura urbana e o acesso a serviços básicos. A falta de planejamento adequado pode resultar em desigualdades sociais e problemas de saúde, como inatividade física e doenças relacionadas ao ambiente. A participação cidadã no planejamento urbano é essencial para garantir que as necessidades da população sejam atendidas, promovendo ambientes urbanos mais saudáveis e sustentáveis. Segundo Siqueira (2008), a reorganização da população no espaço é um produto histórico influenciado por processos político-institucionais e demográficos, o que reforça a importância de políticas públicas bem estruturadas.

O planejamento urbano adequado pode mitigar os impactos negativos da urbanização, como a poluição e a degradação ambiental, que afetam diretamente a saúde pública. A implementação de políticas públicas que promovam a sustentabilidade e a inclusão social é essencial para criar cidades mais resilientes e saudáveis. Caiado *et al.*, (2002) destacam que a urbanização, no Brasil, tem sido caracterizada por uma estrutura urbana fragmentada, o que requer novas abordagens para enfrentar os desafios da saúde pública nas cidades contemporâneas.

Planos Urbanos de 1950 e o Planejamento da Periferia

Nos anos 1950, o planejamento urbano, no Brasil, focava na modernização, mas muitas vezes resultou em ocupações irregulares e desigualdades sociais. A expansão urbana levou à degradação de áreas naturais e à falta de infraestrutura, agravando problemas ambientais e de saúde. A complementação da urbanização, a regularização fundiária e a titulação de assentamentos informais são medidas necessárias para garantir o direito à moradia, à cidade e ao meio ambiente equilibrado. Siqueira (2008) analisa a configuração territorial de Campinas, destacando como a reorganização populacional foi influenciada por processos político-institucionais.

O planejamento da periferia, nos anos 1950, também enfrentou desafios significativos devido à falta de políticas públicas eficazes. A ausência de infraestrutura básica, como saneamento e transporte público, contribuiu para a marginalização das populações periféricas. Caiado *et al.*, (2002) observam que a urbanização fragmentada resultou em exclusão social e desigualdade de acesso a serviços urbanos, destacando a necessidade de um planejamento urbano mais inclusivo.

Política Pública de Habitação e padrão Urbanístico do Passado (1970-1980)

Durante as décadas de 1970 e 1980, a política de habitação enfrentou desafios significativos devido à urbanização rápida e mal planejada, resultando em assentamentos informais sem acesso a serviços básicos. O Movimento Nacional por Reforma Urbana (MNRU) surgiu para lutar pela democratização da gestão pública e reduzir desigualdades sociais, promovendo condições dignas de vida nas cidades brasileiras. Siqueira (2008) ressalta a importância de políticas públicas que considerem a reorganização populacional e as diferenciações político-territoriais.

A política habitacional desse período também foi marcada por um padrão urbanístico que não atendia às necessidades da população de baixa renda. A falta de planejamento adequado resultou em áreas urbanas degradadas e sem infraestrutura básica. Caiado e Pires (2006) destacam que a urbanização dispersa e a segregação socioespacial continuam a ser desafios significativos, exigindo novas abordagens para a política habitacional. Um dos reflexos mais evidentes da urbanização fragmentada é a precariedade da infraestrutura e dos serviços de saúde em bairros periféricos, como nos loteamentos denominados Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social – EHIS (Barbutti, 2019). A falta de saneamento básico como ausência de rede de esgoto e tratamento de água é um dos principais fatores que contribuem para a proliferação de doenças e a contaminação dos recursos hídricos (Honorato *et al.*, 2014; Mendonça, 2009).

Transformações Urbanas recentes e seu impacto na Saúde Pública

Nos últimos 20 anos, as cidades brasileiras passaram por transformações significativas, com a expansão urbana continuando a ser um desafio. Novas abordagens de planejamento urbano começaram a incorporar a participação da sociedade e a qualidade do projeto urbano, buscando equilibrar o desenvolvimento econômico com a sustentabilidade ambiental e social. A implementação de planos diretores participativos tem sido uma estratégia para integrar as necessidades da população e promover a inclusão social, mas com poucos resultados. De acordo com Silva e Martinez (2022), a reorganização populacional e as políticas institucionais influenciam diretamente a configuração urbana da RMC.

Essas transformações também refletem mudanças nas dinâmicas econômicas e sociais das cidades. A dispersão urbana e a gentrificação são fenômenos que têm alterado a estrutura socioespacial das cidades, criando novos desafios para o planejamento urbano. Rodrigues e Campos (2021) discutem como a urbanização dispersa e a segregação socioespacial afetam a organização das cidades, destacando a necessidade de políticas urbanas que promovam a inclusão e a sustentabilidade.

As transformações urbanas têm impacto direto na saúde pública. A falta de infraestrutura adequada, como aterros sanitários e sistemas de drenagem, contribui para a exposição a doenças transmitidas pela água e outros problemas de saúde. Além disso, a poluição do ar e sonora afetam a saúde física e mental da população. A gestão urbana eficiente é essencial para mitigar esses impactos e promover ambientes urbanos saudáveis. Bueno e Johansen (2021) salientam a importância de políticas públicas que considerem a reorganização populacional e as condições de saúde urbana, especialmente em relação à dengue e a outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

A urbanização desordenada também contribui para a desigualdade no acesso a serviços de saúde, agravando problemas de saúde pública nas áreas urbanas. Silva e Martinez (2022) observam que a segregação socioespacial e a fragmentação urbana resultam em exclusão social e desigualdade de acesso a serviços básicos, incluindo saúde, e enfatizam a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade na saúde urbana.

A Saúde Pública e o Crescimento Urbano de Campinas

O crescimento urbano de Campinas exemplifica os desafios enfrentados pelas cidades brasileiras, especialmente no que concerne à saúde pública e à infraestrutura urbana. A expansão fragmentada levou à ocupação de áreas naturais e à falta de infraestrutura, impactando negativamente a saúde pública. A implementação de políticas públicas eficazes, como a gestão

integral de resíduos sólidos e a promoção de atividades físicas, é crucial para melhorar a qualidade de vida e a saúde da população.

A configuração territorial de Campinas e a reorganização populacional influenciam diretamente a saúde urbana, conforme discutido por Barbutti (2019) e corroborado por Bueno e Johansen (2021), que destacam a relação entre urbanização dispersa e problemas de saúde pública. A urbanização desenfreada e a industrialização têm aprofundado as desigualdades socioespaciais, com impactos diretos na saúde dos habitantes. A saúde da população de Campinas sofreu e ainda sofre os efeitos da urbanização desenfreada e da industrialização tardia, com a expansão da cidade marcada pela proliferação de loteamentos irregulares e pela ocupação de áreas ambientalmente frágeis como as margens dos rios, intensificando esses problemas.

Desde 2012, Campinas enfrentou mudanças significativas em seu sistema de saúde, especialmente no que diz respeito à dependência do Sistema Único de Saúde (SUS). Historicamente, a cidade tem alta porcentagem de população dependente do SUS, o que pressiona os serviços de saúde pública.

A urbanização acelerada e a consequente desigualdade socioeconômica aumentaram a demanda por serviços de saúde, exacerbando problemas como a dengue e outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

A pandemia de Covid-19 trouxe novos desafios, destacando-se a fragilidade do sistema de saúde em lidar com crises simultâneas. Exemplo dessa fragilidade é a subnotificação de casos de dengue durante a pandemia (Mascarenhas, 2020).

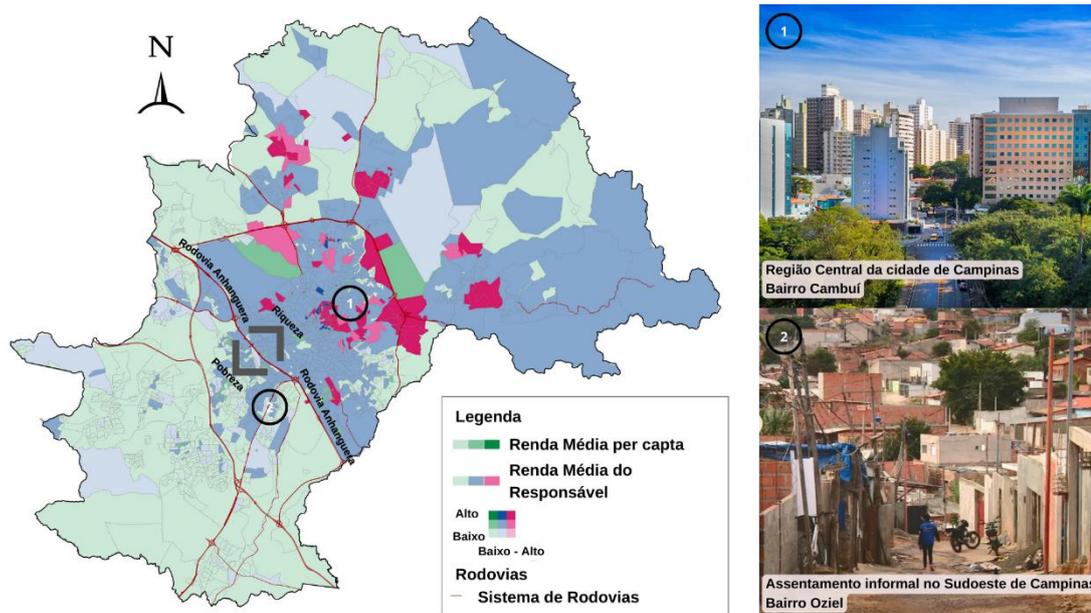
2.4 Padrões Habitacionais e Segregação Socioespacial em Campinas

A configuração urbana de Campinas reflete padrões de segregação socioespacial que têm raízes históricas e se intensificaram com o processo de urbanização acelerada. A cidade apresenta uma clara divisão no território entre áreas de maior renda específicas e conhecidas pela população, caracterizadas por edificações em regiões privilegiadas ou por condomínios fechados com ampla infraestrutura urbana, e regiões periféricas marcadas pela precariedade habitacional e pela escassez de equipamentos e serviços públicos. Esta segregação não é apenas física, mas também social e econômica, influenciando diretamente as condições de saúde e qualidade de vida da população.

Campinas enfrenta uma crise habitacional, com um déficit de 59.852 domicílios, representando 16,6% do total, sendo o segundo maior percentual entre as cidades paulistas (Johansen; Carmo; Alves, 2016). Grande parte da população vive em áreas periféricas e favelas ou ocupações. A dengue e a Covid-19 revelam a complexa interação entre saúde e espaço urbano em Campinas.

O conceito de "cordilheira da riqueza" e "cordilheira da pobreza" em Campinas reflete de forma eloquente a marcante segregação socioespacial observada no município. Como demonstrado na Figura 12, a cidade apresenta uma nítida divisão territorial entre áreas de alta renda, concentradas principalmente nas regiões central, norte e leste, e áreas de baixa renda, predominantes nas regiões sul e sudoeste. Cunha *et al.* (2005) descrevem essa configuração como "um padrão de segregação existente na RM de Campinas, embora bastante particular, é bem evidente, sendo delineado claramente em sintonia como o sistema viário principal". Esta configuração espacial, que se assemelha a cordilheiras geográficas em termos de sua distribuição e contraste, não é apenas uma manifestação física da desigualdade, mas também um reflexo das disparidades socioeconômicas e de acesso a serviços e infraestrutura urbana. Segundo Caiado (1998, p. 465), "o padrão de urbanização da Região de Campinas caracteriza-se pela segregação espacial da população de baixa renda em áreas periféricas, com precárias condições de infraestrutura urbana".

Figura 12. Mapa da distribuição da renda per capita familiar em relação a renda do responsável na RMC.



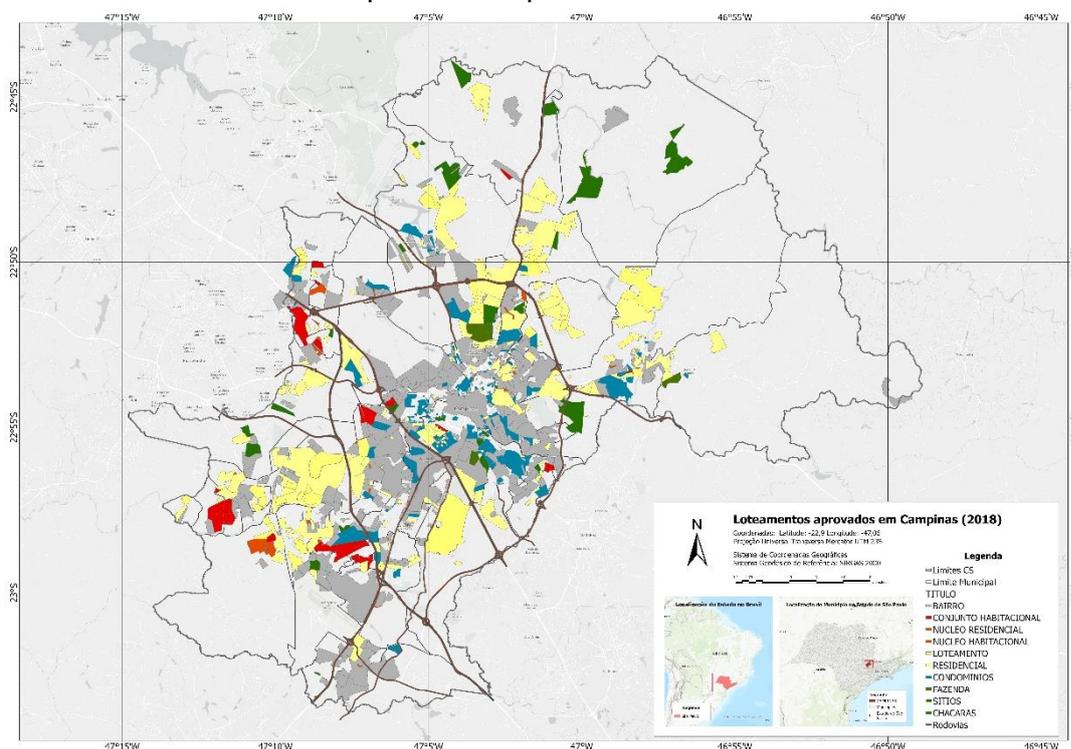
Fonte: IBGE 2010, elaboração própria (2024).

A "cordilheira da riqueza", caracterizada por condomínios fechados, ampla oferta de serviços e melhor infraestrutura, contrasta fortemente com a "cordilheira da pobreza", marcada por assentamentos precários, déficit habitacional e carência de serviços básicos.

Como observam Cunha e Falcão (2017, p. 15), "as áreas de concentração de famílias de baixa renda ficaram mais heterogêneas, ao passo que as que abrigam famílias de alta renda tornaram-se mais homogêneas". Esta divisão territorial não apenas ilustra as desigualdades socioeconômicas, mas também tem implicações diretas na saúde pública, na qualidade de vida e no acesso a oportunidades, reforçando ciclos de privilégio e vulnerabilidade que se perpetuam ao longo do tempo no tecido urbano de Campinas.

A distribuição espacial destes padrões habitacionais pode ser observada na Figura 13, que apresenta o mapeamento dos loteamentos aprovados em Campinas segundo suas características construtivas. Neste contexto, identificam-se cinco tipos distintos de padrões habitacionais na cidade: residências térreas e sobradadas em bairros padrão, favelas e núcleos residenciais, conjuntos habitacionais, condomínios verticais, casas em vilas ou condomínios e loteamentos fechados de alto padrão.

Figura 13. Mapa da distribuição de loteamentos aprovados pelo território de Campinas e seu padrão habitacional

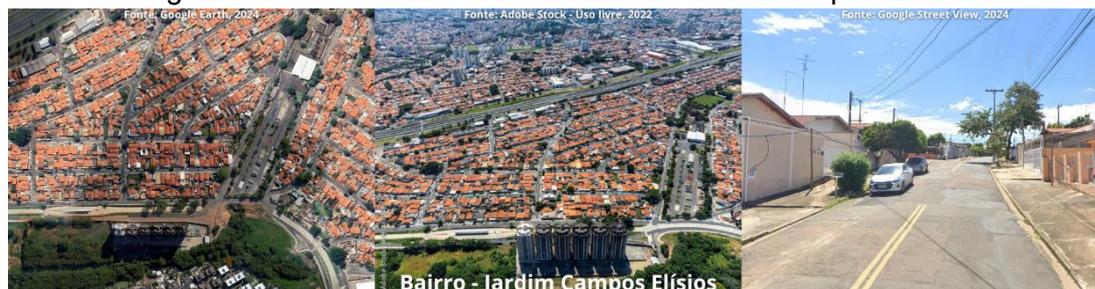


Fonte: IBGE 2010, elaboração própria (2024).

As residências térreas e sobradadas em bairros constituem um padrão habitacional tradicional em Campinas, caracterizado por moradias unifamiliares de um ou dois pavimentos, geralmente construídas em lotes individuais. Segundo Pires e Santos (2002, p. 45), "esse tipo de ocupação é predominante nas áreas de urbanização mais antiga e consolidada da cidade, especialmente na região central e em bairros de classe média".

Este padrão urbanístico pode ser exemplificado pelo bairro Jardim Campos Elísios, apresentado na Figura 14, que ilustra através de diferentes perspectivas (aérea, frontal e ao nível da rua) as características típicas de uma área de urbanização consolidada de classe média. As imagens evidenciam uma ocupação densa, com pouca arborização, caracterizada por casas térreas e sobrados em lotes menores.

Figura 14. Padrão Urbanístico do Bairro Jardim Campos Elísios



Fonte: Google Earth, 2024; Adobe Stock – Uso Livre, 2022; Google Street View, 2024, elaboração própria (2024).

O bairro Jardim Campos Elíseos ilustra uma área de urbanização consolidada, com um padrão de renda referente a classe média, com casas térreas e sobrados em lotes menores, típico de bairros populares consolidados. As imagens evidenciam uma ocupação densa, com pouca arborização.

As favelas e núcleos residenciais precários representam um padrão habitacional marcado pela informalidade e precariedade. De acordo com Cunha *et al.* (2005), essas áreas são caracterizadas pela ocupação irregular do solo, ausência de titulação de propriedade e carência de serviços públicos essenciais. Em contraste as áreas urbanizadas consolidadas, os núcleos residenciais precários representam uma realidade distinta no tecido urbano de Campinas.

A Figura 15 apresenta o Núcleo Residencial Princesa D'Oeste, um exemplo emblemático deste padrão de ocupação, caracterizado pela irregularidade fundiária e precariedade infraestrutural. As diferentes perspectivas apresentadas - vista aérea e registros fotográficos em solo - revelam a complexidade destes assentamentos e as condições desafiadoras de habitabilidade enfrentadas por seus moradores.

Figura 15. Padrão Urbanístico do Núcleo Residencial Princesa D'Oeste



Fonte: Google Earth, 2024; Bueno, 2013, elaboração própria (2024).

As imagens do Núcleo Residencial Princesa D'Oeste mostram um assentamento precário, com ocupação irregular e ausência de infraestrutura adequada. Este contrasta fortemente com os outros padrões apresentados, evidenciando a desigualdade habitacional no município. Esses assentamentos estão distribuídos principalmente nas regiões sul e sudoeste da cidade, em áreas com infraestrutura urbana deficiente e condições socioeconômicas desfavoráveis. As imagens disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Habitação evidenciam a alta densidade e a ocupação irregular característica desses núcleos.

Os conjuntos habitacionais em Campinas têm sua origem nas políticas públicas de habitação implementadas a partir da década de 1960. Conforme destaca Ribeiro (2006, p. 252), "grande parte da população vive em áreas

periféricas, como aglomerados subnormais". Este modelo de habitação social pode ser observado na Figura 16, que apresenta o Residencial Bassoli, um exemplo representativo dos conjuntos habitacionais contemporâneos em Campinas, caracterizado pela padronização arquitetônica, implantação periférica e produção em larga escala.

Figura 16. Padrão Urbanístico do Conjunto Habitacional – Residencial Bassoli



Fonte: Google Earth, 2024; Bueno, 2013, elaboração própria (2024).

Desde a década de 1960, programas habitacionais como a COHAB (Companhia de Habitação Popular), CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano) e mais recentemente o MCMV (Minha Casa Minha Vida) têm produzido conjuntos habitacionais com características semelhantes às descritas para o Residencial Bassoli.

Essa abordagem de produção em larga escala de unidades padronizadas em áreas periféricas tem sido uma constante na política habitacional brasileira por décadas, refletindo tanto os desafios de prover moradia em massa quanto as limitações dessas soluções em termos de integração urbana e qualidade de vida. Ao mesmo tempo, os condomínios verticalizados representam um padrão habitacional voltado para as classes média e média-alta. Segundo Mitica Neto (2008, p. 178), "a verticalização em Campinas intensificou-se a partir da década de 1990, principalmente em áreas de maior valorização imobiliária". Este processo de verticalização pode ser exemplificado pelo Condomínio Villa Garden, apresentado na Figura 17, que ilustra as características típicas destes empreendimentos: torres residenciais com múltiplos pavimentos, amplas áreas de lazer e significativa infraestrutura condominial.

Figura 17. Padrão Urbanístico do Condomínio Vertical – Villa Garden

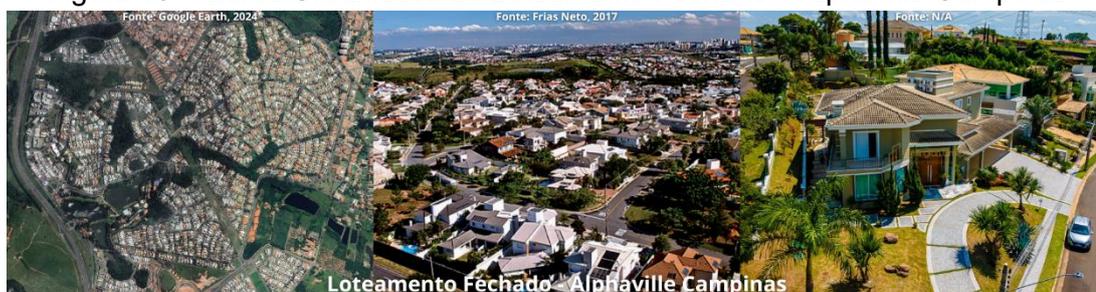


Fonte: Google Earth, 2024; Bueno, 2013; N/A, elaboração própria (2024).

A verticalização em Campinas segue padrões específicos de localização e desenvolvimento, concentrando-se em áreas próximas a centros comerciais e de serviços, ao longo das principais avenidas e em regiões com boa infraestrutura urbana e acessibilidade, especialmente em bairros tradicionalmente ocupados por população de maior poder aquisitivo. Este modelo habitacional reflete transformações significativas no mercado imobiliário local e nas preferências habitacionais da classe média urbana, caracterizando-se pelo maior aproveitamento do solo urbano através da verticalização, oferta de amenidades e serviços exclusivos aos moradores, ênfase em segurança e controle de acesso, além de uma notável segregação espacial em relação ao entorno urbano. Estes empreendimentos são caracterizados por edifícios multifamiliares de médio e alto padrão, com áreas de lazer e serviços compartilhados, sendo comumente encontrados em bairros valorizados, próximos ao centro e em eixos de expansão da cidade, como é o caso do Villa Garden.

Os condomínios e loteamentos fechados de alto padrão constituem um fenômeno crescente em Campinas, especialmente a partir dos anos 1990. Cunha e Falcão (2017, p. 15) destacam que este modelo habitacional representa uma nova forma de segregação espacial urbana, materializada em empreendimentos exclusivos e altamente controlados. Um exemplo emblemático deste padrão pode ser observado na Figura 18, que apresenta o Alphaville Campinas, um dos mais significativos loteamentos fechados da cidade.

Figura 18. Padrão Urbanístico do Loteamento Fechado – Alphaville Campinas



Fonte: Google Earth, 2024; Frias Neto, 2017; N/A, elaboração própria (2024).

O loteamento Alphaville Campinas, mostrado nas imagens, exemplifica um empreendimento de alto padrão aprovado como loteamento e posteriormente fechado. As ruas revelam casas de grande porte, dimensões largas e bem arborizadas. O padrão habitacional é caracterizado por residências unifamiliares de luxo, em áreas muradas e com acesso controlado, oferecendo ampla infraestrutura de lazer e segurança. Estes empreendimentos estão localizados principalmente na região leste da cidade, formando o que se convencionou chamar de "cordilheira da riqueza". Esta configuração espacial não apenas reflete padrões de segregação socioespacial, mas também estabelece novas dinâmicas urbanas,

influenciando o mercado imobiliário, a distribuição de infraestrutura e os padrões de mobilidade na cidade. A proliferação destes empreendimentos tem transformado significativamente a paisagem urbana de Campinas, criando enclaves fortificados que contrastam com o tecido urbano tradicional e reforçam as disparidades socioespaciais existentes.

A análise comparativa dos cinco padrões habitacionais apresentados revela uma clara segregação socioespacial em Campinas. Conforme argumenta Maricato (2010, p. 8), "a segregação urbana ou ambiental é uma das faces mais importantes da desigualdade social e parte promotora da mesma". Os padrões habitacionais refletem e reforçam as desigualdades sociais, com as populações de baixa renda concentradas em áreas periféricas e precárias, enquanto as classes mais abastadas ocupam regiões valorizadas e bem equipadas. Essa configuração espacial impacta diretamente na qualidade de vida dos habitantes e no acesso a oportunidades, perpetuando ciclos de pobreza e privilégio.

2.5 Condicionantes de Saúde Urbana em Campinas

Ao discutir os condicionantes de saúde urbana na cidade, é necessário considerar os grandes projetos tecnológicos e industriais implementados no estado de São Paulo que são guiados por interesses econômicos que moldam a construção do espaço urbano conforme a lógica do mercado. Isso resulta em problemas habitacionais e desagregação social e cultural.

Essas características criam espaços antagônicos, onde o crescimento econômico beneficia pequenos grupos sociais, enquanto a maioria da população enfrenta condições habitacionais precárias, trabalho mal remunerado, meio ambiente degradado, falta de saneamento básico e desorganização social e cultural.

A expansão urbana, desde o final da década de 1970, impulsionada pelo crescimento populacional, observou a transformação da cidade com a verticalização das moradias e a ocupação das periferias. A classe média alta migrou do centro antigo para áreas nobres, em oposição às periféricas. A cidade possui grande parte da população sujeita a serviços precários de saneamento, abastecimento de água e preservação ambiental. O crescimento populacional desordenado trouxe problemas de habitação, saúde, segurança e ocupações irregulares (Barbutti; Benfatti, 2019).

Campinas enfrenta uma crise habitacional, com déficit de 59.852 domicílios, representando 16,6% do total, o segundo maior percentual entre as cidades paulistas.

Grande parte da população vive em áreas periféricas como aglomerados subnormais. A dengue e a Covid-19 revelam a complexa interação entre saúde e espaço urbano em Campinas. A cidade, com sua história de crescimento acelerado e desigual, oferece um ambiente propício para a proliferação de doenças, tornando-se um laboratório vivo para entender como o espaço urbano molda a dinâmica das doenças.

A organização urbana e o estilo de vida em Campinas estão intrinsecamente relacionados às condições de saúde da população. Desde 2007, a prevalência de doenças como as arboviroses afeta principalmente as comunidades de baixa renda, que convivem com falta de saneamento básico, escassez de água e surtos de doenças infecciosas. A integração de políticas de promoção de saúde coletiva e de urbanismo traria significativos ganhos para o bem-estar dos moradores (Pires, 2019).

Segundo a Lei Orgânica da Saúde, fatores como moradia, saneamento básico, meio ambiente, alimentação, trabalho, renda, educação, transporte, lazer e acesso a serviços essenciais são determinantes e condicionantes da saúde. A Comissão Nacional de Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS) destaca que aspectos sociais, econômicos, culturais, étnicos, raciais, psicológicos e comportamentais influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população. Portanto, a saúde é um processo social, moldado pelas condições de vida das pessoas. Em Campinas, a urbanização planejada com grande influência dos proprietários de terra e do setor imobiliário levou à exclusão das populações mais pobres para áreas periféricas, desprovidas da infraestrutura necessária para uma vida saudável. Vlahov *et al.* (2007) apontam que a relação entre a saúde das cidades e a saúde das pessoas é composta por uma série de fatores, que podem ter impactos positivos ou negativos. Nas últimas décadas, Campinas passou por um processo de urbanização marcado pela redução acentuada da cobertura vegetal, com aumento de empreendimentos imobiliários, principalmente nas regiões leste e norte da cidade. Isso diminuiu a qualidade ambiental e possivelmente contribuiu para o aumento das arboviroses.

Historicamente, a saúde da população de Campinas foi caracterizada por surtos epidêmicos que se tornaram endêmicos ao longo do tempo devido às condições sanitárias precárias e à distribuição e acesso ineficientes aos serviços públicos. No final do século XIX, serviços fundamentais, como abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo, eram escassos e muitas vezes inexistentes em alguns bairros, restringindo-se às áreas centrais e às camadas mais abastadas da população. No início do século XX, Campinas enfrentou epidemias como a febre amarela e a gripe espanhola, que afetaram principalmente a população mais pobre e vulnerável. Esses eventos evidenciaram a necessidade de reorganização do espaço urbano e

melhoria das condições de vida, especialmente para aqueles que viviam em habitações insalubres, sem serviços básicos de saneamento.

A segunda metade do século XX trouxe à tona os limites da biomedicina no enfrentamento dos problemas de saúde gerados pela urbanização acelerada. Doenças crônico-degenerativas, psicossomáticas, neoplasias, violência e emergências de novas doenças infecciosas desafiavam a abordagem centrada em características individuais e biológicas do adoecimento.

No século XXI, Campinas ainda enfrenta desafios na saúde pública, com a necessidade de ampliar a atenção primária, aumentar o número de leitos hospitalares e de Unidades de Tratamento Intensivo (UTI) e aprimorar o atendimento de alta complexidade. A produção social em saúde considera o ser humano de forma integral, do ponto de vista biopsicossocial, reconhecendo que vários fatores são condicionantes ou determinantes da saúde. Além disso, as questões ambientais são cruciais, dado que Campinas está situada em uma zona tropical, com altos índices de radiação solar e temperaturas elevadas. O clima tropical, com duas estações bem definidas, influencia a ocorrência de viroses, especialmente no período chuvoso. Embora o clima não seja fator primordial para as epidemias de arboviroses, quando combinado com condições socioespaciais desfavoráveis, potencializa a disseminação de doenças como dengue, Zika e chikungunya.

2.6 Panorama histórico das epidemias em Campinas

A história de epidemias em Campinas remonta vários registros desde o final do século XIX como o surto de febre amarela que impactou profundamente o município em aspectos econômicos, demográficos e sociais. A epidemia de febre amarela em 1889 foi particularmente devastadora, causando centenas de mortes e resultando em grande êxodo populacional (Martins, 2015). Esse surto da doença foi especialmente alarmante devido à característica interiorana do território naquele momento, quando a febre amarela era tida como doença de regiões costeiras.

Tal epidemia desestabilizou o território urbano de Campinas, com crises sociais devido à fome e à pobreza acentuada. Em resposta a essa crise, muitas medidas foram implementadas como a criação da Sociedade Protetora dos Pobres, criando um sistema de apoio para alimentação da população. Dessa forma, a sociedade organizada desempenhou papel significativo nas medidas de combate e controle da pandemia.

Nos anos subsequentes, a cidade continuou a experienciar diversas crises com a doença, resultando em ciclos epidêmicos até o ano de 1897. Esse período foi marcado pelo início de uma série de intervenções sanitárias no território urbano, incluindo a criação de sistemas de abastecimento de água e

saneamento básico, a remoção de estábulos dos centros urbanos e a criação de sistemas de coleta de lixo.

Em 1896, diante da gravidade da situação, o governo estadual enviou para Campinas a Comissão Sanitária chefiada pelo doutor Emílio Ribas²⁸, que desempenhou papel fundamental no combate à febre amarela, implementando medidas baseadas nas teorias científicas mais avançadas da época, incluindo o controle de vetores (Santos Filho; Novaes, 1996). O trabalho de Ribas e sua equipe em Campinas serviu de modelo para futuras intervenções em saúde pública, demonstrando a eficácia de abordagens baseadas na ciência para o controle de epidemias.

Embora as intervenções sanitárias em Campinas tenham sido eficazes no controle da febre amarela, elas também trouxeram desafios para a população, especialmente para as classes mais pobres. Demolições, interdições e notificações para reformas de casas e prédios eram frequentes, afetando especialmente as moradias coletivas e cortiços (Martins, 2015). Tais ações, embora necessárias do ponto de vista da saúde pública, muitas vezes exacerbaram as desigualdades sociais e os problemas de moradia existentes, padrão que se repetiria em outros projetos de renovação urbana em todo o Brasil. A luta contra a febre amarela em Campinas, no final do século XIX e início do século XX, representou um momento crucial na história da saúde pública brasileira. As experiências e conhecimentos adquiridos durante esse período foram fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de controle de doenças transmissíveis em todo o país (Benchimol; Sá, 2006). As lições aprendidas em Campinas mais tarde inspiraram as campanhas bem-sucedidas de erradicação da febre amarela no Rio de Janeiro e em outras grandes cidades brasileiras, marcando um ponto de virada na abordagem da nação em relação à saúde pública.

As experiências adquiridas durante o combate à febre amarela em Campinas, no final do século XIX e início do XX, estabeleceram as bases para o enfrentamento de futuras epidemias na cidade. O sucesso das medidas implementadas, como saneamento urbano e controle de vetores, demonstrou a importância de uma abordagem científica e coordenada na saúde pública. Tais lições seriam fundamentais nas décadas seguintes, na medida em que novos desafios epidemiológicos surgiam. Com o controle efetivo da febre amarela, Campinas experimentou um período de relativa tranquilidade epidemiológica, no entanto essa situação não perdurou indefinidamente. O início do século XX trouxe novos desafios na forma de doenças emergentes

²⁸ Emílio Marcondes Ribas (1862-1925) foi médico sanitário, diretor do Serviço Sanitário de São Paulo (1898-1917) e pioneiro no combate à febre amarela no Brasil. Chefiou a Comissão Sanitária em Campinas (1896), comprovou cientificamente a transmissão da doença pelo *Aedes aegypti* e contribuiu para a criação do Instituto Butantan (Benchimol; Sá, 2006, p. 84-85).

e reemergentes, entre as quais a gripe espanhola se destacou como preocupação global. Em 1918, Campinas, assim como diversas cidades ao redor do mundo, enfrentou a pandemia de gripe espanhola. Segundo Bertucci-Martins (2005, p. 78), "a lembrança da febre amarela, que flagelara o lugar há menos de trinta anos, era constante, educando cotidianamente os campineiros sobre os desastres que uma epidemia poderia causar". Essa experiência prévia com a febre amarela pode ter contribuído para uma resposta mais rápida e eficaz à gripe espanhola.

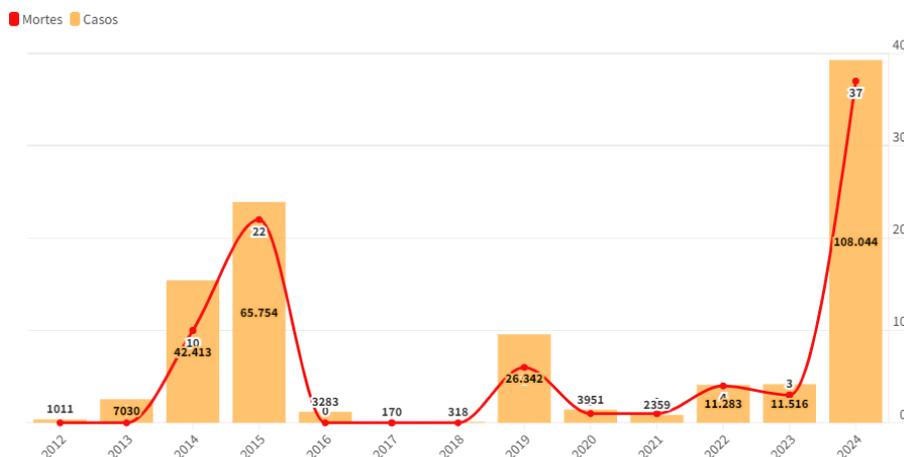
A gripe espanhola atingiu Campinas em outubro de 1918, causando significativo impacto na saúde pública local. De acordo com Bassanezi (2015), a epidemia em Campinas teve menor impacto na dinâmica populacional do que o gerado pelas epidemias de febre amarela ocorridas anteriormente. Também foi menor do que o causado por essa gripe na capital paulista e no porto de Santos. Após o episódio da gripe espanhola, Campinas enfrentaria, nas décadas seguintes, um novo desafio epidemiológico: a dengue. A transição epidemiológica observada na cidade reflete mudanças mais amplas ocorridas no Brasil e em outros países em desenvolvimento. Enquanto doenças como a febre amarela foram controladas por meio de campanhas de vacinação e melhorias sanitárias, outras arboviroses, notadamente a dengue, emergiram como problemas de saúde pública significativos.

A dengue surgiu como um novo desafio para Campinas no final do século XX, trazendo complexidades distintas daquelas enfrentadas no combate à febre amarela e à gripe espanhola. Segundo Lima *et al.* (2007), a primeira epidemia de dengue em Campinas foi registrada em 1996, marcando o início de uma nova era na história epidemiológica da cidade. A dengue é um problema de saúde pública significativo em Campinas, refletindo um padrão de ocorrência preocupante, que tem sido influenciado por diversos fatores socioeconômicos e ambientais. Nos últimos anos, a cidade experimentou epidemias frequentes, com surtos notáveis nos anos de 2014 e 2015 e, novamente, em 2019, embora de maneira mais branda (Mendes; Ferreira, 2023). A circulação de diferentes sorotipos do vírus, combinada com a rápida expansão urbana e as condições socioambientais desfavoráveis, contribui para a alta incidência da dengue no município (Johansen; Carmo; Alves, 2016).

Foram diversos os fatores que influenciaram a ocorrência da dengue em Campinas, onde os surtos da doença ocorreram nos anos de 2014 e 2015, aumentando a preocupação geral da população com o impacto da doença na cidade – o que se repetiu em 2019 de maneira mais branda (Mendes; Ferreira, 2023). As observações e a vigilância foram comprometidas durante a pandemia de Covid-19, dificultando muito a ação de busca e monitoramento de várias doenças em contraste ao novo coronavírus, porém, com a finalização da pandemia foi possível observar aumento progressivo do

espalhamento da dengue, resultando na situação existente no ano de 2024, em que os casos de dengue atingiram o recorde histórico de mais de 100 mil casos, como demonstrado na Figura 19.

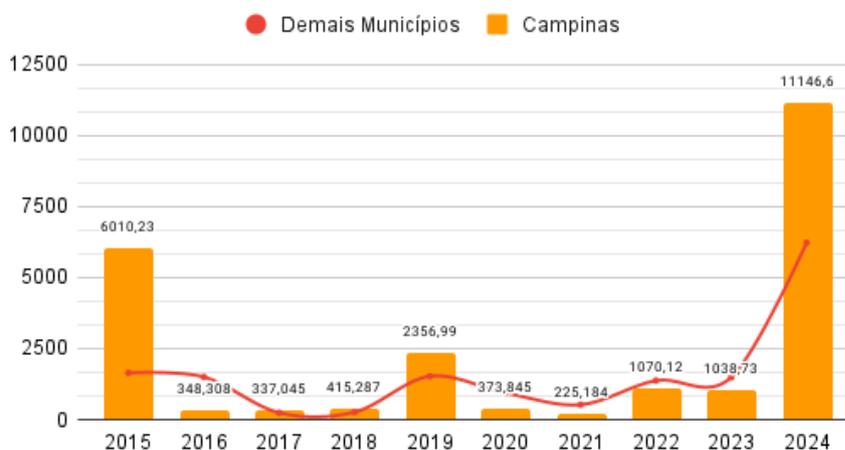
Figura 19. Casos de dengue confirmados de 2012 a 2024 em Campinas. Atualizado em 14/6/2024.



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde (Devisa), elaboração própria (2024).

A incidência de dengue em Campinas mostra um padrão cíclico, com picos intercalados por períodos de menor intensidade. O ano de 2024 se destacou com o pico alarmante de mais de 11 mil casos por 100 mil habitantes, superando todos os registros anteriores da cidade. A persistência de uma incidência relativamente alta, mesmo em anos não epidêmicos, sugere a presença de fatores endêmicos que favorecem a proliferação do mosquito vetor. A tendência ascendente, observada desde 2022, levanta preocupações sobre a efetividade das medidas de controle implementadas. Este cenário torna-se ainda mais significativo quando comparado com a média nacional, como ilustrado na Figura 20.

Figura 20. Incidência de dengue em Campinas e incidência média dos municípios brasileiros entre os anos de 2015 a 2024



Fonte: DataSuS, 2024.

Os diferentes aspectos relacionados à distribuição espacial da doença no município indicam como a dengue se estabelece como problema recorrente no território, sua relação com fatores socioeconômicos e ambientais e as ações de controle vetorial implementadas.

É notável que, enquanto a média nacional apresenta tendência de crescimento a partir de 2021, Campinas exhibe aumento abrupto e expressivo em diferentes anos como nos casos de 2007, 2015, 2019 e 2024. Esse contraste sugere que fatores locais específicos podem ter contribuído para a intensificação da transmissão da dengue no município nesse período.

Dengue e desigualdade social em Campinas: uma relação complexa

A relação entre dengue e desigualdade social, em Campinas, é complexa e multifacetada, refletindo as disparidades socioeconômicas que permeiam a cidade. Estudos indicam que a dengue não se distribui de maneira homogênea na cidade, mas se concentra em áreas de maior vulnerabilidade socioeconômica, como as regiões noroeste e sudoeste (Johansen, 2018). Nessas áreas, a precariedade das condições de vida, com falta de saneamento básico e acúmulo de lixo, cria um ambiente propício para a proliferação do *Aedes aegypti*.

Condicionantes climáticas

Condições climáticas como chuva e calor também desempenham papel significativo na dinâmica da dengue. A relação entre clima e incidência da doença é complexa, mas estudos mostram que períodos de umidade e temperatura altas favorecem a reprodução do *Aedes aegypti*, aumentando o risco de surtos (Almeida *et al.*, 2020). Estudos indicam que períodos de alta pluviosidade e temperaturas elevadas estão correlacionados com o aumento da população de mosquitos, uma vez que a água acumulada em recipientes e superfícies expostas serve como criadouro para as larvas do mosquito *Aedes aegypti* (Nunes, 2012).

A análise de dados climáticos e epidemiológicos de Campinas revela que há um lapso temporal entre o início das chuvas e o pico de incidência de dengue, geralmente de dois a três meses. Esse período é crucial para a implementação de medidas de controle e prevenção, como campanhas de conscientização e ações de eliminação de criadouros (Silva *et al.*, 2018). A correlação entre o clima e a dengue é reforçada por estudos que mostram que a umidade relativa do ar e a temperatura média são fatores determinantes na proliferação do mosquito (Almeida *et al.*, 2020).

Além disso, as mudanças climáticas globais têm potencializado a expansão territorial do *Aedes aegypti*, aumentando o risco de surtos de dengue em

novas áreas. Projeções indicam que o aumento da temperatura média anual pode ampliar a cobertura territorial do mosquito, tornando regiões anteriormente não afetadas suscetíveis à doença (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023).

Em Campinas, isso se traduz em um desafio adicional para as autoridades de saúde pública, as análises realizadas da distribuição espacial dos casos de dengue em relação às características urbanas revelam que áreas com maior impermeabilização do solo, como o centro da cidade e os bairros densamente povoados, tendem a apresentar maior incidência da doença. Isso se deve à formação de microclimas urbanos que favorecem tanto a sobrevivência do vetor quanto a transmissão do vírus.

A eficácia das medidas de combate à dengue em Campinas depende, portanto, de uma compreensão aprofundada das condições climáticas locais e de sua influência na dinâmica da doença. A implementação de sistemas de alerta precoces, baseados em previsões climáticas, pode ajudar a mitigar os impactos da dengue, permitindo resposta mais rápida e eficaz das autoridades de saúde (Mascarenhas, 2020).

Concluindo, a análise integrada de condições climáticas, configuração urbana e dados epidemiológicos de Campinas revela uma complexa interação entre fatores ambientais e sociais na determinação dos padrões de incidência da dengue. Essa compreensão é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle da doença, adaptadas às especificidades do contexto urbano da cidade.

O papel dos sorotipos na epidemia de dengue em Campinas

Campinas, assim como muitas outras cidades brasileiras, enfrenta o desafio de lidar com a circulação simultânea de múltiplos sorotipos do vírus da dengue, nomeadamente DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4.

A circulação de múltiplos sorotipos intensifica a complexidade do controle da doença, pois indivíduos que já foram infectados por um sorotipo e são expostos a outro têm maior probabilidade de desenvolver formas cada vez mais graves da doença.

Esse fenômeno, conhecido como amplificação dependente de anticorpos, é um dos principais desafios enfrentados pelas autoridades de saúde pública em Campinas e em outras regiões afetadas (Zara *et al.*, 2016).

Estudos realizados em Campinas indicam que a predominância de certos sorotipos varia ao longo dos anos, influenciando a severidade e a extensão das epidemias. Por exemplo, durante os surtos de 2014 e 2015, o sorotipo

DENV-1 foi predominante (Mendes; Ferreira, 2023), enquanto em 2019 houve aumento significativo nos casos associados ao DENV-2, fator que se manteve até o surto de 2024. Essa variação nos sorotipos predominantes não indicou maiores riscos da associação de novas variantes, como a DENV-3 e DENV-4, que foram identificadas em Campinas em pouquíssimas situações.

Concluindo, Campinas enfrenta desafios contínuos com a dengue, principalmente relacionados aos sorotipos DENV-1 e DENV-2, e segue padrões regionais de circulação viral. A cidade conta, no ano de 2024, com a implementação da vacinação para alguns segmentos populacionais, o que é um passo promissor, mas há necessidade clara de mais pesquisas e adaptações nas estratégias de controle que levem em consideração a dinâmica específica dos sorotipos circulantes na região.

Eficácia das medidas de combate à dengue em Campinas

A eficácia das medidas de combate à dengue em Campinas tem sido tema de grande relevância, especialmente devido aos desafios impostos pela urbanização acelerada e pelas condições socioambientais da cidade. As estratégias de controle incluem a combinação de ações de vigilância epidemiológica, controle vetorial e campanhas de conscientização pública.

Um dos principais desafios enfrentados é a identificação e eliminação dos criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, o vetor da dengue. A urbanização e a presença de áreas com infraestrutura inadequada, como terrenos baldios e edificações inacabadas, criam condições ideais para a sua proliferação. A aplicação de inseticidas por meio de nebulização tem sido prática comum, mas sua eficácia é limitada devido à capacidade de o mosquito se reproduzir em pequenos volumes de água e à resistência desenvolvida a alguns produtos químicos (Zara *et al.*, 2016).

A persistência de criadouros em áreas urbanas densamente povoadas continua a desafiar os esforços de controle. A identificação de pontos estratégicos e edifícios especiais, onde há concentração de criadouros, é crucial para direcionar as ações de controle e reduzir a incidência da doença (Bueno *et al.*, 2021).

2.7 Desafios contemporâneos de saúde pública

A pandemia de Covid-19 em Campinas revelou e intensificou as desigualdades socioespaciais preexistentes na cidade, expondo as fragilidades do sistema de saúde e as vulnerabilidades de determinados grupos populacionais. Rosa-Cómitre *et al.* (2024) destacam que a doença atingiu com maior força as áreas mais vulneráveis da cidade, seguindo um padrão de disseminação que reflete a estrutura urbana fragmentada e desigual. Inicialmente concentrada nas áreas centrais e mais abastadas, a Covid-19 rapidamente se espalhou para as periferias, onde as condições de moradia precárias, a dependência do transporte público e a inserção no mercado de trabalho informal dificultaram a adoção de medidas de proteção como o distanciamento social.

Em termos comparativos, a análise dos dados de incidência da Covid-19 em municípios brasileiros, apresentados na Tabela 1, revela que Campinas figura em 14º lugar entre os 15 municípios que registraram mais óbitos, considerando que a lista possui 13 capitais e a cidade de Guarulhos, conurbada à capital São Paulo.

Tabela 1. 15 municípios brasileiros mais afetados pela Covid-19 entre fevereiro de 2020 e maio de 2023

N#	Cidade / Estado	Casos confirmados	Casos por 100.000 hab.	Óbitos confirmados	Mortes por 100.000 hab.	Letalidade (%)
1	São Paulo, SP	1.155.814	9.324	44.671	360,36	3,86
2	Rio de Janeiro, RJ	1.316.242	19.426,32	38.144	562,96	2,90
3	Brasília, DF	898.072	29.023,20	11.845	382,80	1,32
4	Fortaleza, CE	406.839	15.049,21	11.802	436,56	2,90
5	Manaus, AM	317.792	14.087,13	9.929	440,13	3,12
6	Salvador, BA	337.276	11.628,93	9.093	313,52	2,70
7	Curitiba, PR	303.042	15.431,99	8.634	439,67	2,85
8	Belo Horizonte, MG	473.005	18.690,67	8.418	332,64	1,78
9	Goiânia, GO	465.583	29.928,98	8.037	516,64	1,73
10	Recife, PE	300.792	18.108,91	6.656	400,72	2,21
11	Porto Alegre, RS	328.446	22.005,99	6.638	444,75	2,02
12	Guarulhos, SP	102.437	7.292,48	5.586	397,67	5,45
13	Belém, PA	157.873	10.480,01	5.444	361,39	3,45
14	Campinas, SP	223.051	18.234,49	5.442	444,89	2,44
15	Campo Grande, MS	214.173	23.381,31	4.678	510,7	2,18

Fonte: BRASIL, 2023.

Esse padrão de disseminação evidencia como a dinâmica urbana de Campinas, caracterizada por significativas disparidades socioeconômicas e pela segregação espacial, influencia diretamente os resultados em saúde, tornando certos territórios e populações mais vulneráveis aos impactos da pandemia.

Os dados mostram que, até maio de 2023, Campinas apresentou mais de 223 mil casos de Covid-19 confirmados e cerca de 18.234 casos por 100 mil habitantes, proporção muitas vezes superior à da maioria das capitais, além de uma letalidade da doença equivalente à de outras capitais e acima da média nacional de 1,70%.

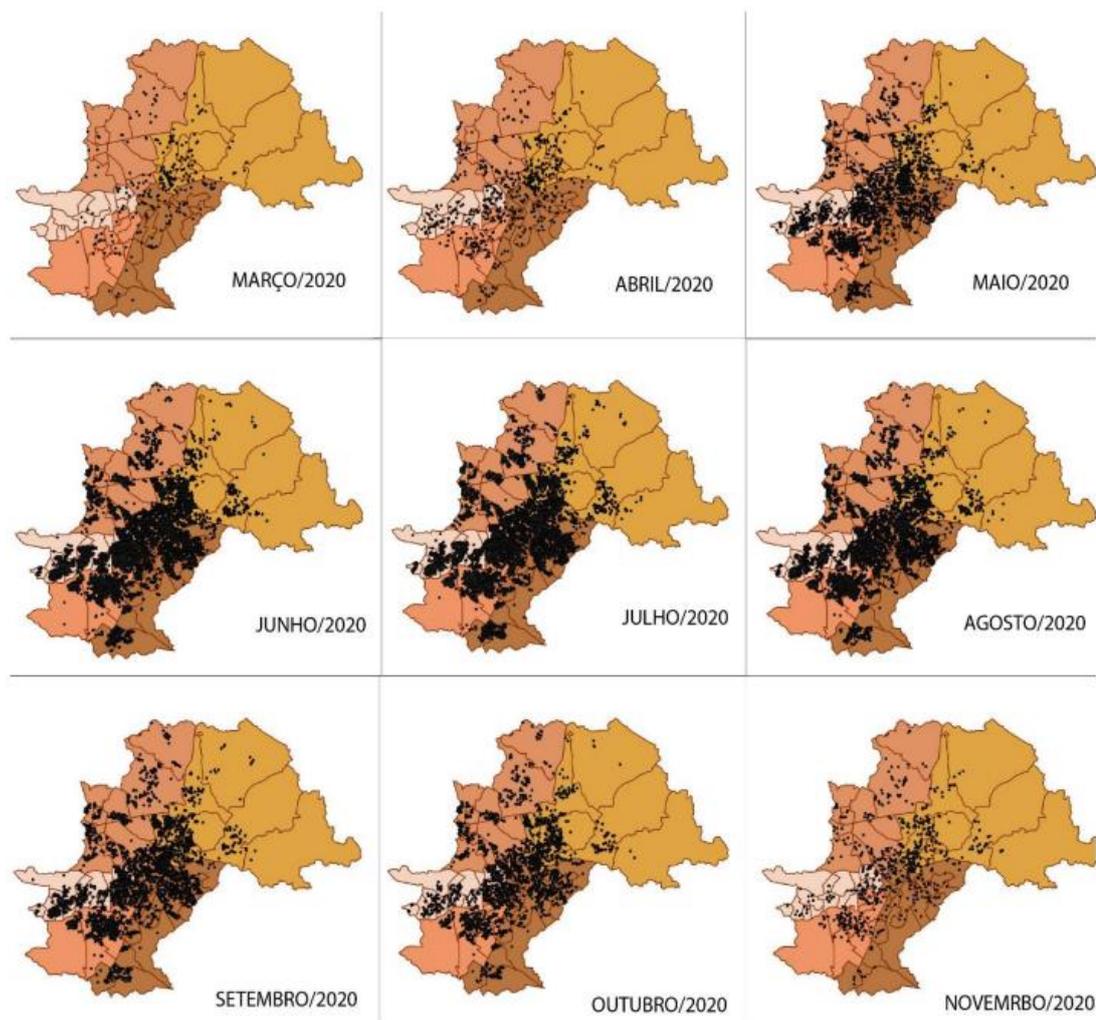
Ao mesmo tempo, os registros de casos de dengue oscilaram a partir dos surtos em 2019 (29.449 casos confirmados), em 2020 (3.943 casos) e em 2021 (2.338 casos), número superado pela alta dos casos em 2022, ano que já registrava, nos primeiros seis meses, mais do que o triplo de casos em Campinas (Cerejo; Bueno, 2022).

A evolução da pandemia de Covid-19 em Campinas apresentou diferentes fases ao longo do tempo, refletindo tanto as características locais quanto as tendências nacionais e globais.

De acordo com os boletins epidemiológicos da Secretaria Municipal de Saúde, o município enfrentou múltiplas ondas da doença, com picos de casos e internações em momentos distintos (Campinas, 2023). Esta dinâmica temporal e espacial pode ser observada na Figura 21, que apresenta a distribuição dos casos confirmados por distrito de saúde durante o ano de 2020.

Tal cenário exigiu medidas mais rigorosas de distanciamento social e acelerou a campanha de vacinação na cidade, ao mesmo tempo que as publicações dos boletins epidemiológicos se tornaram mais simples, paralelamente ao lançamento de um painel de monitoramento dos casos em tempo real no site criado pela prefeitura da cidade de Campinas.

Figura 21. Série temporal da distribuição no espaço de casos confirmados por Covid-19, por mês de início de sintomas, distribuídos por distritos de Saúde, Campinas, 2020.



Fonte: e-SUS VE, Sivep Gripe exportação de 17/11/2020, Secretaria Municipal de Saúde.

Em 2022, observou-se tendência de redução gradual dos casos graves e óbitos, possivelmente devido ao avanço da vacinação. No entanto, novos surtos foram registrados, especialmente no final do ano, quando a taxa de positividade voltou a subir, atingindo 37,4% na semana epidemiológica 48 (Campinas, 2022). Essa flutuação nos números demonstra a natureza dinâmica da pandemia e a necessidade de vigilância contínua.

O início de 2023 mostrou continuidade da tendência de redução, com a taxa de positividade caindo para 15,4% na semana epidemiológica 5 (Campinas, 2023). Contudo, os dados indicam que o vírus continua circulando na cidade, exigindo atenção constante das autoridades de saúde e da população.

Ao longo da pandemia, Campinas implementou diversas estratégias de enfrentamento, incluindo a expansão da capacidade hospitalar, com abertura de leitos de UTI específicos para Covid-19 e intensificação das medidas de vigilância epidemiológica. Tais ações, embora tenham sido fundamentais para o controle da doença, também evidenciaram os desafios logísticos e financeiros enfrentados pelo sistema de saúde municipal.

A experiência da Covid-19 em Campinas reforça a necessidade de um olhar integrado sobre saúde pública e planejamento urbano. As lições aprendidas durante a pandemia apontam para a importância de políticas públicas que abordem não apenas os aspectos sanitários, mas também as condições socioeconômicas e ambientais que influenciam diretamente a saúde da população. A construção de uma cidade mais resiliente a futuras crises sanitárias passa, necessariamente, pelo enfrentamento das desigualdades estruturais e pelo fortalecimento do sistema de saúde em todos os níveis de atenção.

A pandemia também afetou a prevenção e o tratamento de outras doenças, como o câncer de mama (Negrao *et al.*, 2023). A redução no número de exames preventivos e o diagnóstico tardio de tumores, especialmente entre a população mais vulnerável, revelam como a crise sanitária agravou condições de saúde e aprofundou as disparidades no acesso à saúde.

A dengue e a Covid-19 em Campinas evidenciam como a dinâmica das doenças está intimamente ligada às condições socioeconômicas e à infraestrutura urbana. A análise da incidência dessas doenças revela um padrão espacial desigual, com áreas mais vulneráveis sofrendo impacto desproporcional. Essa "geografia da saúde" desigual exige atenção especial por parte das autoridades e da sociedade a fim de garantir que a saúde seja direito de todos, independentemente de sua localização ou condição social. As epidemias, graves crises sanitárias, tornam-se, também, reveladoras das desigualdades estruturais da cidade, demandando ações que vão além do combate ao vírus, buscando a construção de uma cidade mais justa e equitativa para todos.

2024

CAPÍTULO 03 URBANIZAÇÃO DE FORTALEZA E A SAÚDE PÚBLICA



3 – A URBANIZAÇÃO DE FORTALEZA E SAÚDE PÚBLICA

Fortaleza, capital do estado do Ceará, experimentou rápida urbanização nos séculos XX e XXI, marcada, inicialmente, por desigualdades socioespaciais que favoreceram a proliferação de doenças vetoriais, especialmente a dengue (Cavalcanti *et al.*, 2018). Este capítulo analisa a evolução histórica da relação entre o desenvolvimento urbano de Fortaleza e a epidemiologia da dengue, culminando na situação atual de controle da doença com o intuito de comparar esse quadro com o município de Campinas.

O crescimento populacional de Fortaleza, impulsionado por migrações e desenvolvimento econômico, nem sempre foi acompanhado de planejamento urbano adequado, resultando em áreas periféricas com infraestrutura precária (Lima *et al.*, 2013). A dengue emergiu como um problema de saúde pública significativo nas últimas décadas do século XX, com a primeira epidemia documentada em 1986.

Historicamente, Fortaleza enfrentou ciclos epidêmicos recorrentes, com circulação de diferentes sorotipos do vírus da dengue (Oliveira; Araújo; Cavalcanti, 2018). A distribuição espacial e temporal dos casos revelava padrões heterogêneos, ligados às condições socioambientais dos bairros (Cavalcanti *et al.*, 2010). Fatores como clima tropical, densidade populacional, condições de moradia e acesso a serviços de saúde influenciavam a transmissão da dengue (Lima *et al.*, 2013). O clima e o ambiente propiciavam condições ideais para a proliferação do *Aedes aegypti*, enquanto desigualdades socioeconômicas se refletiam na distribuição espacial dos casos (Oliveira; Araújo; Cavalcanti, 2018).

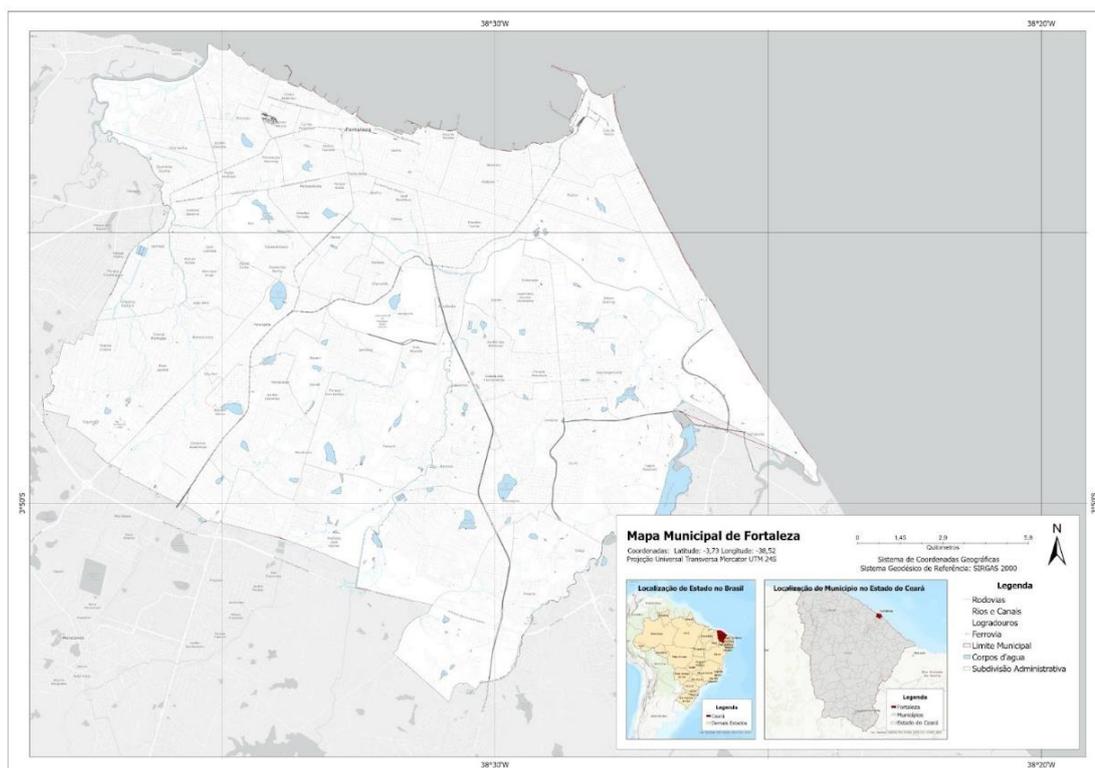
Entretanto, desde o início da década de 2010, Fortaleza tem se destacado como um dos municípios com menor número de casos de dengue no Brasil. Essa mudança significativa é resultado de uma combinação de fatores, incluindo políticas públicas eficazes, melhorias na infraestrutura urbana, campanhas de conscientização e participação ativa da comunidade no controle do vetor.

A compreensão da trajetória histórica da dengue em Fortaleza, desde períodos de alta incidência até o atual cenário de controle, oferece valiosas lições sobre a eficácia de estratégias integradas de saúde pública e planejamento urbano.

3.1 Caracterização do local do estudo

Fortaleza, capital do estado do Ceará, está situada na região Nordeste do Brasil, com coordenadas geográficas de 3°43'02"S de latitude e 38°32'35"W de longitude, como ilustrado na Figura 22. Com população de aproximadamente 2,7 milhões de habitantes (IBGE, 2022), é a quinta maior cidade do Brasil, um importante centro urbano, econômico e cultural da região, com paisagem geográfica de 313,8 km².

Figura 22. Mapa de localização de Fortaleza, sua identificação dentro do estado do Ceará e a localização da região no Brasil



Fonte: Elaboração própria (2024), metadados do IBGE (2022).

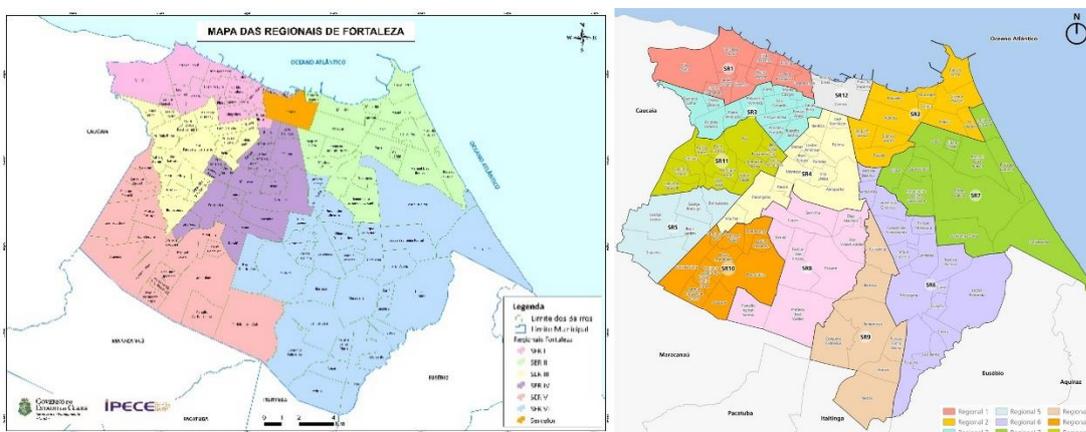
Localizada nessa latitude, a região é afetada por correntes de ar equatoriais (Massa Equatorial Atlântica) que, combinadas a fatores como topografia, proximidade do mar e extensão territorial, estabelecem o clima da área como tropical equatorial, caracterizado por períodos de até seis meses de seca.

O clima em Fortaleza é caracterizado por altas temperaturas durante todo o ano, com pouca variação térmica, geralmente oscilando entre 24°C e 30°C ao longo do ano.

Organização Administrativa

A capital do estado do Ceará é dividida para a gestão do território em doze Secretarias Executivas Regionais²⁹ (SERs), estas servindo para descentralizar as unidades administrativas e observar o desenvolvimento e necessidades de bairros de sua responsabilidade. Esta organização administrativa passou por uma recente reestruturação, como demonstrado na Figura 23, que apresenta tanto a antiga configuração com seis regionais quanto a nova divisão em doze SERs.

Figura 23. Subdivisão administrativa de Fortaleza, Ceará, antiga configuração com 6 SERs (esquerda) e nova configuração com 12 SERs (direita).



Fonte: Fortaleza, 2019.

A cidade é ainda subdividida em 119 bairros oficiais, que servem como importantes unidades de análise para o planejamento urbano (IBGE, 2010). Esta divisão territorial representa não apenas limites administrativos, mas também identidades culturais e históricas que se desenvolveram ao longo do processo de urbanização de Fortaleza. Os bairros funcionam como unidades fundamentais para a implementação de políticas públicas, desde o planejamento de equipamentos urbanos até a distribuição de serviços essenciais.

Considerando a antiga configuração administrativa com seis regionais, para a qual existem dados populacionais consolidados apresentados na Tabela 2, observa-se uma distribuição populacional marcadamente desigual entre as regiões.

²⁹ As SERs são órgãos da administração direta da Prefeitura de Fortaleza responsáveis por executar as políticas públicas municipais de forma descentralizada. Atualmente, Fortaleza possui 12 SERs, que atuam em áreas geográficas específicas da cidade. Anteriormente eram seis SERs, mas em 2017 houve uma reestruturação administrativa que ampliou o número para 12, visando melhorar o atendimento à população. As SERs são subordinadas à Secretaria Municipal de Gestão Regional (Seger) e têm como objetivo identificar as necessidades locais e articular ações para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos em suas respectivas áreas de atuação.

As SERs V e VI, localizadas nas zonas sul e sudeste da cidade, concentram as maiores populações, com mais de 500 mil habitantes cada, evidenciando o processo histórico de expansão urbana nestas direções. Em contraste, a SER IV, que abrange áreas mais centrais e consolidadas, apresenta a menor população, com 277.661 habitantes. Esta distribuição demográfica heterogênea reflete tanto o processo histórico de ocupação quanto as dinâmicas socioeconômicas que moldaram o desenvolvimento urbano de Fortaleza, criando desafios específicos para a gestão e o planejamento de cada regional.

Tabela 2. Fortaleza (CE): População dos SERs

Regionais	População em 2020
SER I	363.607
SER II	339.325
SER III	372.708
SER IV	277.661
SER V	584.511
SER VI	550.918

Fonte. SMS Fortaleza (2020), adaptado pelo autor.

Costa e Amora (2015) observam que esses bairros variam significativamente em termos de densidade populacional, infraestrutura e indicadores socioeconômicos, refletindo os padrões históricos de desenvolvimento desigual da cidade. Para análise espacial mais detalhada, os pesquisadores costumam utilizar os setores censitários estabelecidos pelo censo, que fornecem dados demográficos e socioeconômicos mais refinados (IBGE, 2010).

O processo de verticalização e adensamento construtivo de Fortaleza é marcante em comparação ao restante dos municípios brasileiros, especialmente desde a década de 1980, a expansão urbana da cidade se deu de forma acelerada e ocupou áreas ambientalmente sensíveis de dunas e margens de rios (Alves *et al.*, 2017). Este crescimento generalizado e a ocupação de todo o território independente das suas condições físicas geraram um alto grau de impermeabilização do solo.

A impermeabilização de uma área litorânea, historicamente ocupada por dunas e com altos índices pluviométricos, se apresenta como um dos principais problemas da forma urbana de Fortaleza. A grande quantidade de construções e cobertura do solo por asfaltamento e passeios gerou impactos no ciclo hidrológico da cidade e aumentou diretamente o escoamento superficial do território, gerando riscos de inundações e acúmulo de água em diversas regiões, conformando criadouros de dengue.

O município apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa, que ocorre no primeiro semestre, concentrando-se entre fevereiro e maio, e outra seca no segundo semestre, mais intensa entre agosto e novembro. A precipitação anual média em Fortaleza é de aproximadamente 1.029 mm, sendo os meses mais chuvosos março (202 mm) e abril (250 mm). O período mais seco ocorre entre agosto e novembro, com precipitação mensal inferior a 15 mm. Um fenômeno característico da região é a "chuva do caju", que ocorre em outubro, representando breve aumento na precipitação durante o período seco (Magalhães; Zanella, 2011).

Quando discutimos o perfil econômico, a capital do estado, enquanto o município mais populoso, apresenta um padrão de pobreza significativo, marcado por uma concentração da riqueza. Seu PIB, em 2021, foi de R\$ 73,43 bilhões – representando 37,68% do PIB total do estado, mesmo quando consideramos o PIB per capita do município, este atingiu R\$ 27,2 mil em 2021, superando a média estadual de R\$ 21,1 mil indicando um padrão de dados que esconde a realidade do território que possui uma das mais altas densidade populacionais do Brasil, reconhecidamente concentradas em favelas que representam mais de 20% das habitações da cidade (IBGE, 2022).

A economia de Fortaleza é diversificada, com predominância do setor de serviços, que responde por 69% do valor adicionado. A administração pública contribui com 16,8%, seguida pela indústria com 14% e a agropecuária com 0,2% (IBGE, 2022). O município destaca-se como importante polo regional, atraindo visitantes principalmente pelos serviços de saúde avançados. A infraestrutura de transportes de Fortaleza desempenha papel fundamental na conexão da cidade com o restante do país, consolidando-a como importante *hub* de transportes no Nordeste brasileiro. A capital cearense é servida por rodovias essenciais como a BR-116, que liga Fortaleza a outras cidades do país, enquanto o Aeroporto Internacional Pinto Martins se destaca como um dos principais aeroportos do Brasil.

Ao longo do século XX, Fortaleza passou por um intenso processo de urbanização, impulsionado pela industrialização e pela migração de populações do interior do estado em busca de melhores oportunidades. Esse crescimento, no entanto, ocorreu de forma desordenada e desigual, resultando em uma cidade marcada por contrastes socioeconômicos e disparidades no acesso a serviços básicos, como saneamento e saúde (Harling *et al.*, 2017).

A população de Fortaleza é caracterizada por sua diversidade, com grande concentração de pessoas em áreas periféricas e aglomerados subnormais³⁰ (Heukelbach *et al.*, 2001). Tais áreas, muitas vezes marcadas pela pobreza e pela exclusão social, apresentam condições de moradia precárias, com infraestrutura deficiente e saneamento básico inadequado (Duarte; Franca, 2006). Essa realidade socioeconômica e as características do ambiente urbano de Fortaleza criam um cenário propício para a proliferação do *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, para a transmissão da dengue. A década de 2000 foi marcada por aumento expressivo no número de casos, com epidemias em 2001, 2003, 2008 e 2011.

Além destas características, a cidade ainda apresenta uma das maiores densidades populacionais entre as capitais e cidades brasileiras. De acordo com o censo de 2022 do IBGE, a população de Fortaleza era de 2.428.708 habitantes. Este número representa um crescimento significativo em relação aos dados anteriores e consolidam a capital como a quinta cidade mais populosa do Brasil. A densidade demográfica atingiu o total de 7.775,52 habitantes por quilômetro quadrado, sendo a oitava cidade mais densa do país. Esta intensa ocupação do território pode ser observada na Figura 24, que apresenta uma vista aérea da cidade, evidenciando o processo de verticalização e adensamento urbano.

Figura 24. Vista aérea de Fortaleza, 2011



Fonte: (Araujo, 2020).

A cidade cresce com a expansão de ambos os empreendimentos verticalizados e o aumento da periferia densamente povoada, assim, seus contrastes sociais se ressaltam cada vez mais, o desenvolvimento urbano

³⁰ Em 2022, o IBGE alterou a denominação "aglomerados subnormais" para "favelas e comunidades urbanas". Segundo o levantamento mais recente, existiam 1.662.868 domicílios particulares permanentes nessas áreas, abrigando 6.535.634 pessoas. Essa mudança terminológica visa refletir melhor a realidade dessas comunidades, reconhecendo suas especificidades e desafios socioeconômicos, bem como a incompletude das políticas públicas e investimentos em infraestrutura urbana nessas localidades. O IBGE define essas áreas como ocupações irregulares de terrenos públicos ou privados, caracterizadas por padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas com restrição à ocupação

desigual já foi registrado e identificado com suas raízes no processo de industrialização e êxodo rural (Nascimento, 2013), desta forma, a configuração da segregação social planejada e organizada pelo território continua se concretizando. O setores e regiões leste e sudeste do território apresentam aspectos mais “modernos” com a verticalização e o estabelecimento da população de renda média-alta, enquanto os grupos de baixa renda se espalham por áreas nas regiões oeste e sudoeste, com uma distribuição muito mais homogênea, assim, é possível perceber a presença dos chamados “aglomerados subnormais” em todo o território municipal.

Essa realidade socioeconômica e as características do ambiente urbano de Fortaleza criam um cenário propício para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, para a transmissão da dengue. As últimas décadas foram marcadas por um aumento expressivo no número de casos, com epidemias em 1994, 2001, 2003, 2008 e 2011.

Todos estes aspectos se concentram no cenário da capital cearense que é um importante centro urbano, portuário e polo turístico da região. Sua posição geográfica privilegiada, com clima tropical semiárido e extensas áreas litorâneas, contribui para a atratividade turística. No entanto, a história da cidade está fortemente associada a desafios específicos em relação à saúde pública, especialmente no que se refere à dengue (Vasconcelos *et al.*, 1998).

3.2 Padrões de Urbanização e seu Impacto na Proliferação da Dengue

Padrão Urbanístico

O padrão urbanístico de Fortaleza é caracterizado por um modelo de expansão urbana disperso e fragmentado, que se intensificou a partir da segunda metade do século XX (Costa, 2007). Esse processo de crescimento horizontal da cidade ocorreu de forma desordenada, com a ocupação de áreas periféricas sem infraestrutura adequada, enquanto permaneciam vazios urbanos em áreas mais centrais e valorizadas (Pequeno, 2015).

O planejamento urbano em Fortaleza foi historicamente marcado pela elaboração de planos e projetos que, em sua maioria, não foram efetivamente implementados ou tiveram aplicação parcial (Accioly, 2008). Essa falta de continuidade e efetividade no planejamento contribuiu para o agravamento de problemas como déficit habitacional, ocupações irregulares e carência de infraestrutura e serviços urbanos em diversas áreas da cidade (Costa; Amora, 2015).

O padrão urbanístico resultante desse processo de expansão e planejamento deficiente criou condições propícias para a proliferação do *Aedes aegypti* em Fortaleza. A ocupação desordenada, especialmente em áreas de risco ambiental como margens de rios e lagoas, associada à precariedade de

saneamento básico e coleta de resíduos, favorece o acúmulo de água parada e a formação de criadouros do mosquito (Almeida; Cota; Rodrigues, 2020). Além disso, as desigualdades socioespaciais acentuadas dificultam o acesso de parte da população a serviços de saúde e informações sobre prevenção, tornando determinadas áreas da cidade mais vulneráveis à transmissão de arboviroses (Caprara *et al.*, 2009).

Favelas em Fortaleza

O surgimento e a expansão das favelas em Fortaleza estão intrinsecamente ligados ao processo de urbanização acelerada e desigual da cidade ao longo do século XX. As primeiras favelas surgiram nas décadas de 1930 e 1940, como resultado dos fluxos migratórios do interior do estado para a capital, intensificados pelos períodos de seca (Costa, 2007). Inicialmente concentradas em áreas próximas ao centro, as favelas se expandiram para as periferias e áreas ambientalmente frágeis, como margens de rios, lagoas e faixas de praia.

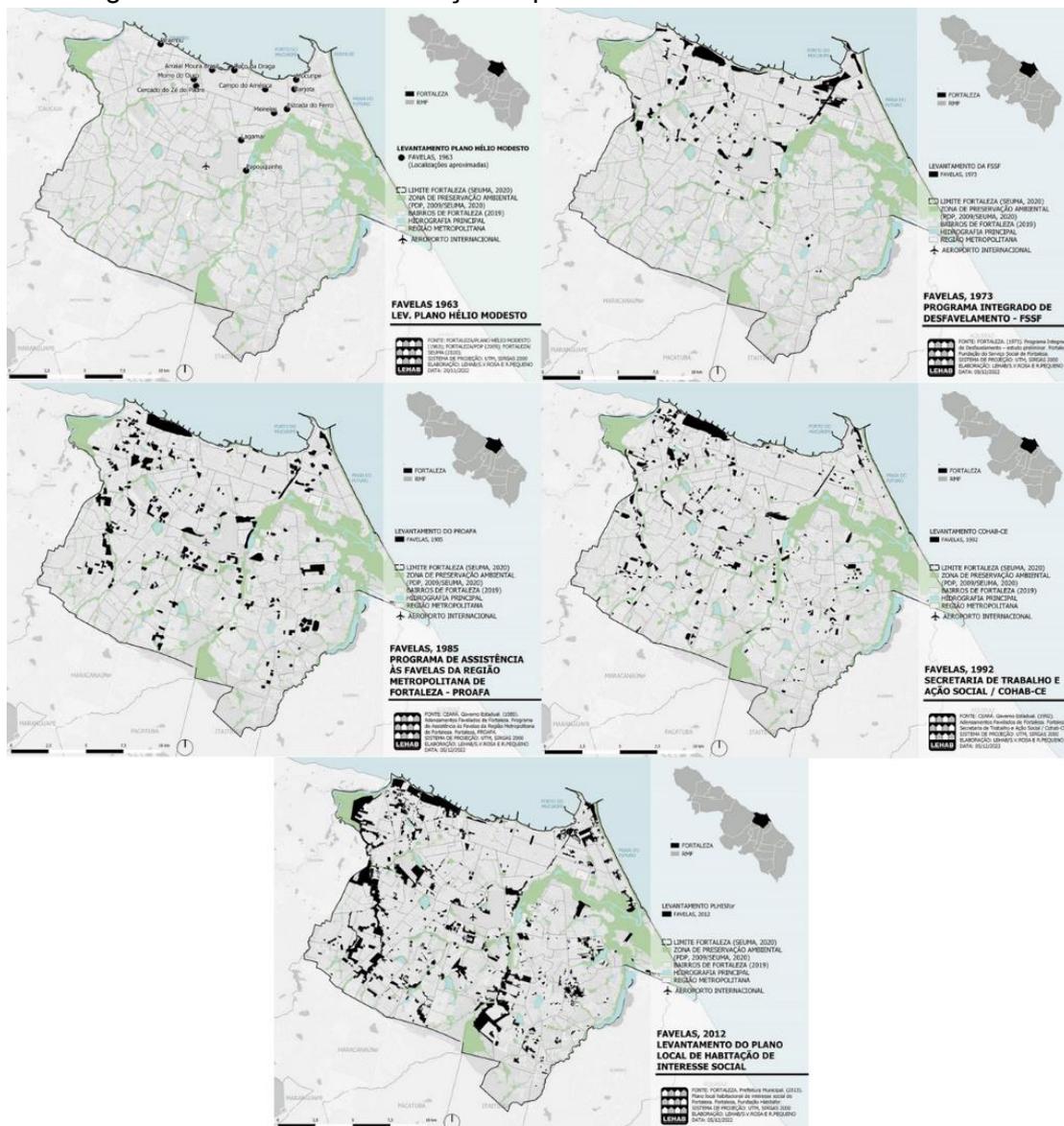
As condições de vida nas favelas de Fortaleza são marcadas pela precariedade habitacional³¹ e pela carência de infraestrutura e serviços básicos. A falta de saneamento é um dos principais problemas, com muitas áreas não atendidas pela rede de esgoto, o que leva ao despejo de efluentes a céu aberto ou em fossas rudimentares (Pequeno, 2015). A coleta de lixo também é irregular em diversas comunidades, resultando no acúmulo de resíduos em terrenos baldios e vias públicas. Além disso, o abastecimento de água e a distribuição de energia elétrica muitas vezes são realizados de forma clandestina e precária.

Essas condições precárias de saneamento e habitação contribuem diretamente para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e a disseminação da dengue nas favelas de Fortaleza. O acúmulo de água parada em recipientes improvisados, como pneus, garrafas e latas, bem como em reservatórios domésticos mal vedados, cria ambientes propícios para a reprodução do vetor (Caprara *et al.*, 2009). A alta densidade populacional e a proximidade entre as moradias facilitam a transmissão do vírus. Além disso, a dificuldade de acesso a serviços de saúde e a falta de informação sobre prevenção tornam essas comunidades mais vulneráveis às epidemias de dengue e outras arboviroses.

³¹ Habitações precárias, com alta densidade e carência de infraestrutura. De acordo com dados do Censo Demográfico 2022 do IBGE, Fortaleza possui 565.396 pessoas vivendo em assentamentos precários, o que representa um aumento de 28% em relação ao Censo de 2010. Esse número corresponde a aproximadamente 21% da população total da cidade, considerando a estimativa populacional de 2,7 milhões de habitantes para Fortaleza em 2022.

A compreensão desta vulnerabilidade passa necessariamente pela análise da evolução histórica das favelas na cidade, processo que pode ser visualizado na Figura 25, que apresenta a distribuição espacial destes assentamentos entre 1963 e 2012. O primeiro mapeamento significativo, realizado em 1963 como parte do diagnóstico para o Plano Diretor da cidade, identificou 11 áreas de favelas, principalmente próximas à faixa litorânea e à via férrea, geralmente ocupando áreas públicas. Uma década depois, em 1973, o Programa Integrado de Desfavelamento de Fortaleza registrou um aumento expressivo, contabilizando 81 favelas que abrigavam 23,5% da população do município. Este levantamento revelou a expansão das favelas ao longo da faixa litorânea e em direção às periferias, além de destacar ocupações próximas a corpos hídricos e ao longo da via férrea.

Figura 25. Fortaleza: distribuição espacial de favelas entre 1963 e 2012.



Fonte: elaborado Pequeno e Rosa (2022) com base no censo realizado pela Fundação Habitafor.

O censo realizado pelo PROAFA em 1985 mostrou um crescimento ainda mais acentuado, identificando 254 áreas de favelas, onde viviam mais de 352 mil pessoas, representando 26% da população de Fortaleza. Este mapeamento evidenciou a proliferação de pequenas favelas ao longo dos rios urbanos, o deslocamento em direção às periferias oeste e sul, e a ocupação de vazios em loteamentos nas regiões leste e sudeste da cidade.

Nos anos 1990, o processo de favelização se intensificou ainda mais. O censo de aglomerados subnormais realizado pela Cohab-CE no início da década registrou 355 favelas, indicando não apenas o aumento numérico, mas também a expansão territorial desses assentamentos, que começavam a se espalhar para os municípios limítrofes de Fortaleza.

O levantamento mais recente, realizado em 2012 como parte do Plano Local de Habitação de Interesse Social, identificou 622 favelas, abrigoando mais de 711 mil habitantes. Este mapeamento revela a conformação de corredores de degradação ao longo dos rios Maranguapinho e Cocó, a intensificação da favelização no litoral oeste e a expansão sobre as dunas na região da Praia do Futuro, a leste.

Esta evolução espacial das favelas em Fortaleza demonstra não apenas o crescimento numérico desses assentamentos, mas também sua dispersão pelo território urbano, ocupando áreas cada vez mais periféricas e ambientalmente frágeis.

Verticalização da Habitação

O processo de verticalização em Fortaleza teve início na década de 1960 e se intensificou a partir dos anos 1970, transformando significativamente a paisagem urbana da cidade. Inicialmente concentrada na área central, a verticalização expandiu-se para os bairros litorâneos e posteriormente para outras áreas.

Esse processo apresenta características distintas conforme as diferentes regiões da cidade. Nos bairros nobres como Aldeota e Meireles³², predominam edifícios de alto padrão, com apartamentos amplos e diversas amenidades, como pode ser observado na Figura 26, que apresenta uma vista aérea destes bairros emblemáticos da verticalização fortalezense. Segundo dados da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, em 2010 esses bairros concentravam cerca de 60% dos edifícios com mais de 20 andares da cidade (Fundação Oswaldo Cruz, 2021).

³² Segundo o Censo 2010, no bairro Meireles 85% dos domicílios eram apartamentos (IBGE, 2010). Indicando claramente a predominância de apartamentos em condomínios verticais.

Figura 26. Vista aérea dos bairros de alto padrão Aldeota à esquerda e Meireles à direita na cidade de Fortaleza.



Fonte: Paula, 2019

Já nos bairros de classe média, observa-se uma verticalização mais moderada, com prédios de médio porte. Nas áreas periféricas e de baixa renda, predominam habitações horizontais, ocupações irregulares e autoconstruções, embora nos últimos anos tenha ocorrido uma verticalização popular através de conjuntos habitacionais do programa Minha Casa Minha Vida.

As diferenças nos padrões habitacionais entre áreas de alta e baixa renda são marcantes. Nas áreas nobres há predominância de apartamentos em condomínios verticais e casas de alto padrão. Já nas áreas periféricas prevalecem casas autoconstruídas, muitas vezes em condições precárias. Nas favelas encontram-se habitações precárias, com alta densidade e carência de infraestrutura.

Esses diferentes padrões de habitação podem influenciar na incidência de doenças como a dengue de diversas formas, relacionadas à infraestrutura, densidade populacional, práticas de armazenamento de água, verticalização e condições socioeconômicas. Áreas com saneamento precário, alta densidade, armazenamento inadequado de água e piores indicadores socioeconômicos tendem a apresentar maior vulnerabilidade e incidência da doença.

3.3 Breve histórico da urbanização e seus impactos na saúde pública

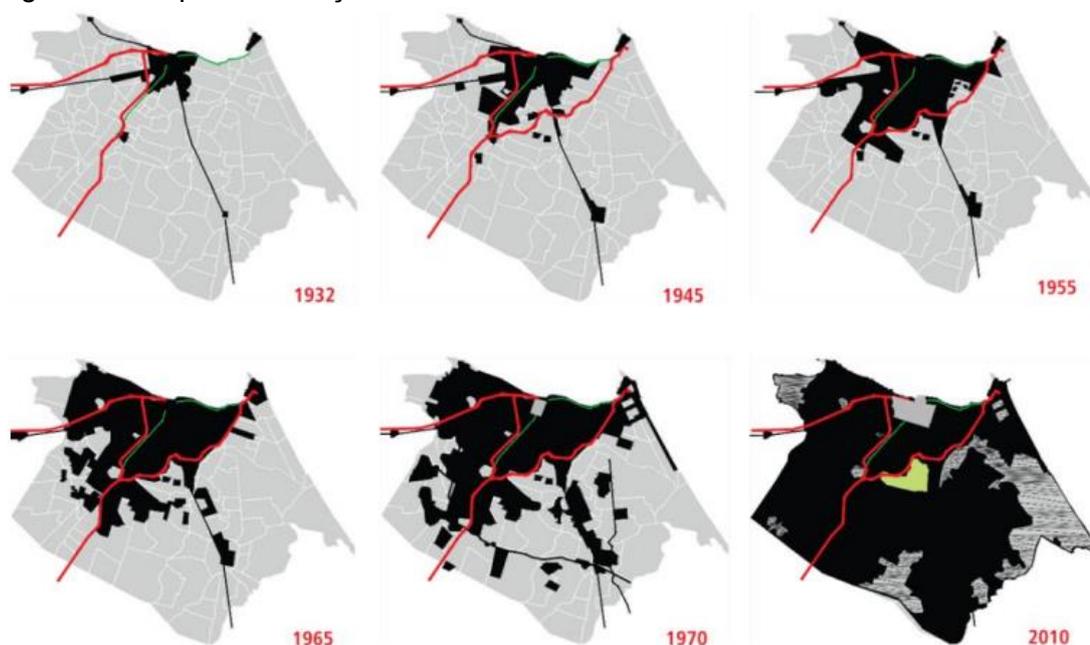
Crescimento urbano histórico

O processo de urbanização de Fortaleza, intensificado a partir da segunda metade do século XX, tem sido marcado por profundas transformações socioespaciais e impactos significativos na saúde pública. A cidade, que em 1940 contava com população de 180.000 habitantes, experimentou um crescimento demográfico expressivo nas décadas seguintes.

De acordo com os dados censitários, Fortaleza apresentou acréscimo populacional de 49,9% entre 1940 e 1950. Nos decênios seguintes, 1950-1960 e 1960-1970, os índices foram ainda mais elevados, atingindo respectivamente 90,5% e 66,6%. Esses resultados posicionaram Fortaleza entre as capitais do Nordeste com os maiores índices de crescimento demográfico (Diógenes, 2005).

Esse rápido crescimento populacional se materializou em uma expressiva expansão territorial, como pode ser observado na Figura 27, que apresenta a evolução da mancha urbana de Fortaleza entre 1932 e 2010. O mapa evidencia não apenas a velocidade do crescimento urbano, mas também seus padrões espaciais e direções predominantes de expansão.

Figura 27. Mapa de evolução da mancha urbana de Fortaleza, Ceará, 1932 - 2010



Fonte: Sousa, 2019.

O desenvolvimento urbano adotado em Fortaleza, baseado na expansão horizontal e na segregação socioespacial, contribuiu para a perpetuação de desigualdades e problemas de saúde pública. Conforme apontam Silva e Dantas (2009), a periferização da cidade está intrinsecamente ligada à falta de acesso a serviços essenciais como saneamento básico para parcela significativa da população urbana.

As grandes secas de 1915 e 1932 provocaram intenso fluxo migratório do interior do Ceará para Fortaleza, contribuindo para o aumento populacional e para a formação das primeiras favelas da cidade. Esse processo de migração interna continuou nas décadas seguintes, com migrantes procedendo, em sua maioria, do interior do Estado (Castro, 1977).

A partir da década de 1960, Fortaleza começou a apresentar indícios de metropolização. A construção de grandes obras, como a abertura da avenida Beira Mar (1963), o Palácio da Abolição (1970), o Centro de Convenções (1974), a reforma do Aeroporto (1975) e a construção do Terminal Rodoviário (1976) teve forte impacto na paisagem urbana fortalezense.

O crescimento da cidade é visualizado mediante ampliação constante de seu espaço urbano, tanto na periferia como no núcleo central. A existência de poucos obstáculos físicos favoreceu a expansão no território, traduzida em baixas densidades urbanas (Jucá Neto, 2007).

Estudos dos anos 1970 já demonstravam que as áreas urbanas de Fortaleza com menor infraestrutura e maior vulnerabilidade social apresentam indicadores de saúde mais precários, incluindo maiores taxas de mortalidade infantil e incidência de doenças infecciosas. Tais estudos ressaltam a relação direta entre o padrão de urbanização e os determinantes sociais da saúde na cidade (Andrade, 1978).

A questão da mobilidade urbana também emerge como fator crucial na relação entre urbanização e saúde pública em Fortaleza. O modelo de transporte centrado no automóvel tem contribuído para o aumento da poluição atmosférica e para a redução da qualidade de vida urbana, com impactos diretos na saúde da população. Entre 2010 e 2015, a frota de veículos aumentou 40%, enquanto a população cresceu apenas 5,7%, agravando os problemas de congestionamento e poluição (Silva; Clementino; Almeida, 2017).

Dessa forma, o histórico do crescimento urbano de Fortaleza revela estreita relação com os padrões de urbanização e os impactos na saúde pública. A compreensão dessa relação é fundamental para o desenvolvimento de políticas urbanas mais eficazes e para a promoção de uma cidade mais saudável e sustentável no futuro.

A Metrópole contemporânea e a Infraestrutura urbana

A metropolização de Fortaleza, intensificada a partir da década de 1970, transformou significativamente a estrutura urbana e socioeconômica da cidade. Segundo Silva e Dantas (2009, p. 21), "a oficialização da Região Metropolitana de Fortaleza³³ foi do tipo compulsório, instituída e definida por força legal (Lei Complementar n° 14/73)", antecipando-se à manifestação efetiva do processo de metropolização.

³³ A Lei Complementar n° 14/73 criou as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

O rápido crescimento demográfico caracterizou esse período. Conforme dados do IBGE 1990, a população de Fortaleza saltou de 857.980 habitantes em 1970 para 1.307.611 em 1980, aumento de 52,4% em apenas uma década (Diógenes, 2005). Esse crescimento acelerado se acompanhou pela expansão urbana desordenada, resultando em desafios significativos para a infraestrutura e os serviços públicos da cidade.

A década de 1970 marcou o início de transformações urbanas importantes em Fortaleza. Bernal (2004, p. 65) destaca que "durante os governos 'dos coronéis', foi implantada ampla infraestrutura, a fim de dar suporte à industrialização incentivada pelo FINOR e pela SUDENE". Grandes obras como a abertura da avenida Beira Mar (1963), a construção do Centro de Convenções (1974) e a reforma do Aeroporto (1975) impactaram substancialmente a paisagem urbana.

O processo de verticalização iniciado no final da década de 1970 alterou profundamente a fisionomia da cidade. As Leis nº 4486 (1975) e nº 5122 A (1979), baseadas nas propostas do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF (Plandirf), desempenharam papel crucial ao permitir novos usos no espaço urbano e a verticalização, especialmente na zona leste da cidade (Jucá Neto, 2007). A segregação socioespacial se intensificou nesse período. Enquanto a zona leste se consolidava como área privilegiada das classes mais abastadas, a zona oeste ampliava-se como reduto da população de renda mais baixa. Paralelamente, o processo de favelização mantinha seu curso, refletindo as desigualdades socioeconômicas crescentes na metrópole (Silva; Dantas, 2009).

A cidade tem buscado alternativas através de políticas de mobilidade sustentável, como a implementação de ciclovias e programas de compartilhamento de bicicletas, visando reduzir a dependência do transporte motorizado individual (Silva; Clementino; Almeida, 2017).

O fenômeno da construção das residências de veraneio iniciou a ocupação de parte do litoral cearense, formando núcleos litorâneos nos municípios vizinhos. Esse processo contribuiu para a expansão da influência de Fortaleza além de seus limites municipais, reforçando seu caráter metropolitano (Dantas, 2020).

Tais dinâmicas urbanas tiveram impactos significativos na saúde pública. A rápida urbanização, associada à falta de infraestrutura adequada em muitas áreas, resultou em problemas sanitários e ambientais. A segregação socioespacial também se refletiu nas condições de saúde, com áreas periféricas apresentando indicadores de saúde mais precários (Andrade, 1978).

Desigualdade social e o acesso a saúde

As desigualdades sociais e no acesso aos serviços de saúde continuam sendo problemas críticos no Brasil, particularmente em áreas metropolitanas como Fortaleza. Apesar de avanços nas últimas décadas, persistem disparidades significativas entre diferentes grupos socioeconômicos em relação à utilização e à qualidade dos serviços de saúde (Viacava *et al.*, 2021).

A desigualdade socioespacial em Fortaleza é um fenômeno complexo que reflete e perpetua disparidades significativas na qualidade de vida e acesso a serviços essenciais entre diferentes grupos socioeconômicos. Costa e Dantas *et al.* (2009) identificaram que os grupos de maior renda ocupam áreas com melhores amenidades sociais e ambientais, infraestrutura e serviços, enquanto os mais vulneráveis tendem a se concentrar em locais insalubres e inseguros, como as margens dos rios Maranguapinho e Cocó, e áreas de vertente dunar. Esta segregação espacial não é apenas um produto das desigualdades existentes, mas também um mecanismo que as reproduz e intensifica, criando um ciclo vicioso de desvantagem para as populações de baixa renda.

A urbanização acelerada e desigual de Fortaleza tem resultado em condições precárias de vida para uma parcela significativa da população, caracterizadas por aglomerações intensas, saneamento inadequado, habitações precárias e falta de infraestrutura urbana. Essas condições, aliadas ao clima da região, criam um ambiente propício para a proliferação de doenças como a dengue, exacerbando os riscos à saúde pública. O espaço urbano de Fortaleza se revela, assim, como um produto e produtor de desigualdades, onde mecanismos de valorização do solo e autorregulação do mercado intensificam a segregação espacial. Este padrão de desenvolvimento urbano não apenas reflete as disparidades socioeconômicas existentes, mas também as aprofunda, limitando as oportunidades de mobilidade social e acesso a serviços essenciais para as populações mais vulneráveis.

Dados recentes da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019, analisados por Stopa *et al.* (2023), revelam que indivíduos com menores renda e nível educacional enfrentam maiores dificuldades no acesso a consultas médicas, exames e medicamentos. Os autores enfatizam que "as desigualdades socioeconômicas refletem-se diretamente nas condições de saúde da população, perpetuando um ciclo de vulnerabilidade" (Stopa *et al.*, 2023, p. 8).

A pandemia de Covid-19 evidenciou e exacerbou essas disparidades. De acordo com Baqui *et al.* (2022), grupos socialmente vulneráveis foram desproporcionalmente afetados, com maiores taxas de mortalidade e menor acesso a cuidados intensivos. Os pesquisadores argumentam que "a crise

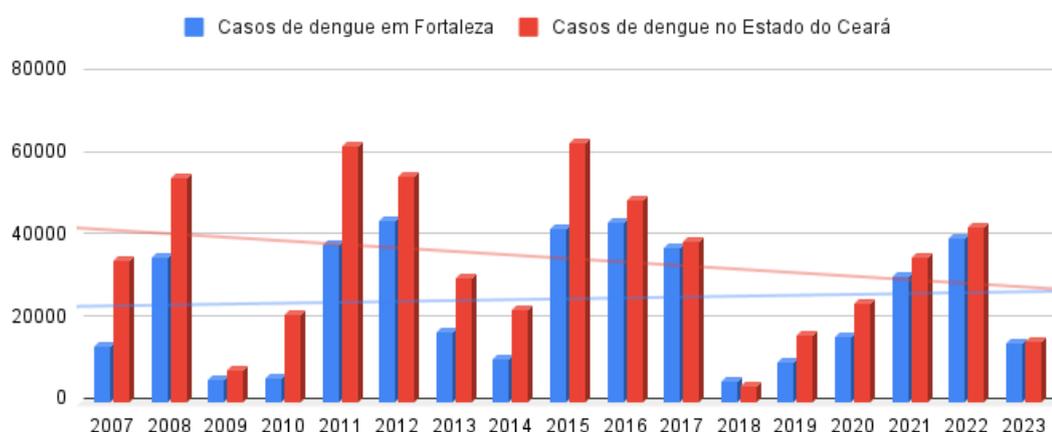
sanitária expôs as fraturas estruturais do sistema de saúde brasileiro e a urgência de políticas públicas que enfrentem as iniquidades de forma mais efetiva" (Baqui *et al.*, 2022, p. 1203). No âmbito da atenção primária, considerada porta de entrada para o SUS, persistem desafios relacionados à distribuição geográfica dos serviços. Um estudo conduzido por Facchini *et al.* (2018) indica que áreas rurais e periferias urbanas ainda enfrentam obstáculos no acesso a unidades básicas de saúde, comprometendo a universalidade preconizada pelo SUS.

3.4 A dengue e a urbanização de Fortaleza

A urbanização acelerada de Fortaleza nas últimas décadas resultou em transformações ambientais que favoreceram a proliferação do *Aedes aegypti*. O desmatamento, a impermeabilização do solo e a drenagem inadequada criaram condições propícias para o surgimento de criadouros artificiais do mosquito (Oliveira *et al.*, 2018). Esse processo de modificação da paisagem urbana, associado ao crescimento desordenado, contribuiu para a formação de ambientes favoráveis à reprodução do vetor.

O impacto dessas transformações urbanas na saúde pública pode ser observado na Figura 28, que apresenta a evolução dos casos confirmados de dengue em Fortaleza e no estado do Ceará entre 2007 e 2023. Os dados evidenciam a magnitude do problema na capital em relação ao restante do estado, demonstrando como as características do ambiente urbano influenciam diretamente a dinâmica da doença.

Figura 28. Casos de dengue confirmados na cidade de Fortaleza e no estado do Ceará entre 2007 e 2023.



Fonte: Dados da Secretaria Municipal de Saúde, elaboração própria (2024).

Observa-se que Fortaleza, apesar de representar apenas uma fração da população total do Ceará, frequentemente concentra uma proporção significativa dos casos de dengue registrados no estado. Essa disparidade

ressalta o papel crucial que os centros urbanos, especialmente as capitais densamente povoadas como Fortaleza, desempenham na dinâmica de transmissão da dengue.

A precariedade do saneamento básico, especialmente nas áreas periféricas, exacerba o problema da dengue. Cavalcanti *et al.* (2018) apontam que as deficiências na infraestrutura urbana levam a população a práticas que inadvertidamente criam condições para a proliferação do mosquito. Oliveira e Caprara (2019) corroboram essa perspectiva, revelando que a desigualdade social e a falta de infraestrutura influenciam diretamente na proliferação do vetor.

As periferias de Fortaleza, caracterizadas por ocupações irregulares e moradias precárias, apresentam-se como áreas especialmente vulneráveis. Soares; Araujo e Almeida, (2021) observam que essas regiões frequentemente carecem de infraestrutura básica, o que leva os moradores a adotarem práticas que favorecem a reprodução do mosquito. A alta densidade populacional e a proximidade entre as residências nessas áreas facilitam a rápida disseminação do vírus.

A mobilidade urbana em Fortaleza desempenha um papel crucial na disseminação da dengue. O intenso fluxo de pessoas entre diferentes bairros e regiões da cidade contribui significativamente para a circulação do vírus, permitindo que indivíduos infectados introduzam o patógeno em áreas previamente não afetadas, iniciando assim novos ciclos epidêmicos. Oliveira *et al.* (2018) destacam que a expansão urbana e o crescimento populacional de Fortaleza nas últimas décadas intensificaram os deslocamentos intraurbanos, favorecendo a dispersão do vírus. A concentração de atividades econômicas e serviços em determinadas áreas da cidade gera fluxos pendulares diários que ampliam geograficamente a transmissão da doença, criando um desafio adicional para as estratégias de controle.

Os fatores climáticos de Fortaleza exercem influência significativa na dinâmica de transmissão da dengue. As altas temperaturas ao longo do ano e o período chuvoso concentrado na chamada "quadra chuvosa" (fevereiro a maio) criam condições ideais para a proliferação do *Aedes aegypti*. Oliveira *et al.* (2018) observam também que "as chuvas concentradas, com períodos de estabilidade para tempo contribuem para que a doença concentre o maior número de casos entre os meses de abril a junho". A umidade elevada e as temperaturas altas favorecem o desenvolvimento das larvas do mosquito e reduzem o período de incubação extrínseco do vírus, acelerando o ciclo de transmissão. Essa sazonalidade climática impõe desafios adicionais às estratégias de controle vetorial e prevenção da doença.

A subnotificação de casos e o manejo clínico inadequado representam obstáculos significativos no enfrentamento da dengue em Fortaleza. Cavalcanti *et al.* (2010) apontam para uma subnotificação considerável na cidade, o que compromete a precisão das estimativas epidemiológicas e, conseqüentemente, a eficácia das intervenções de saúde pública. Os autores notam que "após o ano de 2008, houve um sutil aumento no percentual de casos inconclusivos", sugerindo possíveis falhas no sistema de vigilância. Além disso, o manejo clínico adequado é fundamental para reduzir a mortalidade, especialmente nos casos graves. A capacitação contínua dos profissionais de saúde e o fortalecimento da rede de assistência são essenciais para melhorar o diagnóstico e tratamento dos pacientes com dengue em Fortaleza.

Estudos recentes como o de Oliveira e Caprara (2019) revelaram que a desigualdade social e a falta de infraestrutura influenciam diretamente na proliferação do mosquito. Em áreas periféricas de Fortaleza, como o Pequeno Mondubim, a coleta irregular de lixo e a presença de terrenos baldios contribuem significativamente para o problema.

Essa realidade evidencia a estreita relação entre as condições socioeconômicas e a vulnerabilidade à dengue, ressaltando a necessidade de políticas públicas integradas que abordem tanto aspectos ambientais quanto sociais no combate à doença. As periferias de Fortaleza, caracterizadas por ocupações irregulares e moradias precárias, apresentam-se como áreas especialmente vulneráveis à proliferação do *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, à transmissão da dengue. Conforme apontado por Soares; Araujo e Almeida, (2021) essas regiões frequentemente carecem de infraestrutura básica, como sistemas adequados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o que leva os moradores a adotarem práticas que inadvertidamente favorecem a reprodução do mosquito.

A falta de serviços básicos, como água encanada e esgoto, obriga os residentes dessas áreas a armazenar água em recipientes abertos, criando ambientes ideais para a proliferação do vetor. Cavalcanti *et al.* (2018) destacam que essa prática, embora necessária para a sobrevivência em condições precárias, contribui significativamente para o aumento dos casos de dengue nessas localidades. A situação é agravada pela dificuldade de acesso a informações sobre prevenção e controle da doença, bem como pela limitada capacidade de implementar medidas efetivas de combate ao mosquito.

Além disso, a alta densidade populacional e a proximidade entre as residências nas áreas de ocupação irregular facilitam a rápida disseminação do vírus. Em Fortaleza, as áreas com maior incidência de dengue frequentemente coincidem com regiões de ocupação irregular e alta densidade demográfica. Esse cenário ressalta a urgência de políticas públicas que não apenas abordem o controle vetorial, mas também promovam melhorias nas condições de habitação e saneamento nas periferias da cidade.

A alta concentração populacional em Fortaleza, especialmente nas áreas periféricas, desempenha papel crucial na amplificação da transmissão da dengue. Conforme observado por Oliveira *et al.* (2018), a proximidade entre residências e o elevado número de pessoas por domicílio aumentam significativamente o contato entre mosquitos e humanos, facilitando a rápida disseminação do vírus. Tal cenário é particularmente preocupante em comunidades densamente povoadas, onde as condições socioeconômicas precárias se somam à alta densidade demográfica. A concentração populacional também dificulta as ações de controle vetorial. Cavalcanti *et al.* (2018) apontam que a aplicação de inseticidas e a eliminação de criadouros tornam-se desafios logísticos em áreas de ocupação densa e irregular. A complexidade do ambiente urbano, com múltiplas residências, becos e áreas de difícil acesso, compromete a eficácia das intervenções tradicionais de combate ao mosquito. Além disso, a mobilidade intensa nessas áreas contribui para a rápida infestação de locais previamente tratados. Estudos recentes como o de Coelho e Pilecco (2020) indicam que a subnotificação de casos é mais pronunciada em áreas de alta densidade populacional, o que pode mascarar a real dimensão do problema. Esse fator, combinado com as dificuldades de implementação de medidas preventivas eficazes, cria um ciclo vicioso que perpetua a transmissão da dengue nas regiões mais populosas de Fortaleza. A situação demanda estratégias integradas que considerem não apenas o controle vetorial, mas também melhorias nas condições de vida e na infraestrutura urbana dessas áreas.

A mobilidade urbana é um fator importante na disseminação da dengue em Fortaleza. O fluxo intenso de pessoas entre diferentes bairros e regiões da cidade contribui para a circulação do vírus, permitindo que pessoas infectadas levem o patógeno para áreas onde ainda não há transmissão, iniciando novos ciclos epidêmicos.

Ao longo dos anos, Fortaleza vivenciou períodos endêmicos e epidêmicos de dengue, com variações notáveis no número de casos. A pesquisa sobre a dinâmica da dengue em Fortaleza é essencial para o aprimoramento do planejamento urbano e das intervenções em saúde pública. Diversos estudos revelam a distribuição desigual de casos de dengue pela cidade, com regiões específicas, como a Secretaria Regional VI, relatando um maior número de

casos. A concentração de casos durante determinados meses, especialmente em abril, maio e junho, destaca a sazonalidade da dengue em Fortaleza. Além disso, o grupo etário mais afetado, principalmente aqueles com idade entre 19 e 59 anos, ressalta a importância de adaptar estratégias de prevenção e intervenção para atingir esse público (Lima; Kruger; Tennant, 2022).

A cidade tem um histórico extenso de epidemias de dengue. A primeira epidemia registrada ocorreu em 1986, após a reintrodução do mosquito *Aedes aegypti* no Brasil. Essa epidemia, causada pelo sorotipo DENV-1, atingiu cerca de 30 mil pessoas e se estendeu até novembro de 1987. Em 1994, Fortaleza enfrentou sua segunda epidemia de dengue, com a introdução do sorotipo DENV-2 e o registro dos primeiros casos graves da doença. Essa epidemia teve um impacto significativo, com alta incidência e letalidade, evidenciando a vulnerabilidade da cidade à dengue (Silva *et al.*, 2013).

Em 2011, a cidade registrou a segunda maior epidemia da sua história, com a circulação simultânea de três sorotipos do vírus (Cavalcanti *et al.*, 2018). Em 2012, mesmo com a redução da incidência, a letalidade da doença aumentou, evidenciando a gravidade da dengue em Fortaleza (Magalhães, 2019).

Em 2015, a cidade enfrentou a maior epidemia de dengue de todos os tempos, com mais de 58 mil casos confirmados. Possivelmente influenciada pela circulação simultânea dos vírus Zika e chikungunya, tal epidemia demonstrou a persistência da dengue como problema de saúde pública em Fortaleza (Cavalcanti *et al.*, 2018).

A análise da formação histórica de Fortaleza e de seu processo de urbanização permite entender como a cidade se tornou um ambiente favorável à proliferação da dengue. A falta de planejamento urbano, o crescimento desordenado e as desigualdades sociais presentes na cidade são fatores que contribuem para a persistência da doença e dificultam seu controle.

Para compreender a complexidade da dengue em Fortaleza, é necessário analisar não apenas os aspectos biológicos do mosquito e do vírus, mas também os determinantes sociais, econômicos e ambientais que moldam o cenário da doença na cidade. A análise do histórico das epidemias de dengue em Fortaleza revela a complexidade da doença e a importância de entender seus padrões de ocorrência para o desenvolvimento de estratégias eficazes de controle. A alternância de sorotipos, as condições climáticas favoráveis à proliferação do mosquito, a falta de saneamento básico e a densidade populacional são fatores que contribuem para a persistência da dengue na cidade. Compreender esses fatores é fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas e intervenções que visem reduzir o impacto da dengue na saúde da população de Fortaleza (Cavalcanti *et al.*, 2018; Magalhães, 2019; Silva *et al.*, 2013).

O impacto da dengue na saúde pública local de Fortaleza é significativo e multifacetado. A doença sobrecarrega o sistema de saúde, demandando recursos para o diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos pacientes (MacCormack-Gelles *et al.*, 2018). As epidemias pressionam hospitais e unidades de saúde, que, muitas vezes, enfrentam dificuldades para atender à alta demanda por consultas, exames e internações, como observado em 2015, quando Fortaleza registrou o maior número de casos de dengue da sua história (MacCormack-Gelles *et al.*, 2018).

Além da sobrecarga do sistema de saúde, a dengue também causou impactos econômicos e sociais. As internações hospitalares e os afastamentos do trabalho geram custos para os sistemas de saúde e previdenciário, além de afetar a produtividade e a renda das famílias (Teixeira *et al.*, 2013). A doença também pode levar a óbitos, especialmente em casos graves, como demonstrado pelo elevado número de mortes registrado em 2022.

O impacto da dengue na saúde pública local de Fortaleza vai além dos números de casos e óbitos. A doença afeta a qualidade de vida da população, causando sofrimento físico e emocional aos pacientes e seus familiares. O medo de contrair a doença e a incerteza em relação à evolução da doença geram ansiedade e insegurança na comunidade, impactando na saúde mental e no bem-estar da população.

Para entender o impacto da dengue em Fortaleza, é fundamental analisar a distribuição espacial da doença na cidade. As áreas mais vulneráveis como as periferias com infraestrutura precária e saneamento básico inadequado são as mais afetadas pela dengue (Caprara *et al.*, 2009). A identificação dessas áreas de risco permite direcionar ações de controle e prevenção, como campanhas de conscientização, mutirões de limpeza e de combate ao mosquito para as regiões que mais necessitam.

Fortaleza, sendo uma cidade densamente povoada, ofereceu condições propícias para a rápida disseminação do vírus, particularmente em áreas com maior adensamento populacional e construtivo, que muitas vezes coincidem com regiões de favelas e bairros mais pobres, ao mesmo tempo em que inquéritos sorológicos como o de Vasconcelos *et al.* (1998) já indicavam uma distribuição generalizada da doença em seu surto no ano de 1994, afetando significativamente populações com alta renda.

Um aspecto preocupante revelado pelo inquérito sorológico foi a discrepância significativa entre os casos notificados em 1994 (32.000) e os estimados pelo estudo (660.000) (Vasconcelos *et al.*, 1998). Essa subnotificação pode ser mais pronunciada em áreas mais pobres, onde o acesso aos serviços de saúde é frequentemente limitado. Cavalcanti *et al.* (2018) corroboram essa preocupação, destacando que mesmo com uma infestação relativamente

baixa pelo *Aedes aegypti*, ocorreram epidemias significativas, indicando a necessidade de aprimoramento contínuo das estratégias de vigilância e controle.

Os desafios no controle vetorial são evidentes, com o estudo mencionando altas taxas de infestação pelo *Aedes aegypti*, chegando a 9,2% em 2001 (Vasconcelos *et al.*, 1998). Áreas com infraestrutura precária, comuns em favelas e bairros pobres, apresentam maiores obstáculos para o controle efetivo do vetor. Ademais, o clima tropical de Fortaleza oferece condições ideais para a proliferação do mosquito vetor, com as áreas mais pobres, que têm menor acesso a saneamento básico e coleta regular de lixo, sendo mais suscetíveis à formação de criadouros durante períodos chuvosos.

A virada do milênio marcou uma nova fase na disseminação da dengue, com a cidade testemunhando um aumento dramático na incidência. Em 2001, Fortaleza reportou uma alarmante taxa de infestação de 9,2% para o *Aedes aegypti*, preparando o terreno para epidemias subsequentes. Os anos de 2008 e 2012 presenciaram surtos particularmente severos, com o último atingindo um pico de incidência de 1.561,1 casos por 100 mil habitantes.

Em Fortaleza, a dengue é endêmica desde 1986, quando foi introduzido o sorotipo DENV1. Em 38 anos, foram confirmados 365.964 casos e 299 óbitos. A análise dos dados epidemiológicos demonstra que o Índice de Infestação Predial (IP) mantém correlação direta com os surtos da doença, especialmente em áreas com infraestrutura urbana precária e maior densidade populacional. A vigilância epidemiológica da cidade indica que manter o IP abaixo de 1% através de medidas preventivas é fundamental para evitar epidemias (Fortaleza, 2023).

Cavalcanti *et al.* (2014) avaliaram a eficácia das classificações da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a dengue durante uma epidemia significativa no Ceará em 2011. O estudo comparou as classificações de 1997 e 2009 da OMS, ressaltando as limitações da classificação anterior (DHF/DSS) na identificação de casos graves. A classificação de 2009, que introduziu categorias mais simplificadas de dengue severa (SD) e dengue não severa (NSD), demonstrou maior sensibilidade na detecção de casos severos.

Coelho *et al.* (2020) conduziram um estudo de coorte prospectivo baseado em escolas em Fortaleza, revelando que a vigilância ativa detectou três a cinco vezes mais casos de dengue do que o sistema nacional de notificação. O estudo também destacou a alta endemicidade da dengue na cidade, com uma seroprevalência de IgG anti-DENV de 54,1% entre as crianças participantes.

Kazazian *et al.* (2020) analisaram a dinâmica de transmissão de vírus co-circulantes como dengue (DENV), Zika (ZIKV) e chikungunya (CHIKV) em

Fortaleza entre 2011 e 2017. Os resultados evidenciaram que os vírus DENV/ZIKV e CHIKV exibiram padrões de transmissão espacialmente distintos, com DENV/ZIKV concentrados predominantemente nas áreas sul da cidade, enquanto CHIKV se espalhou principalmente nas regiões centro-oeste durante as epidemias de 2016 e 2017.

MacCormack-Gelles *et al.* (2018) analisaram os padrões epidemiológicos e determinantes da transmissão da dengue em Fortaleza entre 2011 e 2015. O estudo identificou fatores socioeconômicos e ambientais associados à incidência de dengue, como renda familiar, coleta de lixo, taxas de homicídio e proximidade a pontos estratégicos de infestação do vetor.

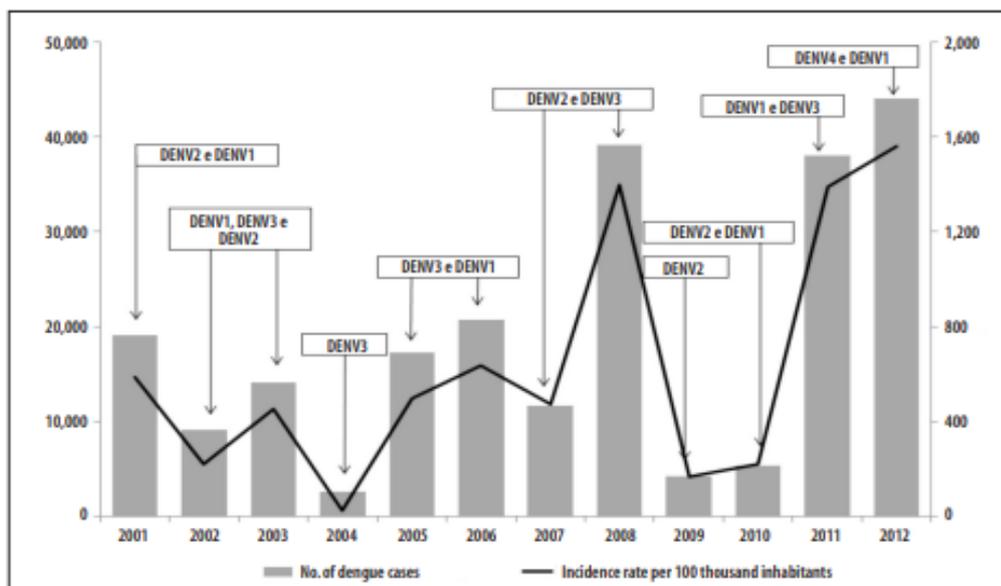
Martins *et al.* (2012) registraram a primeira evidência natural da transmissão vertical do vírus da dengue em populações de *A. aegypti* e *A. albopictus* coletadas em Fortaleza, abrindo uma discussão sobre o significado epidemiológico deste mecanismo de transmissão viral no cenário local, particularmente no que diz respeito à manutenção desses vírus na natureza durante períodos interepidêmicos.

Oliveira e Caprara (2019) implementaram uma estratégia baseada na abordagem ecohealth, que integra a participação comunitária e a gestão ambiental, demonstrando-se eficaz na redução da densidade do vetor *Aedes aegypti*. A participação ativa da comunidade foi essencial para o sucesso das intervenções, destacando a importância de envolver diferentes segmentos da população na prevenção de doenças.

Fortaleza tem enfrentado importantes epidemias de dengue desde a década de 1980, com picos epidêmicos recorrentes ao longo dos anos. Entre 2001 e 2012, foram registrados 194.446 casos suspeitos de dengue na cidade, com cinco anos considerados epidêmicos devido à alta incidência: 2001, 2006, 2008, 2011 e 2012.

A epidemia de 2001 apresentou incidência de 587,0 casos por 100 mil habitantes, com predomínio do sorotipo DENV-2 (53%) em cocirculação com DENV-1 (47%). Em 2006, a incidência atingiu 637,5/100 mil habitantes, com prevalência do sorotipo DENV-3 (90%). Esta evolução temporal dos casos, incidência e sorotipos circulantes pode ser observada na Figura 29.

Figura 29. Número de casos, incidência e sorotipos circulantes de dengue em Fortaleza entre 2001 e 2012



Fonte: Oliveira *et al.*, (2018, p. 4).

A análise temporal das epidemias de dengue em Fortaleza revela um padrão de agravamento progressivo. Em 2006, a incidência atingiu 637,5/100 mil habitantes, com predominância do DENV-3 (90%), mas foi em 2008 que a cidade enfrentou uma das maiores epidemias, registrando 1.396,6 casos por 100 mil habitantes e predomínio do DENV-2 (65%). O cenário se intensificou nos anos seguintes, com incidências de 1.387,3/100 mil habitantes em 2011 (DENV-1, 97,4%) e atingindo seu ápice em 2012, com 1.561,1/100 mil habitantes e a introdução do DENV-4 (98%).

As epidemias apresentaram padrões consistentes ao longo do período analisado: concentração sazonal nos meses de abril a junho, com pico em maio; cocirculação de múltiplos sorotipos virais; predominância de casos em mulheres (54-60%) na faixa etária de 20 a 49 anos; e alta letalidade por febre hemorrágica da dengue (3,4% a 17,2%). Destaca-se ainda que em 2008 houve um aumento significativo de casos em crianças menores de 9 anos, representando 23,7% do total.

A manutenção deste cenário epidemiológico está intrinsecamente ligada a fatores socioambientais como clima, urbanização desordenada, deficiências no saneamento e alta densidade populacional. Esta realidade ressalta a necessidade de vigilância entomológica e epidemiológica contínua, além do aprimoramento das ações de controle vetorial e manejo clínico dos casos para redução do impacto das epidemias na cidade.

2024

CAPÍTULO 04 - ESTUDO DE CASO DA COREIA DO SUL E A PANDEMIA



4 - ESTUDO DE CASO DAS CIDADES SUL-COREANAS E A ANÁLISE COMPARATIVA COM O BRASIL

Neste capítulo, abordaremos brevemente o contexto global da pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e, em maior profundidade, o cenário observado na Coreia do Sul, localizada no Leste do continente asiático, e seu contraste com o Brasil. Durante os primeiros anos da pandemia de Covid-19, o país emergiu como exemplo notável de sucesso em seu combate (Kim *et al.*, 2022; Wang; Marquez e Hwang, 2023) com número muito baixo de casos e óbitos, devido à implementação de estratégias eficazes, como o processo de testagem e verificação para entrada no país, processos de quarentena, testagem em massa, rastreamento de contatos e amplas campanhas de comunicação e assistência, criando uma gestão unificada do vírus. Porém, durante o avanço da pandemia, diferentes acontecimentos afetaram as medidas em vigor, produzindo impactos significativos e a maior infecção da população. Por fim, o país ocupa a sexta posição, com o maior número de casos confirmados, 34.571.873³⁴, atrás do Brasil, em quinto lugar, com 38.130.675 casos confirmados³⁵ da doença.

O impacto da Covid-19 foi influenciado por uma multiplicidade de fatores interconectados em diferentes escalas, desde a globalização, relações entre países, viagens internacionais e economia global como aspectos passíveis de adaptação por meio de políticas de controle e monitoramento (Yazdani *et al.*, 2021).

A partir do padrão de concentração da população em centros urbanos, as cidades se tornaram os principais locais para a disseminação do novo coronavírus, ao mesmo tempo que tiveram papel fundamental no controle da pandemia devido à sua estrutura organizada de governança, tornando essencial a análise de como o planejamento urbano afetou a disseminação do vírus. Diversos aspectos foram analisados e discutidos ao longo da pandemia – como escala intra urbana, densidade populacional, transporte de massa, infraestrutura urbana, acesso a saneamento e a serviços de saúde – por apresentarem desafios e oportunidades (; Zhang *et al.*, 2023).

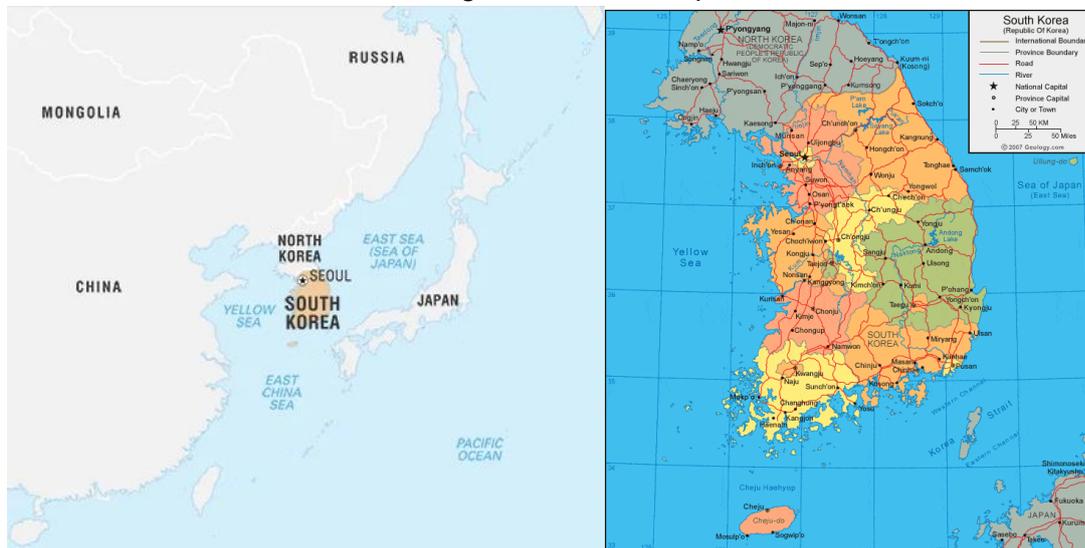
A Coreia do Sul, localizada no sudeste asiático como apresentado na Figura 30, se destaca como um estudo de caso particularmente relevante devido a seu alto grau de desenvolvimento econômico refletido na produção de sólida infraestrutura urbana, com alto número de casos da doença e baixa mortalidade a ela relacionada.

³⁴ Conforme dados de setembro de 2023: <https://ncov.kdca.go.kr/en/bdBoardList.do>

³⁵ Conforme dados de dezembro de 2023: <https://covid.saude.gov.br/>

Sua organização territorial em províncias, também ilustrada no mapa, representa um modelo de gestão descentralizada que foi fundamental para a implementação eficaz das medidas de controle da pandemia.

Figura 30. Mapa de localização da Coreia do Sul no sudeste asiático e sua subdivisão regional interna em províncias



Fonte: Geology.com (2023).

Buscamos entender a relação entre os ambientes urbanos e o sistema de saúde com a disseminação do novo coronavírus, considerando a série de medidas sanitárias implementadas com sucesso para o controle das etapas iniciais da pandemia e como essas abordagens se comparam com o cenário brasileiro e a situação observada no município de Campinas.

Esta análise comparativa é especialmente relevante considerando as diferenças significativas entre os dois países em termos de estrutura administrativa e capacidade de gestão, desenvolvimento urbano e infraestrutura, sistemas de saúde e vigilância epidemiológica, respostas governamentais à crise sanitária, e participação e adesão social às medidas de controle.

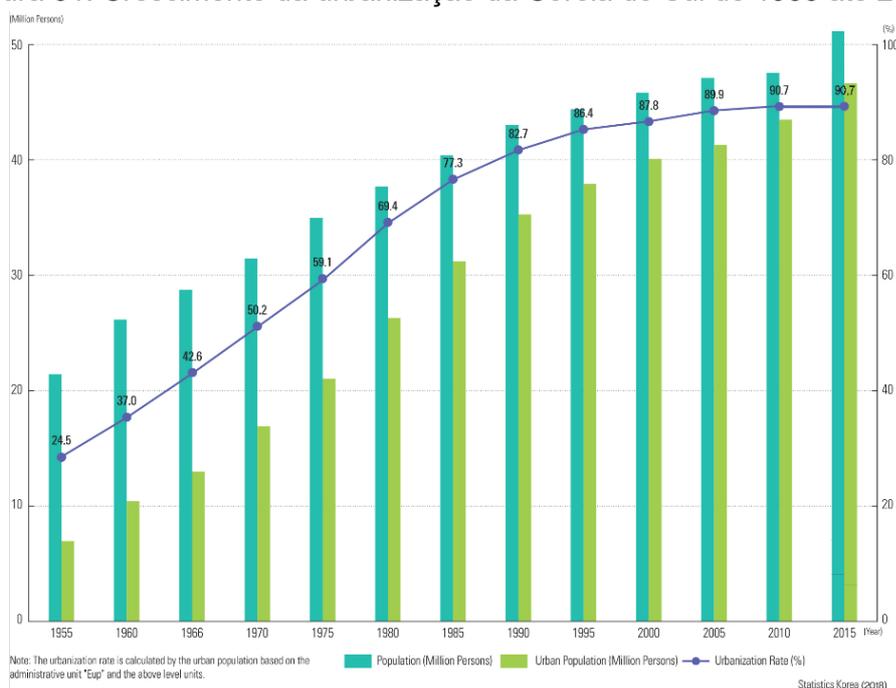
Por fim, a análise incorpora fatores sociopolíticos que influenciaram as respostas à Covid-19 no Brasil e na Coreia do Sul, incluindo aspectos como liderança política, confiança pública, comunicação governamental e adesão da sociedade a medidas de controle. Estes elementos são fundamentais para compreender as diferentes trajetórias da pandemia nos dois países e extrair lições para o enfrentamento de futuras crises sanitárias.

4.1 A trajetória e a urbanização da Coreia do Sul

O desenvolvimento econômico da Coreia do Sul, desde a metade do último século, apresenta um cenário impressionante de mudança do seu território, através do processo de industrialização, urbanização e criação de infraestrutura em todo o país, alinhado ao crescimento da sua população e ao desenvolvimento de cidades com a implementação de alta tecnologia. Este processo de transformação territorial pode ser observado na Figura 31, que ilustra o expressivo crescimento da urbanização entre 1955 e 2015.

Após um cenário conturbado no século passado, com a ocupação japonesa, guerra e divisão do território das Coreias, entre outros conflitos e dificuldades, a Coreia, buscando estabilidade, criou políticas de desenvolvimento socioeconômico e de planejamento do seu território que resultaram em um rápido processo de industrialização, com a criação de infraestruturas conectadas para mobilizar o território e a ampliação da ocupação pelo território com a criação de diversas cidades novas (*new towns*), objetivando em oferecer habitação para toda a população.

Figura 31. Crescimento da urbanização da Coreia do Sul de 1955 até 2015.



Fonte: National Atlas, Data KOSTAT (2014).

Apesar de ter alcançado significativos avanços socioeconômicos e integrado a OCDE no início do século XXI, o país enfrenta atualmente desafios importantes, como a concentração populacional em Seul, o esvaziamento das áreas rurais, a dependência de combustíveis fósseis e a queda da natalidade. Este cenário tem motivado a busca por estratégias de desenvolvimento mais equilibrado, oferecendo importantes lições para outros países em desenvolvimento.

4.2 Primeira metade do século XX - ocupação japonesa e Guerra da Coreia

No século XX, o Império da Coreia (1897-1910) estava estabelecido para tomar uma posição forte contra o imperialismo internacional, com reformas internas para o próprio fortalecimento, esforço que foi esvaziado após a invasão e a colonização da Coreia pelo Japão.

Desse modo, as primeiras décadas do século XX, na Coreia, foram marcadas pela ocupação japonesa³⁶ (1910-1945), período de violência e repressão em que a população foi submetida à tentativa de erradicação da sua cultura, dos seus costumes e subjugada ao domínio japonês em um prelúdio da Primeira Guerra. Ao mesmo tempo, seu território foi dividido e dominado pelos interesses econômicos do Japão, como ilustrado na Figura 32, que retrata cenas da ocupação japonesa em 1912.

Figura 32. Imagens da ocupação japonesa do território coreano em 1912



Fonte: Cumings (2010).

Com o tempo, a partir da resistência coreana, a violência diminuiu, acompanhada de desenvolvimentos de infraestrutura introduzidos, como pontes, estradas e técnicas de cultivo, além da organização para o desenvolvimento industrial na região em preparação. Entretanto, muitas das iniciativas foram destruídas posteriormente e a península coreana foi ainda mais prejudicada pela Guerra da Coreia³⁷ (1950-1953).

³⁶ A anexação da Coreia pelo Japão, em 1910, deu início a um período de 35 anos de ocupação brutal (1910-1945), marcada por repressão política, exploração econômica e apagamento cultural. Os coreanos sofreram sob políticas discriminatórias, trabalho forçado e supressão de língua e costumes. O objetivo do governo japonês era erradicar a identidade coreana e integrar a península coreana ao seu império. Apesar da contínua resistência do movimento de independência coreano, a ocupação se prolongou até a rendição japonesa na Segunda Guerra Mundial, em 1945 (Kim, 2012).

³⁷ Um conflito ocorrido na península coreana, entre 1950 e 1953, estabeleceu mudança histórica relevante, moldando o cenário de duas facções, Coreia do Norte (apoiada pela China e pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas – URSS) e Coreia do Sul (apoiada pelos Estados Unidos e seus aliados). A intervenção das Nações Unidas (ONU) visava conter a agressão do norte, mas após a declaração de apoio da China, o conflito se agravou. A

A Guerra da Coreia (*Korean War*) devastou o território asiático na medida em que o conflito demorou a atingir um equilíbrio, a expansão de áreas conquistadas variou de acordo com o envio de tropas americanas e chinesas, consolidando a divisão que permanece até hoje entre a Coreia do Norte e a Coreia do Sul. Ao mesmo tempo, destruiu a organização administrativa de governo, a infraestrutura e o meio ambiente, dando origem a muitos problemas sociais nos anos seguintes, resultando em um país classificado como um dos países de menor renda e desenvolvimento até 1960.³⁸

Figura 33. Progresso da guerra das coreias e da separação do território entre 1950 e 1953 entre Coreia do Sul e Coreia do Norte.



Fonte: Ministério de Defesa Nacional da Coreia do Sul (2013).

Após o armistício atingido em 1953 (Figura 33), a península permaneceu em estado de tensão, com a presença militar dos Estados Unidos no Sul e o apoio soviético no Norte. Esta situação de "paz armada" contribuiu para a manutenção da divisão e para o desenvolvimento de sistemas políticos e econômicos divergentes nas duas Coreias (Kim, 2019).

A subsequente ocupação militar que se seguiu – das tropas dos Estados Unidos, em conflito com as tropas da União Soviética – foi responsável pela

situação resultou em um armistício em 1953, promovendo a dissolução da península sem um tratado de paz formal. Essa divisão ainda está presente e influenciou a dinâmica política global até hoje. O conflito resultante mantém um ambiente delicado no campo diplomático, considerando as consequências desses eventos históricos que continuam a influenciar as relações de outros países no mundo (Masiero, 2023).

³⁸ Sob o modelo de estado de desenvolvimento do ditador Park Chung Hee (1953-1978), a Coreia do Sul passou por uma transformação dramática. A reforma agrária remodelou a propriedade da terra, enquanto o desenvolvimento industrial e o planejamento espacial enfrentaram a urbanização rápida. A nacionalização do sistema bancário impulsionou o crescimento industrial que foi planejado para diferentes áreas em todo o país, ao mesmo tempo que deu origem a conglomerados familiares (*chaebol*), mas o modelo estatal só podia ser sustentado suprimindo a participação da sociedade civil e de organizações trabalhistas, fomentando uma força de trabalho de baixos salários, especialmente em áreas urbanas (Ha; Kang, 2011).

manutenção do estado de tensão, que caminhou para a paz em resposta ao crescimento da influência dos Estados Unidos, deixando uma série de problemas sociopolíticos e inquietação no país que tentava se reconstruir (Chang; Lee, 2006).

Na Coreia do Sul, a influência crescente dos Estados Unidos moldou significativamente o desenvolvimento do país nas décadas seguintes. Enquanto isso, a Coreia do Norte adotou uma política de autossuficiência (*Juche*), isolando-se cada vez mais da comunidade internacional (Vizentini; Pereira, 2014). A guerra deixou um legado de problemas sociopolíticos e tensões não resolvidos, que continuaram a afetar ambos os países em seu processo de reconstrução e desenvolvimento nas décadas subsequentes. Essas questões persistem até hoje, influenciando as relações intercoreanas e a geopolítica regional (Cumings, 2010).

4.3 A segunda metade do século XX - o estabelecimento de um Estado desenvolvimentista

Como sociedade predominantemente rural em 1960, recuperando-se da destruição de suas cidades, meios de produção, estradas e pontes após a guerra, a Coreia do Sul desenvolveu uma série de políticas para a reestruturação do seu território, começando pela redistribuição de terras monopolizadas por governantes que apoiavam a ocupação japonesa.

Antes da década de 1960, o investimento e o desenvolvimento industrial haviam sido concentrados na região com maior potencial para sucesso, na capital Seul³⁹, o que iniciou um processo de desequilíbrio com o rápido crescimento da região, gerando consequências que são discutidas e questionadas até hoje, uma vez que a proporção da população concentrada na área abrangente de Seul ultrapassou 50% de toda a população do país.⁴⁰

Desde a década de 1960, o governo sul-coreano fomentou o crescimento econômico baseado na exportação por meio da construção de complexos industriais e novas cidades. À medida que o desenvolvimento econômico ganhou impulso na década de 1960, a infraestrutura de transporte foi rapidamente construída para apoiar a transformação do país.

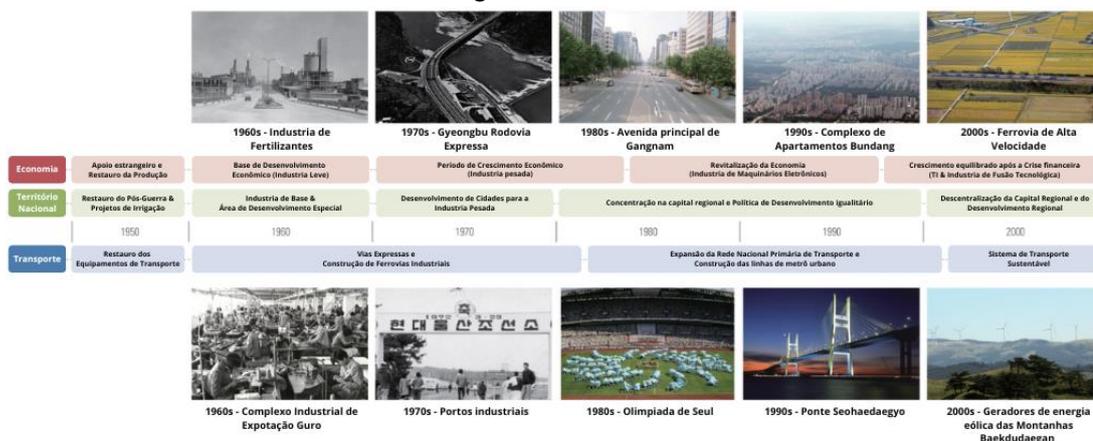
³⁹ Seul, capital do país desde o século XV, localiza-se no centro do território original, antes da divisão entre norte e sul.

⁴⁰ De acordo com um relatório divulgado pelo Banco da Coreia (BOK), a porcentagem de população do país vivendo na área expandida da Grande Capital de Seul (50.6%) é a maior entre todos os 26 países da OCDE, ao mesmo tempo que as porcentagens da população entre as próximas três maiores cidades na Coreia é abaixo da média se comparada aos mesmos.

O projeto mais notável foi a rodovia Gyeongbuk, principal corredor rodoviário do país, com 428 km, conectando Seul e Busan, além do Projeto de Desenvolvimento de Parques Industriais, que teve início em Ulsan e Seul, no início da década de 1960. Durante as décadas de 1960 e 1970, foi lançado o Projeto de Construção de Cidades Industriais, com áreas específicas próximas a esses parques industriais. Isso levou à fundação de importantes indústrias químicas concentradas em Ulsan, Yeoncheon, Pohang e Gumi, com aumento proporcional da população em cada uma dessas cidades.

Todo o processo de desenvolvimento foi baseado em uma sólida estrutura de política espacial providenciando a criação de toda a infraestrutura necessária para a indústria na tentativa de barrar a industrialização e o crescimento da capital Seul, com a criação dos “Cinturões Verdes” para preservação ambiental, especialmente em áreas montanhosas que haviam sido desmatadas previamente. A Figura 34 apresenta os passos seguintes, o desenvolvimento de vias expressas e ferrovias para conectar as extremidades do país e incentivar o desenvolvimento de Busan como a segunda cidade mais importante a partir da premissa de um território equilibrado.

Figura 34. Projetos de Desenvolvimento do território Nacional da Coreia do Sul ao longo das décadas



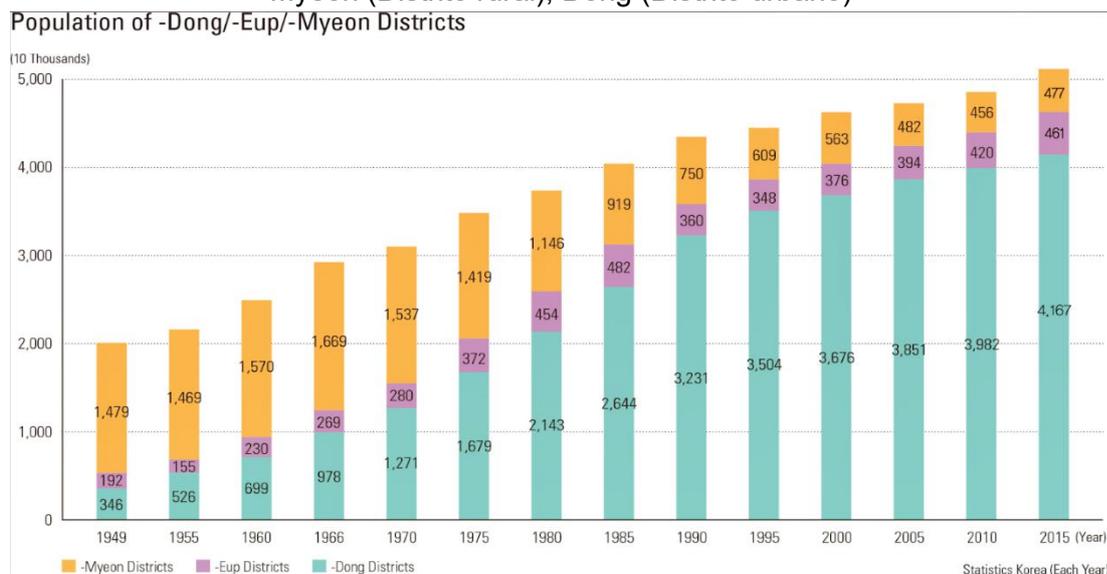
Fonte: Ministério do Desenvolvimento Econômico da Coreia do Sul (2022).

Adaptado pelo autor.

As discussões elaboradas por Park, Shin e Kang (2020, p. 15-34), exploram o estado de desenvolvimento no planejamento espacial na Coreia durante os anos 1960-1980, especialmente sob o governo militar de Park Chung-hee. O desenvolvimento promovido por um governo forte e autoritário, desempenhou papel crucial na rápida transformação urbano-industrial da Coreia. As principais características da ação estatal incluíram cultura política, reforma agrária, nacionalização do sistema bancário, condições de guerra com a Coreia do Norte com auxílio militar dos Estados Unidos.

A população do território coreano cresceu de maneira rápida (Figura 35), realizando a transição de uma nação predominantemente rural para urbana. A população cresceu de 20 milhões de pessoas, em 1949, para cerca de 51 milhões em 2020, considerando a prevalência da capital Seul na concentração da população. Sua distribuição foi baseada, principalmente, em um processo de concentração e adensamento populacional para a criação de cidades compactas, apoiadas pelo *Comprehensive National Territorial Plan* (CNTP).

Figura 35. População por Eup-Myeon-Dong; Eup (Distrito misto rural e urbano); Myeon (Distrito rural); Dong (Distrito urbano)



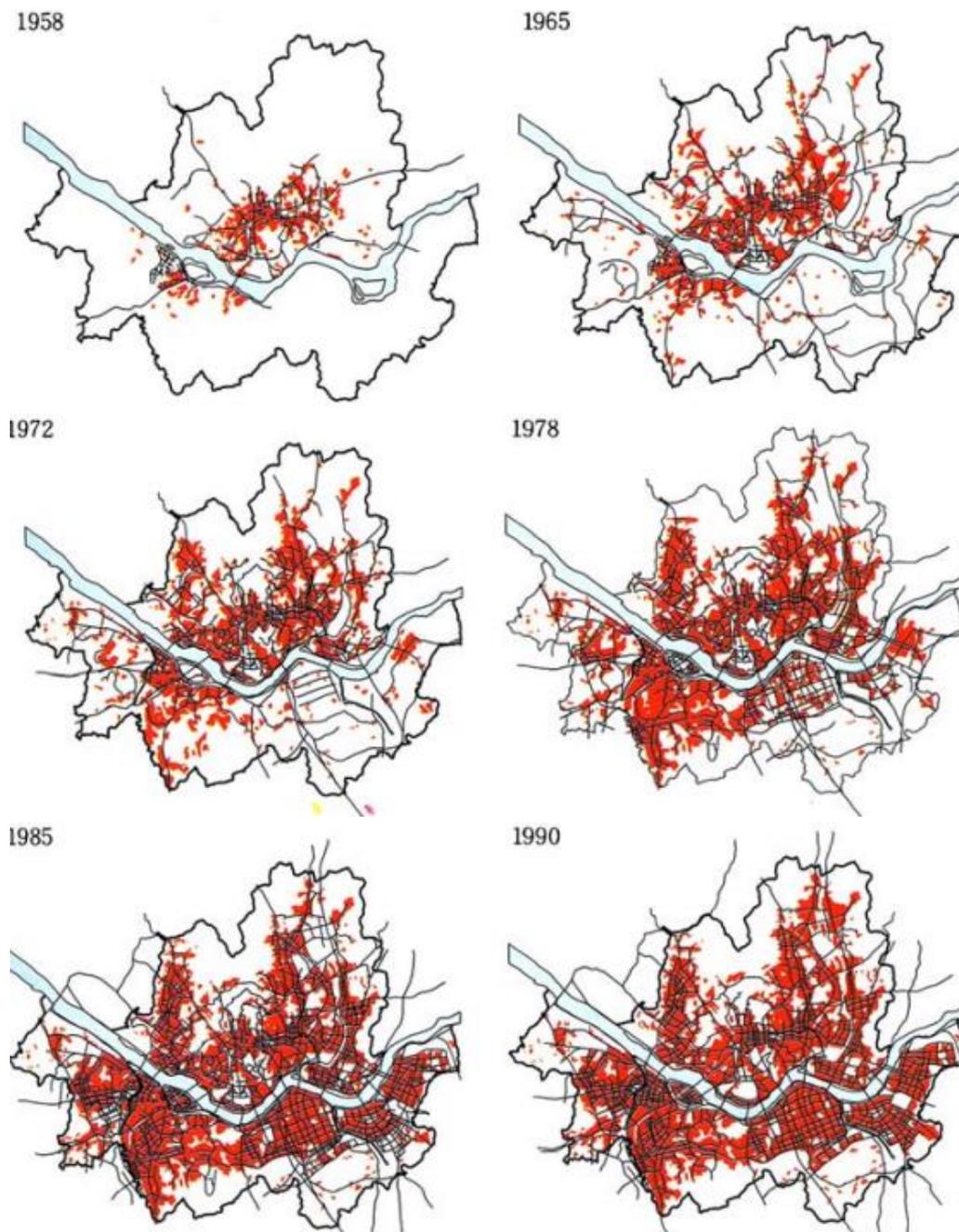
Fonte: KOSTAT - Statistics Korea 1949-2015.

Migração urbana, famílias mudando-se para a cidade, aumento da renda nacional e expectativa generalizada por melhor qualidade de vida levaram à enorme demanda por moradia na capital Seul nas décadas de 1980 e 1990. A oferta de moradia cresceu para acompanhar a demanda. Em 1950, o número de unidades habitacionais era de 3.280 milhões; até 2011, esse número havia aumentado cinco vezes e meia, chegando a 18.130 milhões. Esse aumento foi resultado de várias políticas governamentais relacionadas ao desenvolvimento habitacional, em especial a criação das cidades novas (Park; Shin; Kang, 2020).

A expansão urbana de Seul tem sido um processo contínuo e acelerado desde o início da industrialização no século XVII. É possível destacar que a população da cidade cresceu de cerca de 100 mil habitantes em 1394, quando Seul foi estabelecida como capital da Dinastia Chosun, para 1.400.000 em 1958, após a Guerra da Coreia. Este crescimento populacional foi um dos principais impulsionadores da expansão urbana na região metropolitana de Seul, processo que pode ser observado na Figura 36, que apresenta a evolução da mancha urbana entre 1958 e 1990.

Durante o período de alto crescimento econômico na Coreia no início dos anos 1980, houve um boom de projetos habitacionais na parte sul do Rio Han. O artigo menciona que, com exceção de algumas encostas íngremes das áreas montanhosas do sul de Seul, todas as terras baixas e planícies, incluindo campos de cultivo, foram convertidas em áreas desenvolvidas, principalmente residenciais. Isso ilustra uma mudança significativa no uso do solo e na paisagem urbana.

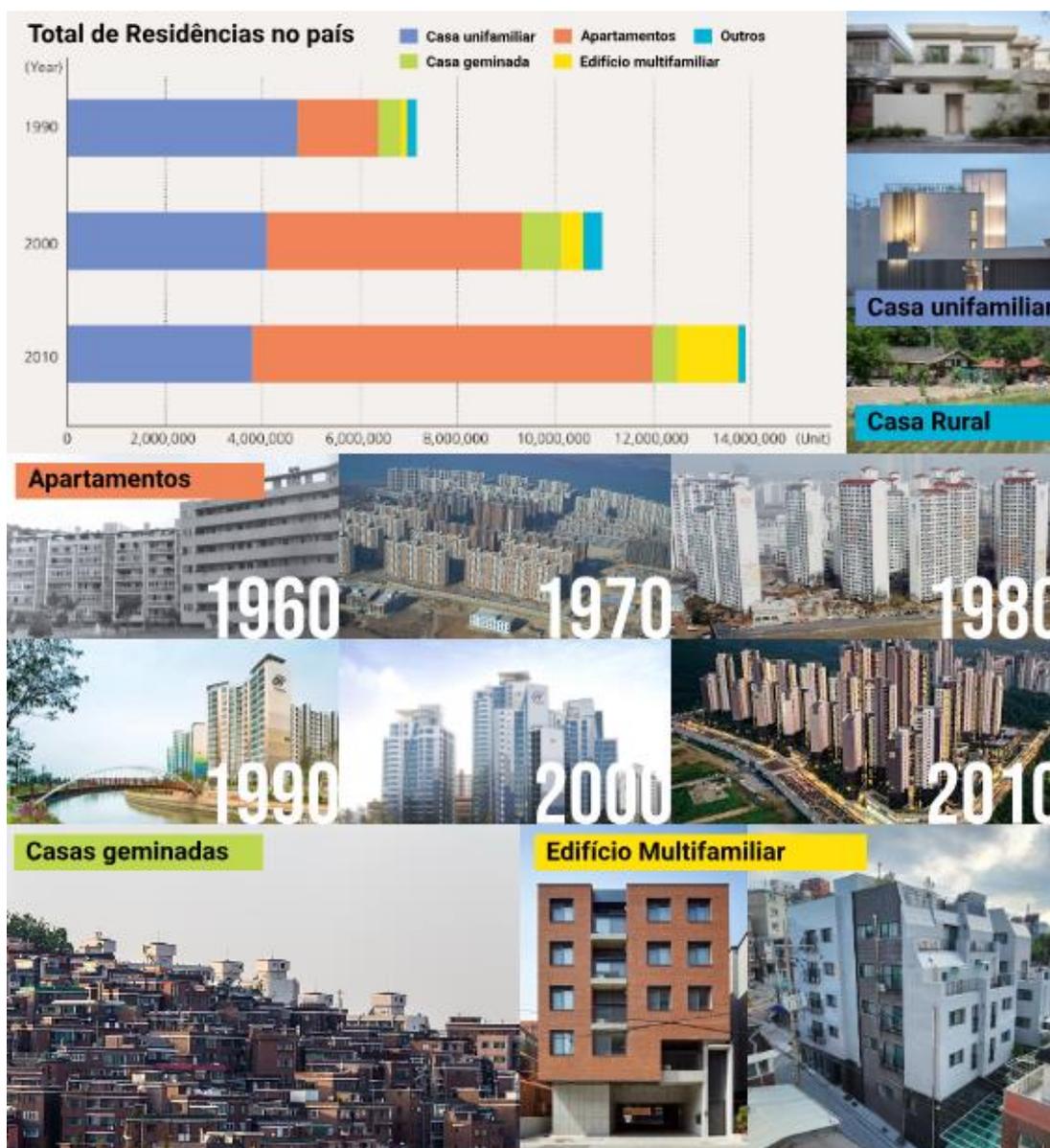
Figura 36. Expansão das áreas urbanas de Seul desde 1958 a 1990.



Fonte: Adaptado de SEOUL DEVELOPMENT INSTITUTE (1994 apud Hong; Song; Wu, 2007, p. 228).

A área metropolitana de Seul expandiu-se drasticamente nas últimas décadas, passando de 268 km² em 1958 para 606 km² atualmente. Novos desenvolvimentos rapidamente invadiram a parte norte do Rio Han, transformando Seul em uma das megacidades do mundo, com uma população de cerca de 12 milhões de pessoas. Esta transformação urbana foi acompanhada por mudanças significativas nos padrões habitacionais do país, como demonstrado na Figura 37, que apresenta a evolução do total de residências e suas diferentes tipologias ao longo do tempo.

Figura 37. Total de residências no país e referências das tipologias.



Fonte: Dados do KOSTAT, 2010, adaptado pelo autor.

A Coreia apresentava ainda padrões habitacionais diferentes que precisaram se adaptar rapidamente para acompanhar o processo de expansão urbana e explosão populacional pós-guerra.

Em 1960 a maioria da população habitava casas unifamiliar e rurais, com uma distribuição mais homogênea pelo território nacional. Através de políticas do governo autoritário vigente de supressão de favelas e ocupações que acompanharam o crescimento da população o país começou um programa rápido de produção de edifícios verticais, associada a propaganda e uma mudança na cultura da população para valorizar a verticalização, associado também ao estabelecimento do bairro de Gangnam que concentrava personalidades e celebridades em apartamentos de luxo (Yoo *et al.*, 2019).

A década de 1990 marcou a transição mais significativa para a produção de habitações multifamiliares e casas geminadas, refletindo na otimização do uso do espaço urbano que se expandia, principalmente na cidade de Seul.

As políticas de desenvolvimento urbano incentivaram parcerias público-privadas para construir novas cidades planejadas (New Towns) nas periferias da capital. Essas áreas foram projetadas em modelos reimaginados dos padrões europeus buscando uma autossuficiência, e um controle cuidadoso da infraestrutura para garantir a conexão com o centro urbano principal.

A Figura 37 apresenta as mudanças presenciadas entre 1990 e 2010 com uma representação da evolução dos padrões de edifício verticalizado, atingindo aglomerados atuais de cerca de 30-40 andares nas suas iterações mais recentes, enquanto as casas geminadas e edifícios multifamiliares estão distribuídos de maneira abrangente por todo o território do país como a opção de habitação mais acessível atualmente.

4.4 Planos Compreensivos Nacionais para o Desenvolvimento Territorial (CNTDP)

Na Coreia do Sul, antes do século XXI, o processo de planejamento espacial foi baseado principalmente em uma série de Planos Nacionais Compreensivos de Desenvolvimento Territorial (CNTDP), como eram conhecidos, estabelecendo o objetivo do desenvolvimento do país por um período de cerca de 10 anos cada. A partir de 1972, o plano teve três versões consecutivas, até sua mudança, em 2000, para se tornar o (CNTP), que, com nova base legal e revisões em mais curtos períodos de tempo, tornou-se o principal motor de gestão territorial para o país e já está em sua quinta revisão, visando ao período entre 2020 e 2040 (Park *et al.*, 2020a). O complexo processo de estabelecer políticas espaciais foi responsável por um modo muito eficiente e rígido de desenvolver áreas urbanas, moldando a paisagem da cidade na Coreia com base em práticas de zoneamento e bairros orientados para a habitação, consolidando uma infraestrutura fornecida pelo governo e o acompanhamento de iniciativas do setor privado para outras necessidades.

O compromisso com a meritocracia burocrática, incluindo o estabelecimento de think tanks de políticas independentes e altamente capazes, também exigiu uma vontade política que não é ubíqua. Embora nenhum país esteja livre de corrupção, na Coreia, estradas e pontes foram construídas, e políticas foram implementadas. Estes são os marcos do estado de desenvolvimento que foram contrastados com o 'estado fraco' dominado por elites em busca de renda. (Evans, 1989; Myrdal, 1970)

Tal processo foi possível devido à implementação da Lei Marcial (1972-1987) durante o governo Park Chung Hee, que suprimiu principalmente o processo de eleições para o poder e a formação de sindicatos de trabalhadores, uma vez que as estratégias de desenvolvimento se baseiam em uma força de trabalho com baixos salários. Esse processo beneficiou a criação das superelites do poder coreanas conhecidos como *chaebol*⁴¹, reforçando o processo de concentração de poder na mão de empresas privadas, e não na do Estado. Gradualmente, isso criou camadas de planejamento e gestão em níveis menores, até alcançar as escalas regionais e locais.

A evolução do planejamento urbano da Coreia do Sul reflete suas mudanças sociopolíticas mais amplas. Os CNTDPs iniciais se concentraram no desenvolvimento de infraestrutura para apoiar o crescimento econômico, criando polos de crescimento e cinturões industriais pelo país. Os planos subsequentes visavam abordar os desafios da rápida urbanização como a concentração populacional em Seul, estabelecendo cinturões verdes e promovendo o desenvolvimento regional para reduzir disparidades. Os CNTPs, a partir de 2000, adaptaram-se às mudanças globais, enfatizando o desenvolvimento sustentável, a competitividade regional e o uso da tecnologia para realçar a atratividade global do país.

Essa transformação foi apoiada por mudanças legislativas significativas no início do século XXI, incluindo leis que enfatizavam o uso eficiente da terra e o planejamento, visando descentralizar o planejamento e a gestão. Essas estruturas legais facilitam uma perspectiva orientada por metas de longo prazo para a gestão territorial, reconhecendo impactos ambientais e promovendo práticas de desenvolvimento sustentável.

Os esforços de planejamento recentes da Coreia do Sul, particularmente a quinta revisão do CNTP (2020-2040), destacam mudanças para adaptabilidade, envolvimento cidadão e foco em abordar desafios contemporâneos como o declínio demográfico e a Quarta Revolução Industrial, também chamada de Indústria 4.0. Tais planos visam fomentar um

⁴¹ Grande conglomerado controlado por famílias na Coreia do Sul, tipicamente diversificado em múltiplas indústrias e caracterizado por integração vertical e estreitos laços governamentais (Kim, J., 2017).

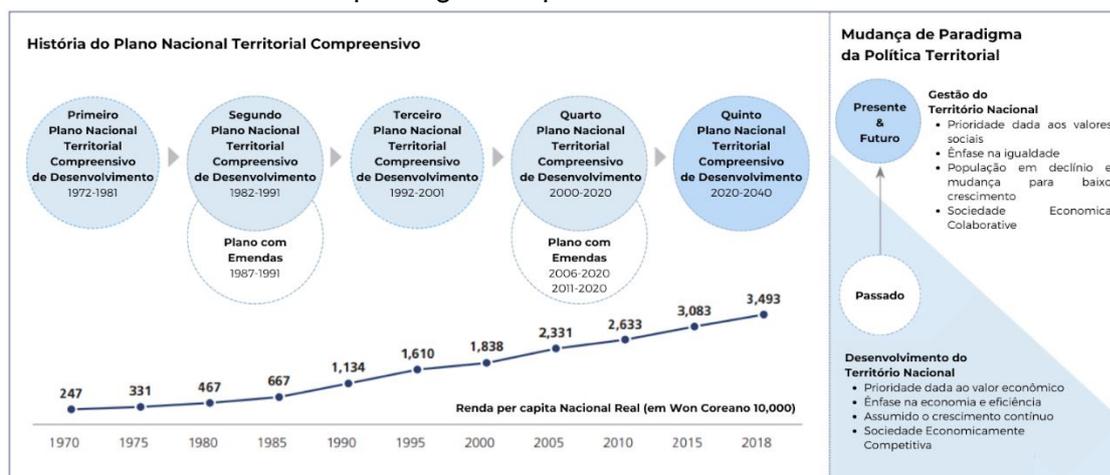
território equilibrado, inteligente e inovador, refletindo aspirações do povo sul-coreano por uma pátria segura, inclusiva e sustentável.

Assim, a narrativa do desenvolvimento urbano da Coreia do Sul é de transição: do crescimento impulsionado por autoritarismo para uma atuação mais inclusiva e democrática em relação ao planejamento (Figura 38). Ela demonstra a capacidade de o país de adaptar seus mecanismos de planejamento para refletir realidades políticas, econômicas e sociais em mudança, visando criar uma nação resiliente e inovadora que equilibre o crescimento com sustentabilidade e inclusão.

Os planos tiveram objetivos e impactos diversos ao longo do tempo, refletindo o contexto histórico e político da Coreia do Sul:

- **1º CNTDP (1972-1981):** focado na infraestrutura para acompanhar o rápido crescimento econômico, criando polos de crescimento na recém-formada Área Metropolitana de Seul e na direção da costa sudoeste até Busan, estabelecendo cinturões industriais especializados com o apoio de novas rodovias expressas e portos;
- **2º CNTDP (1982-1991):** buscando conter a rápida urbanização e a concentração populacional na região da capital Seul, estabeleceu barreiras ambientais na forma de cinturões verdes, restringindo o desenvolvimento industrial à região e focando na melhoria das condições de vida em outras áreas para reduzir as disparidades regionais;
- **3º CNTDP (1992-2001):** criou condições, com novas redes de transporte, para novos distritos industriais nas costas sul e oeste, visando descentralizar o desenvolvimento do território e equilibrar o desenvolvimento industrial com o crescente modelo de preservação ambiental, porém, foi encurtado com o início do século XXI e a mudança do cenário global;
- **4º CNTDP (2000-2020):** revisado a cada cinco anos, com foco na adaptação ao cenário global e às questões climáticas e sociais, priorizou o desenvolvimento de uma rede de transporte de alta velocidade e a promoção da competitividade regional na produção industrial e na inovação tecnológica. Também considerou o novo marco legal, que prioriza a estrutura "de baixo para cima" da gestão territorial local e regional. Por fim, foi revisado para buscar o desenvolvimento sustentável e a atratividade global do país e sua cultura.

Figura 38. História do Plano Nacional Territorial Compreensivo e a mudança de paradigma na política territorial



Fonte: Krihs (2021). Adaptado e traduzido pelo autor.

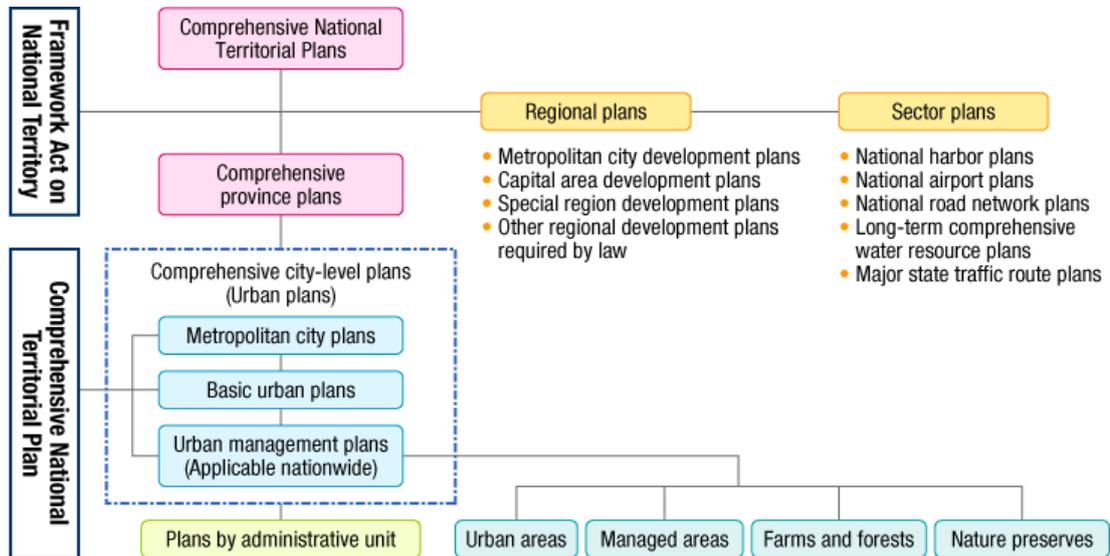
No início do século XXI, o sistema de planejamento sul-coreano passou por uma evolução significativa com a criação de duas leis importantes que redefiniram o marco legal para o processo de planejamento e gestão territorial. Esta transformação representa um momento crucial na história do planejamento do país, marcando a transição de uma abordagem centralizada e autoritária para um modelo mais participativo e integrado de desenvolvimento territorial. A Lei Quadro sobre o Território Nacional (2002) emerge como um marco fundamental neste processo, abordando, de forma abrangente, vários aspectos da governança do território nacional. Este instrumento legal busca estabelecer um equilíbrio delicado entre eficiência administrativa, resiliência territorial e sustentabilidade ambiental na gestão territorial do país, refletindo uma compreensão mais sofisticada dos desafios contemporâneos do planejamento urbano e regional.

Seus objetivos se desdobram em múltiplas dimensões, incluindo o desenvolvimento territorial equilibrado, o fortalecimento da competitividade territorial e a implementação de uma gestão ambientalmente responsável. Para alcançar estas metas, a lei estabelece uma estrutura hierárquica e integrada de planejamento espacial que compreende o CNTDP, os planos compreensivos das províncias, os planos compreensivos das cidades/condados, os planos regionais e os planos setoriais.

Esta estrutura hierárquica e suas relações podem ser observadas na Figura 39, que apresenta a organização dos diferentes níveis de planejamento territorial sul-coreano. As relações entre esses diferentes níveis de planejamento são cuidadosamente definidas para promover coordenação efetiva e consistência nas políticas de desenvolvimento territorial. Composta por 33 artigos distribuídos em 6 capítulos, a lei enfatiza particularmente a necessidade de considerar os impactos ambientais durante todas as fases do

planejamento e implementação, refletindo assim as preocupações contemporâneas com o desenvolvimento sustentável e a preservação ambiental no contexto do rápido desenvolvimento urbano sul-coreano.

Figura 39. Planos Compreensivos Nacionais para o Desenvolvimento do Território (CNTDP) e subsequentes planos em diferentes escalas da gestão territorial criados progressivamente



Fonte: Relatório anual do planejamento e uso do território, 2008, Ministério do Território, Infraestrutura e Transportes Terrestres (MOLIT).

Já a Lei de Planejamento e Utilização do Território Nacional (2002) é a principal que rege o planejamento do uso do solo, defende o princípio de "planejar primeiro, desenvolver depois", delineando medidas para utilização, desenvolvimento e preservação eficientes do solo.

Ela categoriza o território nacional em áreas urbanas, de controle, agrícolas e florestais e de conservação natural, fornecendo disposições para planejamento urbano, áreas de uso específico e zonas de restrição de desenvolvimento.

Estabelece, ainda, comitês-chave em níveis central e local, contribuindo significativamente para a gestão sustentável do território, sendo um assunto crucial para pesquisas sobre planejamento do uso do solo e desenvolvimento urbano na Coreia.

Também introduz ferramentas de planejamento essenciais, integrando os sistemas de planejamento de forma coesa, garante que o uso, desenvolvimento e manutenção do solo estejam alinhados com os planos estabelecidos, fomentando abordagem sistemática e organizada à gestão territorial.

Esses passos foram importantes para alcançar a estrutura atual (Figura 39), em que o país colocou em vigor o 5º Plano Territorial Nacional Abrangente (2020-2040), apresentado pelo Ministério do Território, Infraestrutura e Transportes Terrestres (MOLIT), sob o tema "Construindo uma Pátria Inteligente e Resiliente por meio da Colaboração." Discutido no Comitê de Política Nacional, o plano marca uma diferença em relação às estratégias anteriores, enfatizando a adaptabilidade e a colaboração.

A visão da "terra para todos, um lugar de convivência" concentra-se em estabelecer uma pátria segura com desenvolvimento equilibrado para diversas gerações, classes e regiões. O plano apresenta três objetivos – território equilibrado, inteligente e inovador – acompanhados por seis estratégias para sua realização – e busca responder adequadamente à megatendências como o declínio populacional e a Indústria 4.0.

Distinguindo-se dos anteriores, o envolvimento dos cidadãos desempenhou papel fundamental na formação desse plano. Com a participação ativa de 170 cidadãos, a Carta Nacional de Planejamento Territorial surgiu refletindo as aspirações do povo. O aspecto mais notável é a resposta ao primeiro declínio populacional durante o período de planejamento.

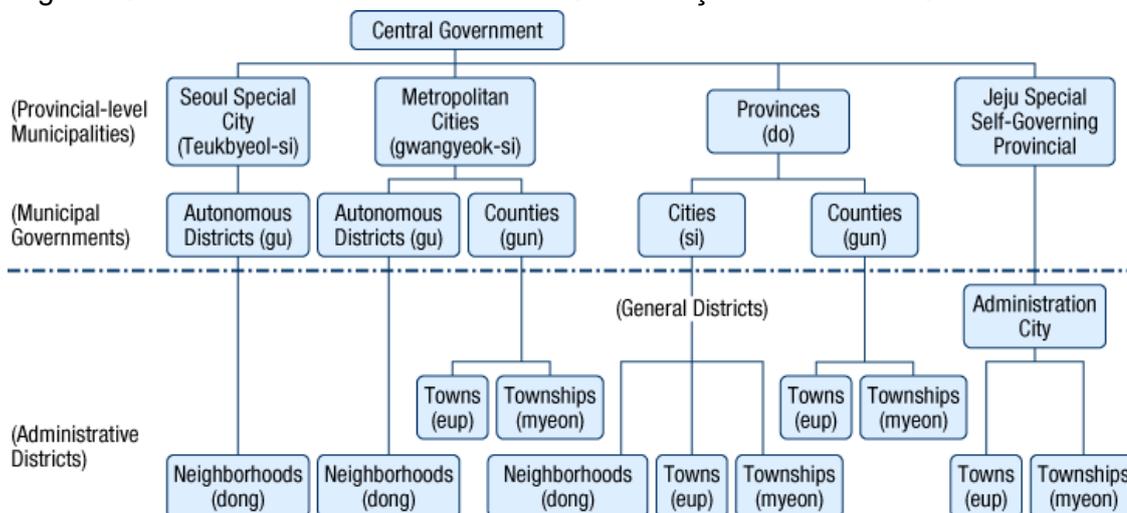
A proposta sugere reestruturação espacial compacta, utilização ótima da infraestrutura e planejamento urbano sensível à idade; aborda preocupações sobre a competitividade das cidades locais; advoga solidariedade e cooperação entre regiões e governos (Molit, 2013).

O plano estabelece diretrizes a longo prazo para ministérios e governos locais, visando à cooperação regional, em vez da competição; enfatiza cultura, turismo e qualidade de vida diante do declínio populacional; reflete a evolução histórica da Coreia do Sul – do desenvolvimento autoritário nos anos 1960 à democratização nos anos 1980 e à descentralização nos anos 2000. Como membro da OCDE, o país agora prioriza desenvolvimento inteligente e sustentável.

4.5 Organização territorial na Coreia do Sul e as *new towns*

A organização do território está distribuída em vários níveis administrativos (Figura 40), estabelecidos de forma hierárquica a partir da capital Seul e da capital administrativa Sejong, com cidades metropolitanas⁴², cidades especiais⁴³ e municípios. As províncias⁴⁴ são regiões administrativas de largas proporções que contêm em seu território municípios, condados⁴⁵ e distritos⁴⁶ menores, totalizando 230 regiões administrativas (2017), sintetizadas nas grandes categorias cidade-condado-distrito (*Si-Gun-Gu*) a partir de sua definição por meio do Censo Populacional da Coreia do Sul.

Figura 40. Sistema Administrativo Local e Governança de Bairros na Coreia do Sul.



Fonte: Relatório Anual sobre Planejamento e Uso da Terra, 2008, Ministério da Terra, Transporte e Assuntos Marítimos da Coreia do Sul; OECD, A Governança do Uso da Terra na Coreia: Regeneração Urbana, 2020.

⁴² Cidades metropolitanas (*Gwangyeoksi*): subdivisão administrativa designada para as seis cidades metropolitanas na Coreia do Sul, com *status* semelhante ao das províncias. São áreas urbanas altamente desenvolvidas, com alta densidade populacional, que têm seus próprios governos locais divididos em seus distritos (*Gu*), órgão administrativo central.

⁴³ Cidades especiais (*Teukbyeol*): divisão designada para casos especiais de funções administrativas, como Seul, uma cidade especial (*Teukbyeol-si*), Sejong City, uma cidade autônoma (*Teukbyeol jachi-si*) e Jeju Island, categorizada como uma província especial autônoma (*Teukbyeol jachi-do*). Seul é a capital oficial em termos de economia e cultura, enquanto Sejong foi projetada para ser a nova capital política e administrativa, embora Seul ainda mantenha papel significativo no país.

⁴⁴ Províncias (*Do/Sido*): subdivisão administrativa composta por um órgão de governo local responsável pelos assuntos de administração regional, compreendendo nove províncias, sendo uma delas uma província especial autônoma de Jeju.

⁴⁵ Condados (*Gun*): áreas que geralmente mantêm características rurais em comparação com as cidades metropolitanas. Cada condado tem seu governo local e é responsável pela administração de assuntos regionais. Em sua estrutura, existem subdivisões e submunicípios.

⁴⁶ Distritos (*Gu*): distritos urbanos dentro das cidades metropolitanas (*Gwangyeoksi*), unidades administrativas para a divisão da área metropolitana que auxiliam no desenvolvimento de toda a região. Cada distrito tem seu próprio governo local e se concentra em assuntos específicos relacionados ao seu território.

As cidades novas ou *new towns* coreanas foram concebidas como novas unidades urbanas autossuficientes, abrangendo áreas residenciais, comerciais, industriais e de lazer, além de infraestrutura completa de transporte, saneamento e serviços públicos, planejada desde o início em regiões previamente rurais ou agrícolas.

A concepção da cidade se baseia em autossuficiência, visando reduzir a dependência de grandes metrópoles e promover o desenvolvimento regional equilibrado em regiões distantes da capital e em regiões periféricas de Seul para prover habitação. A alta densidade populacional e o uso misto do solo eram características fundamentais para otimizar o uso do espaço e minimizar o impacto ambiental da urbanização, porém o principal aspecto a ser considerado no desenvolvimento destes planos foi a viabilidade econômica e a colaboração com o setor privado (Kang, 2019).

O governo coreano adotou um modelo de parceria público-privada para financiamento e construção das cidades novas. O Estado obtinha a terra e realizava toda a base do planejamento, fornecendo infraestrutura básica e regulamentando o uso do solo, resultando na entrega dos lotes divididos e dos valores calculados para a construção. O setor privado era responsável pelo desenvolvimento imobiliário e comercial, além da revenda e locação dos prédios para a população. O sucesso das cidades novas é evidente no expressivo crescimento populacional dessas áreas e na atração de importantes empresas industriais e comerciais. Consequentemente, contribuíram para o desenvolvimento econômico regional e nacional (Lee; Ahn, 2005).

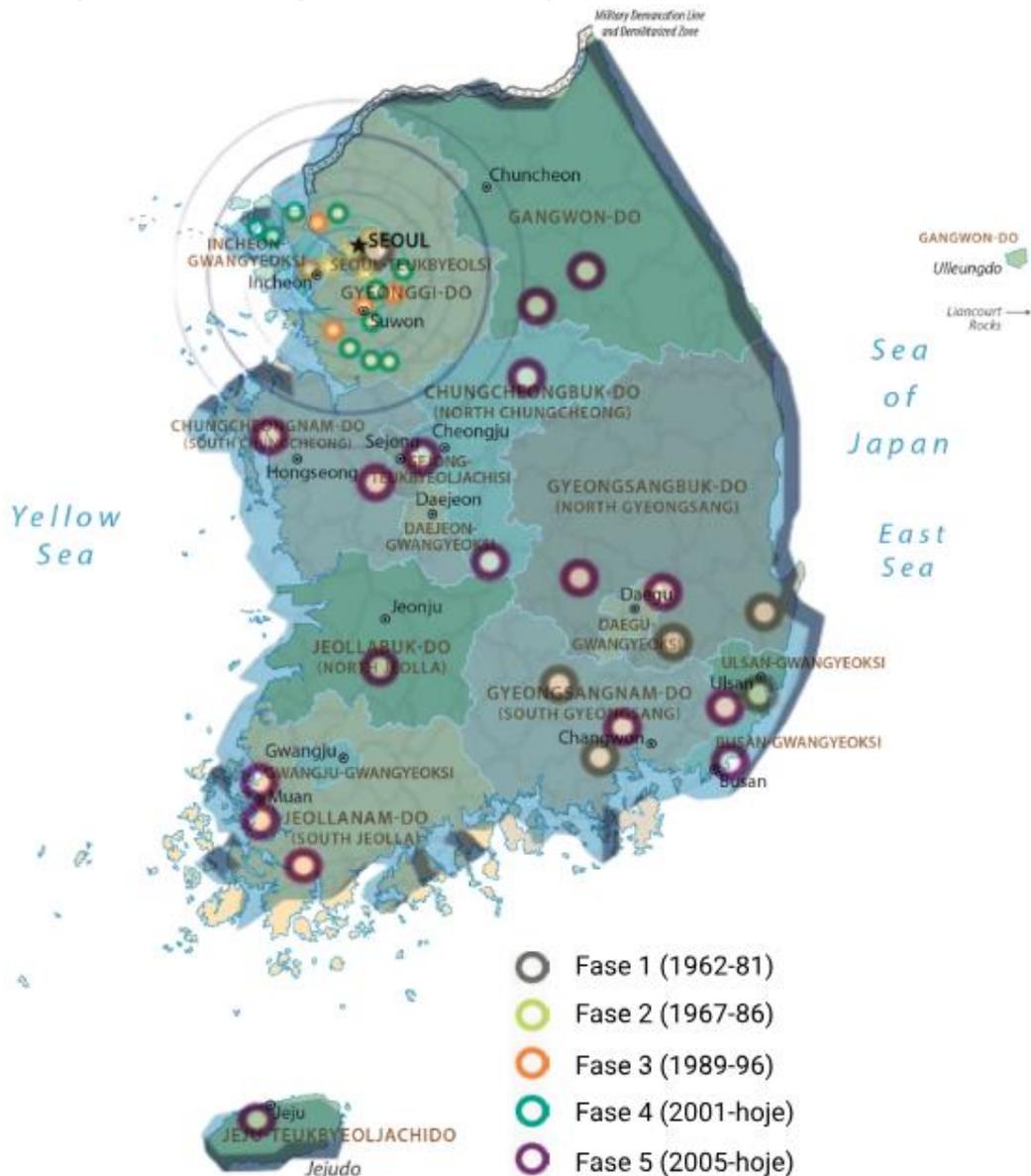
O processo de aglomeração urbana em Seul produziu um cenário complexo de desenvolvimento desigual. Por um lado, a concentração populacional e de atividades econômicas acelerou a produção de riqueza e ampliou o acesso a serviços públicos, infraestrutura e equipamentos urbanos, tanto da iniciativa pública quanto privada, oferecendo oportunidades de emprego, especialmente para populações de baixa renda. Por outro lado, esta concentração excessiva gerou significativos desequilíbrios territoriais e socioeconômicos. A hipertrofia da região metropolitana de Seul resultou em um desenvolvimento nacional assimétrico, com outras regiões do país experimentando esvaziamento populacional e estagnação econômica.

Este padrão de urbanização também intensificou problemas sociais como a especulação imobiliária, déficit habitacional e segregação socioespacial, evidenciados pela formação de assentamentos precários que foram gradualmente eliminados por políticas de governo e pela deterioração de áreas centrais históricas que necessitaram de grandes obras como a regeneração urbana observada no caso do córrego Cheong-Gye.

Cidades Novas (New Towns) como solução na Coreia

Os projetos de *New Towns* na Coreia do Sul foram desenvolvidos em cinco fases distintas, cada uma com objetivos e características específicas. Essas fases refletem a resposta do país às crescentes demandas urbanas e à necessidade de descentralizar o crescimento populacional das grandes metrópoles, como Seul. A distribuição espacial e temporal destes projetos pode ser observada na Figura 41, que apresenta a localização e as diferentes fases do desenvolvimento das *New Towns* pelo território sul-coreano.

Figura 41. Localização e Fases do Projeto de Desenvolvimento das *New*



Fonte: Lee Sangkeon et al., 2015. Adaptado pelo autor

A evolução destes projetos seguiu uma lógica clara de desenvolvimento: iniciou com Ulsan nos anos 1960 como um complexo industrial pioneiro,

visando impulsionar o crescimento econômico através de economias de escala e aglomeração.

Nos anos 1970 e 1980, a segunda fase focou na expansão das áreas metropolitanas para acomodar o rápido crescimento populacional, desenvolvendo infraestrutura básica e criando empregos.

A terceira fase, nos anos 1990, caracterizou-se pela construção de cidades autossuficientes como Ilsan, Bundang e Pyeongchon ao redor de Seul, com infraestrutura completa incluindo residências, comércio e espaços verdes.

Os anos 2000 marcaram a quarta fase, com ênfase no desenvolvimento sustentável, incorporando tecnologias verdes e priorizando o transporte público.

A quinta e atual fase, iniciada nos anos 2010, destaca-se pela integração de tecnologias inteligentes, visando maior eficiência urbana e qualidade de vida. Os projetos foram consolidados de maneira ampla e abrangente pelo território, buscando um equilíbrio no país inicialmente, com altos investimentos e criação de cidades industriais distantes da capital Seul, também considerando riscos de ataques em um momento ainda tenso após o cessar fogo na guerra da Coreia que se mantém até hoje.

As fases 2, 3 e 4 consolidaram a capital Seul como o polo nacional de desenvolvimento e produção de habitação, criando uma região metropolitana ampla que concentra atualmente cerca de 50% da população da Coreia do Sul. E por fim, a fase 5 iniciada em 2005, se concentrou no desenvolvimento de pequenos polos regionais e cidades referência por todo o território, com novas práticas e políticas de desenvolvimento, focadas em conservação da cultura e da história da Coreia do Sul, além da criação de centros de turismo voltados para diferentes práticas e tradições regionais, as cidades novas atenderam repetidamente as necessidades determinadas pelos amplos Planos de Desenvolvimento Territorial nacionais, e hoje se apresentam ainda como um processo consolidado de planejamento do governo sul coreano.

O padrão construtivo e forma urbana das cidades são bem distintas da realidade brasileira, uma vez que a produção do espaço se concentrou na criação de um alto nível de infraestrutura previamente instalado, a partir de um plano detalhado e a aquisição de territórios privados ao longo do tempo, para então iniciar uma obra de grandes escalas e criar um território próprio para a ocupação de habitações, em especial as verticais que permitem a integração de espaços verdes e sistemas de mobilidade.

Entre elas, as três principais chaves e referências que são divulgadas para fora da Coreia do Sul como um exemplo interessante são Ilsan, Bundang e

Pyeongchon devido ao seu sucesso em implementação e crescimento constante mantendo o plano estabelecido desde 1960 com poucas alterações para adaptação até hoje.

Ilsan foi planejada para abrigar cerca de 276.000 pessoas e é conhecida por sua rápida construção e integração eficiente de áreas residenciais e comerciais. Localizada a aproximadamente 20 km do centro de Seul, Ilсан se tornou um modelo de urbanização planejada, com infraestrutura completa e espaços verdes preservados, conectada diretamente à capital do país e apresentando um movimento pendular pelos sistemas de transporte de massa de alta velocidade. O padrão de ocupação vertical e a escala dos empreendimentos residenciais que caracterizam esta New Town podem ser observados na Figura 42, que apresenta uma vista panorâmica dos complexos de apartamentos que dominam sua paisagem urbana.

Figura 42. Vista panorâmica dos complexos de apartamentos na New Town de Ilсан.



Fonte: Maekyung DB (2024)

Bundang representa um exemplo significativo de planejamento urbano integrado, caracterizado pela articulação sistemática entre áreas residenciais de alta densidade, centros comerciais estrategicamente posicionados e um sistema hierarquizado de espaços livres públicos, como pode ser observado na Figura 43, que apresenta uma vista panorâmica da cidade evidenciando este padrão de ocupação. A estrutura urbana foi concebida para suportar uma densidade populacional elevada, fundamentada em uma rede de infraestrutura que prioriza a mobilidade através de um sistema de transporte

público multimodal, equipamentos comunitários distribuídos segundo critérios de acessibilidade e uma malha viária que privilegia diferentes escalas de circulação. Este modelo de desenvolvimento urbano ilustra a abordagem sul-coreana para New Towns, onde a autossuficiência funcional e a integração metropolitana são elementos estruturantes do projeto urbano.

Figura 43. Vista panorâmica dos complexos de apartamentos na New Town de Bundang.



Fonte: Maekyung DB (2024)

O desenvolvimento de Bundang, iniciado no final dos anos 1980, representa um caso significativo para análise das políticas urbanas sul-coreanas do período. A estruturação do território priorizou a implementação de uma rede integrada de espaços livres e infraestrutura ciclovária, refletindo as tendências internacionais de planejamento urbano da época que enfatizavam a mobilidade ativa e a qualidade ambiental. A distribuição espacial dos equipamentos urbanos seguiu critérios específicos de planejamento, com ênfase na localização estratégica de instituições educacionais e sua integração com áreas residenciais. O zoneamento funcional da cidade incorporou distritos empresariais e tecnológicos, característica recorrente nas New Towns sul-coreanas, visando reduzir a dependência em relação à capital. Esta organização territorial oferece elementos importantes para a compreensão das estratégias de descentralização metropolitana implementadas na região de Seul durante o período de rápida urbanização.

Pyeongchon, implementada na província de Gyeonggi, representa um caso emblemático da terceira fase do programa de New Towns sul-coreano,

desenvolvido no contexto do plano nacional de fornecimento de 2 milhões de habitações. A Figura 44 documenta o processo de transformação territorial ocorrido entre 1980 e 1990, evidenciando a escala e a velocidade da intervenção urbana característica deste período.

Figura 44. Fotografia Aérea da região de Pyeongchonbeol entre 1980 e 1990 durante a sua construção



Fonte: Yonhap News (2010).

O projeto urbanístico foi estruturado a partir de parâmetros específicos de densidade e ocupação do solo, resultando na implementação de aproximadamente 294.000 unidades habitacionais. A tipologia edilícia adotada reflete as políticas habitacionais do período, caracterizadas pela diversificação das soluções residenciais através de diferentes configurações de habitação coletiva.

A estruturação do território seguiu princípios de planejamento que priorizaram a integração entre sistemas de áreas livres e eixos de mobilidade. A conexão metropolitana foi viabilizada pela incorporação da Linha 4 do sistema metroviário de Seul, elemento fundamental para a estratégia de descentralização populacional da capital. Este modelo de desenvolvimento ilustra a abordagem sul-coreana para a expansão metropolitana planejada, onde a autossuficiência funcional e a conectividade regional constituem elementos estruturantes do projeto urbano.

O alto nível de concentração e de planejamento permitiu a criação de projetos eficientes e uma organização do território mediante políticas espaciais, de maneira a aumentar substancialmente a qualidade de vida da população.

O espaço de habitação per capita triplicou de 6,8m² (1970) para 25 m² (2010), assim como a acessibilidade ao abastecimento de água e saneamento foi de 10% em 1980 para aproximadamente 100% atualmente, a partir desse processo (Kang, 2019).

Apesar dos resultados positivos, o modelo de desenvolvimento das cidades novas também enfrenta críticas pela alta densidade populacional, possíveis problemas de mobilidade e dependência do uso do automóvel. O planejamento futuro deve considerar estratégias para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos, incluindo a redução de emissões de carbono através da promoção de transporte público sustentável e criação de espaços verdes urbanos. As cidades geralmente apresentam emissões significativamente menores que áreas suburbanas, especialmente em regiões metropolitanas mais antigas e consolidadas (Glaeser; Khan, 2010).

Ao mesmo tempo, a aglomeração acelerada das grandes cidades que se estabeleceram no território coreano gerou aumento gradual do custo de vida, desde gastos com alimentos e moradia até outras mazelas dos centros urbanos, como congestionamento, longas distâncias entre moradia e trabalho, poluição visual, sonora e do ar em grandes centros urbanos.

As cidades se consolidaram como espaços promotores de desigualdade, pois concentraram diferentes estratos de população em um cenário altamente competitivo, num território urbano separado entre as populações com alta renda ocupando novos prédios e construções modernas em regiões centrais privilegiadas, especialmente nas *new towns*, e a população de baixa renda ocupando prédios e regiões antigas que recebem menos em termos de infraestrutura urbana e acessibilidade ao novo centro urbano, o que modifica a dinâmica do território (Lee; Han, 2023).

O nível de segregação, resultando em desigualdade, é significativo mesmo quando se fala de habitações construídas em décadas diferentes; a qualidade das construções, o tamanho dos ambientes e a localização das habitações geram inúmeros problemas de qualidade de vida e de saúde para a população menos afortunada, entre tamanho da habitação, qualidade do aquecimento e ventilação (Mccurry, 2017).

A população, em grandes centros urbanos como Seul, enfrenta problemas habitacionais como os *Goshiwons* – quartos mínimos, originalmente para estudantes, agora moradias permanentes para 1,3 milhão de pessoas, com média de 3,5m². Isso gera problemas de saúde mental, especialmente entre jovens, levando o país a buscar continuamente políticas de melhoria habitacional (Kim, 2017; Manifesty; Min; Kim, 2023).

A segregação socioespacial na Coreia do Sul apresenta características particulares, sendo fortemente influenciada pela atuação do mercado imobiliário privado, que prioriza construções direcionadas ao público jovem em áreas urbanas centrais. Paradoxalmente, apesar do índice de construção habitacional ter superado a demanda por novas moradias - atingindo a taxa 120% em 2020 - observa-se um processo simultâneo de abandono de moradias antigas, especialmente em áreas rurais, revelando um desequilíbrio territorial no desenvolvimento habitacional do país.

4.6 Sistema de Vigilância Epidemiológica e de Saúde da Coreia do Sul Seguro Nacional de Saúde

O sistema de saúde da Coreia do Sul experimentou um notável desenvolvimento nas últimas décadas, impulsionado pela implementação de um programa universal de seguro saúde. Em 1977, o governo introduziu o seguro médico obrigatório para grandes corporações com mais de 500 empregados. Até 1989, o *National Healthcare Insurance* (NHI) expandiu-se para cobrir todos os cidadãos, apesar de inicialmente depender de uma rede descentralizada de provedores privados. Contudo, enfrentou desafios financeiros significativos durante a crise econômica de 1997 (Kwon, 2009).

Desde 2000, o sistema sofreu transformações importantes, especialmente com a consolidação de múltiplos programas de seguro em uma única entidade, a Corporação Nacional de Seguro de Saúde (NHIC). Tal reforma visou superar as limitações de equidade, sustentabilidade financeira e eficiência, resultando na consecução da cobertura universal de saúde no país, impulsionada por compromisso político sólido e crescimento econômico (Bazyar *et al.*, 2021). A expansão do acesso à saúde, especialmente para trabalhadores autônomos e do setor informal, foi facilitada pelo aumento no número de médicos e pelo apoio financeiro governamental. Essas mudanças estruturais tiveram efeitos duradouros no financiamento e acesso aos serviços de saúde na Coreia do Sul, refletindo avanços significativos até os dias atuais (Kwon, 2002, 2005).

Atualmente, o sistema de seguro obrigatório cobre aproximadamente 97,6% da população com subsídios governamentais, enquanto os 2,4% restantes, economicamente desfavorecidos, têm acesso ao programa Medical Aid, que oferece serviços de saúde gratuitos com base nas necessidades individuais. No entanto, o sistema ainda enfrenta desafios como a insuficiente cobertura dos custos de tratamento, que em 2018 resultou em despesas adicionais para os pacientes, três vezes maiores que a média da OCDE (Kim; Kwon, 2020).

Um desafio menos discutido é a acessibilidade aos serviços de saúde em áreas rurais, pequenas cidades e regiões distantes dos grandes centros urbanos. A predominância de provedores privados nessas áreas resultou em

distribuição desigual de serviços de saúde, favorecendo regiões com maior potencial de lucro. O governo interveio, criando hospitais públicos e clínicas em regiões mais afastadas para mitigar tal disparidade (Lee, 2022). Além disso, dentro dos centros urbanos, a distribuição de serviços de saúde também é desigual, afetando principalmente as regiões com populações idosas ou em desenvolvimento. Embora a infraestrutura de transporte público, nas grandes cidades, facilite a mobilidade, não elimina as disparidades de acesso à saúde em todo o território sul-coreano (Kim; Kwon, 2022).

Sistema Nacional de Vigilância

Ao longo das décadas passadas, a Coreia do Sul lidou com diferentes surtos de doenças infecciosas, responsáveis por impactos sociais em países em desenvolvimento, produzindo uma gama de conhecimento na área epidemiológica. Em 1954, após a Guerra da Coreia e durante um período politicamente instável, o país estabeleceu uma lei relacionada à prevenção de doenças infecciosas em seu território, criando padrões de vigilância, classificação e notificação de doenças. Na virada do milênio, essa lei foi revisada, transformando-se na Lei de Controle e Prevenção de Doenças Infecciosas, recebendo emendas anualmente, até o ano de 2011, com o objetivo de prevenção de surtos e epidemias que ameaçavam o cenário cada vez mais globalizado.

Em 1963, a Coreia do Sul deu um passo importante na área da saúde pública com a criação do Instituto Nacional de Saúde da Coreia (KNIH). Surgido a partir da união de agências independentes, como o Instituto Nacional de Controle e Prevenção de Doenças Transmissíveis, o Instituto Nacional de Laboratório Químico, o Instituto Nacional de Plantas Medicinais e outros, o KNIH consolidou esforços e recursos em prol da saúde da população.

Essa instituição, no entanto, sofreu reformas para otimizar suas funções. Em 2004, após expansão e reformulação, transformou-se no *Korea Centers for Disease Control and Prevention* (KCDC).⁴⁷ Sob sua jurisdição, estão as 13 Estações Nacionais de Quarentena e o Instituto Nacional de Saúde da Coreia.

Dedicado à pesquisa e à gestão nacional de doenças infecciosas e pesquisas em biociência, o KCDC, após sucessivas reorganizações para maior eficiência na condução de projetos, evoluiu como uma agência central responsável por responder e prevenir doenças infecciosas; diagnosticar, investigar e pesquisar doenças infecciosas; estabelecer um sistema de vigilância para doenças crônicas; montar e conduzir pesquisas em laboratórios sobre doenças

⁴⁷ O KCDC é a agência nacional de saúde pública da Coreia do Sul, responsável pela prevenção e controle de doenças no país. Desempenhou papel central na resposta da Coreia do Sul à pandemia de Covid-19, coordenando esforços para teste, rastreamento de contatos e quarentena.

infecciosas, crônicas, raras e incuráveis, além de lesões (KDCA, 2024). A expansão e reorganização do KCDC teve significado especial, principalmente após o surto de SARS.⁴⁸ A integração do KNIH e das Estações de Quarentena permitiu resposta centralizada e coordenada no gerenciamento de doenças, tornando a atuação no combate a epidemias mais efetiva.

Em setembro de 2020, o KCDC passou por uma transformação significativa, tornando-se a Agência de Controle e Prevenção de Doenças da Coreia (KDCA), reconhecida por sua eficaz gestão na resposta à Covid-19. Essa mudança resultou em reformulações na estrutura organizacional e nas afiliações tanto da agência quanto do Ministério da Saúde e Bem-estar Social. O centro de controle e prevenção supervisiona todo o processo de controle de doenças, desde o monitoramento e resposta a doenças infecciosas até o apoio à pesquisa e desenvolvimento (P&D) para prevenção de doenças e desenvolvimento de vacinas.

O lançamento do KDCA marcou um importante esforço do governo coreano para fortalecer a capacidade nacional em pesquisa e desenvolvimento em saúde e medicina. Além das mudanças estruturais da organização, novas iniciativas foram implementadas, incluindo a criação de uma equipe de gerenciamento e controle de pesquisa no Instituto Nacional de Saúde da Coreia e a expansão e reorganização do Centro de Pesquisa de Doenças Infecciosas como o Instituto Nacional de Doenças Infecciosas.

Um aspecto-chave da resposta da Coreia do Sul à pandemia de Covid-19 foi o processo de teste, rastreamento e tratamento, comumente conhecido como os três Ts – *Testing, Tracing and Treatment*.⁴⁹ Graças à sua experiência prévia, o governo e o KDCA puderam fortalecer o monitoramento nos pontos de entrada do país, garantir a capacidade de fabricação de equipamentos de proteção individual (EPIs), além de *kits* de teste e capacidade de teste em todo o país assim que o sequenciamento do novo coronavírus foi finalizado. Hospitais de doenças infecciosas foram designados em todo o país, todos os pacientes foram admitidos na sala de pressão negativa⁵⁰ no início, o rastreamento e o isolamento foram gerenciados adequadamente para evitar transmissão local em grande escala. O sistema implementado permitiu à

⁴⁸ O surto de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) ocorreu entre 2002 e 2003. O primeiro caso foi identificado em novembro de 2002 na província de Guangdong, na China. Este surto significou a primeira emergência de uma doença contagiosa grave do século XXI, afetando mais de 30 países.

⁴⁹ Testagem, Rastreamento e Tratamento foi o nome dado à estratégia implementada com vigor na Coreia do Sul, responsável pelo controle da incidência de casos de Covid-19 desde o início da pandemia (Park *et al.*, 2020b)

⁵⁰ Quartos de pressão negativa são projetados para prevenir a propagação de patógenos transmitidos pelo ar, como o SARS-CoV-2, mantendo pressão de ar mais baixa no interior do que nas áreas circundantes, garantindo que o ar não escape, mas seja filtrado e expelido para o exterior. Esses quartos foram cruciais nos hospitais durante o início da pandemia de Covid-19 para proteger contra a transmissão do vírus (World Health Organization, 2021b).

Coreia do Sul enfrentar eficazmente a entrada do vírus e o surto inicial na região de Daegu. Apesar de desafios iniciais, especialistas desenvolveram métodos de testagem em massa, centros de tratamento para casos leves e estratégias para reduzir infecções hospitalares, superando as dificuldades enfrentadas durante a epidemia de *Middle East Respiratory Syndrome – MERS*⁵¹ (Asian Development Bank, 2021a).

4.7 Contexto global da pandemia de Covid-19: trajetórias do Brasil e da Coreia do Sul

Desde o ano de 2019, o mundo foi afetado significativamente pelo espalhamento do novo coronavírus, causador da SARS-CoV-2, descoberto inicialmente na China, na província de Wuhan (Zhang *et al.*, 2021). O novo coronavírus se espalhou rapidamente através de viajantes internacionais tornando-se uma preocupação global, sendo declarada emergência sanitária e pandemia em menos de 100 dias de sua descoberta pela OMS.⁵²

O vírus se espalhou rapidamente na Europa, nos primeiros meses do ano de 2020, atingiu o continente americano ainda em fevereiro e os casos de infecção e desenvolvimento de sintomas sérios cresceram rapidamente, resultando no fechamento de várias fronteiras entre países (Spiteri *et al.*, 2020). As recomendações de *lockdown* começaram em várias cidades, uma vez que não existia um remédio testado ou conhecimento suficiente para propor soluções ao vírus. O foco é impedir seu espalhamento, processo chamado de “Achatar a Curva” (Lee *et al.*, 2021).⁵³

Durante o primeiro ano do espalhamento do vírus, quase todos os países foram afetados de maneira considerável. Em especial, podemos destacar o cenário do continente americano como o mais afetado e, em segundo lugar, o continente europeu: ambos somados representaram cerca de 80% de todos os casos globais da doença, de um total de mais de 80 milhões de casos confirmados da doença mundialmente em 27/12/2020, de acordo com a OMS.

Um dos impactos notáveis do vírus foi percebido na mudança da dinâmica urbana e na qualidade de vida da população devido à implementação de medidas extremas, como quarentenas de alta restrição ou *lockdowns* que restringiram a mobilidade da população, a percepção do risco no transporte

⁵¹ O MERS-CoV (Síndrome Respiratória do Oriente Médio - Coronavírus) é outro coronavírus que foi identificado pela primeira vez na Arábia Saudita em 2012.

⁵² A Organização Mundial de Saúde (WHO) é uma agência especializada das Nações Unidas, responsável pela promoção da saúde pública internacional.

⁵³ "Achatar a Curva" refere-se a esforços para desacelerar a propagação de um vírus para que os sistemas de saúde não sejam sobrecarregados por um número repentino de casos. Isso é alcançado por meio de medidas de saúde pública, como distanciamento social, quarentenas e *lockdowns*.

coletivo, a comunicação e indicação para a população sobre diferentes possíveis meios de contaminação.

O espaço urbano previamente ocupado pela população com diferentes objetivos, como trabalho, lazer ou interações sociais, tornou-se um espaço limitado, e a aglomeração de pessoas e o convívio se tornaram contra indicados, causando diferentes respostas e reações (Akatsuka; Toyoda, 2023). Além disso, a visitação a centros de saúde e a compreensão do espalhamento de doenças na cidade se tornou parte do dia a dia.

Assim, a Covid-19 mudou não apenas a dinâmica, mas também a compreensão da população sobre o ambiente urbano, além de ressaltar significativamente as desigualdades presentes nesse território (Romanillos *et al.*, 2021).

A pandemia de Covid-19 impactou em todo o mundo, apresentando desafios com seu alto potencial de contágio, incertezas no tratamento, pesquisa e logística de vacinas e demanda avassaladora por cuidados de saúde. As lições dessa crise destacam a importância de sistemas de atenção primária integrados, cultura de gerenciamento de riscos, educação contínua, integração de tecnologia e compromisso político sustentado para financiamento e governança a longo prazo (World Health Organization, 2021b).

Os formuladores de políticas e líderes devem coordenar rapidamente as respostas a emergências públicas, enfatizando a preparação urbana proativa e a capacidade de resposta para aprimorar as intervenções em saúde (Capella, 2018).

Em 2023, o mundo ainda busca compreender as diversas facetas da pandemia de Covid-19, evento marcante do século XXI e da era da globalização. A velocidade com que os países desenvolveram políticas, mobilizaram suas populações, implementaram medidas sanitárias e fecharam fronteiras, enquanto a ciência corria contra o tempo para produzir testes e vacinas, foi impressionante. Entretanto, cada nação enfrentou a pandemia de maneira única, com perspectivas e experiências distintas.

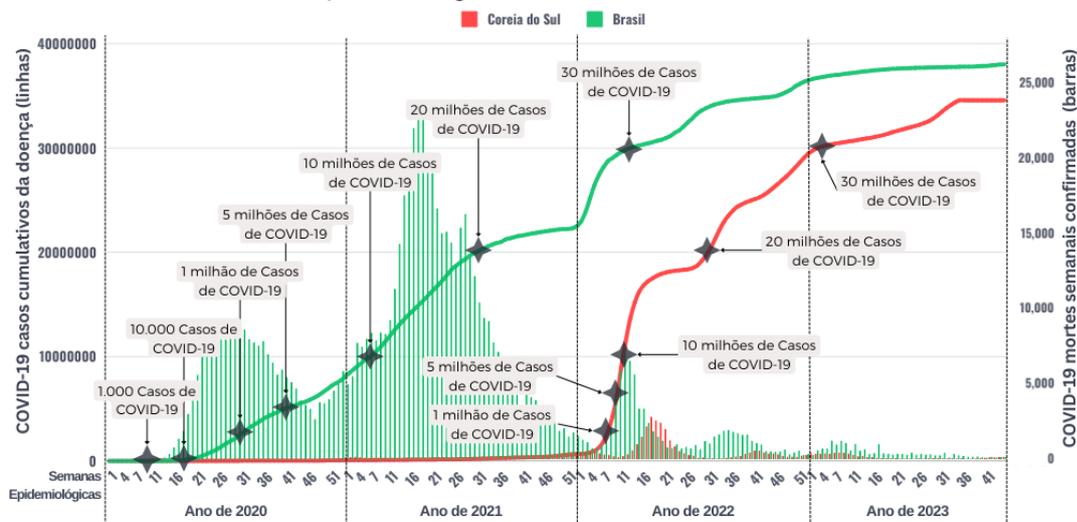
Em relação às experiências da Coreia do Sul e do Brasil, cada país respondeu à pandemia de maneiras muito diferentes, considerando seus contextos históricos, políticos e territoriais.

Os primeiros casos de Covid-19 na Coreia do Sul e no Brasil foram relatados em meados de janeiro e no final de fevereiro de 2020, respectivamente. Em ambos os países, o vírus se espalhou lentamente no início, mas os casos

começaram a aumentar rapidamente no Brasil, enquanto eram controlados muito rapidamente na Coreia do Sul.

Isso resultou na diferença significativa da primeira onda considerável de Covid-19 na Coreia do Sul, que começou em fevereiro de 2022, enquanto a primeira onda considerável no Brasil começou em junho de 2020, data que marca o momento em que ambos os países atingiram mais de 1 milhão de casos registrados (Figura 45).

Figura 45. Casos confirmados acumulados (linhas) e mortes confirmadas por semanas epidemiológicas no Brasil e na Coreia do Sul



Fonte: Data KOSTAT - Covid-19. Elaboração própria (2024).

As trajetórias contrastantes da Covid-19 na Coreia do Sul e no Brasil, embora tenham terminado em soma parecida de número de casos confirmados, expressam um quadro muito diferente sobre o número de mortes e o impacto do vírus no sistema de saúde e em vários padrões de vida, ao mesmo tempo que o Brasil tem um enorme número de casos relatados da doença, sendo capaz de destacar o papel crítico da liderança governamental proativa e medidas unificadas de saúde pública na mitigação do impacto da pandemia. No final, esses países adotaram abordagens muito diferentes, resultando em desfechos dramáticos e divergentes.

4.7.1 A Coreia do Sul e a pandemia: de exemplo mundial a desafios sociopolíticos

A resposta do governo sul-coreano pode ser observada em quatro dimensões relevantes que influenciaram a resposta inicial e efetiva do governo para o controle do espalhamento do novo coronavírus: 1) preparação; 2) governança; 3) recursos de saúde pública; 4) políticas de Covid-19 implementadas.

Preparação na Coreia do Sul

O conceito de preparação para surtos de doenças infecciosas graves é crucial para salvar vidas; a rápida implementação de diagnósticos, vacinas e tratamentos eficazes pode conter um surto antes que se transforme em epidemia ou pandemia maior.

Essa abordagem foi aplicada com dificuldade por vários países durante a pandemia global de Covid-19, em 2020, porém os conhecimentos prévios obtidos através do estudo do SARS-CoV-1 e do MERS-CoV foram aproveitados para projetar rapidamente vacinas, diagnósticos e terapêuticas contra o SARS-CoV-2 (National Institute of Allergy and Infectious Disease, 2021).

A preparação da Coreia do Sul para enfrentar a Covid-19 tem raízes nas lições aprendidas com o surto de MERS-CoV, em 2015, que expôs deficiências significativas no sistema de controle de doenças infecciosas do país e levou a uma reforma substancial nas leis e regulamentações relacionadas à preparação e resposta a pandemias. A implementação prática destas medidas pode ser exemplificada na Figura 46, que documenta ações de desinfecção realizadas por militares em Daegu, epicentro do primeiro surto da doença no país, evidenciando a mobilização coordenada de diferentes setores do poder público no enfrentamento da pandemia.

Figura 46. Soldados coreanos espalhando desinfetantes em frente a igrejas evangélicas da ordem Shincheonji, responsáveis pelo primeiro surto da doença no país na região de Daegu



Fonte: Lee Moo-Ryul / Nesis, Associated Press, reproduzida por NYTimes, disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/03/11/opinion/letters/south-korea-coronavirus.html>.

Essas reformas incluíram a revisão da Lei de Controle e Prevenção de Doenças Infecciosas (IDCPA), que estabeleceu uma base legal sólida para todos os aspectos do controle de pandemias, reforçando a autoridade do KCDC e aumentando o financiamento para preparação ligada a pandemias, permitindo ao órgão recrutar e reter trabalhadores da saúde e oficiais do serviço de inteligência epidemiológica (EIS) para a gestão de surtos, vigilância e resposta a doenças infecciosas (Yang *et al.*, 2021).

Em resposta direta à crise da Covid-19, o governo fez emendas na lei para reagir rapidamente à crescente demanda por suprimentos, limitando exportações desnecessárias e/ou compras de medicamentos e suprimentos relacionados à Covid-19, além de distribuir recursos e mobilizar vários atores em toda a sociedade no esforço contra a propagação da doença infecciosa (Lee, 2020).

A experiência da Coreia com a Covid-19 sublinha a importância da *Universal Health Coverage* (UHC) e das políticas pró-pobres como fundamentos cruciais para lidar com epidemia e crise de segurança em saúde. Sob a UHC, desde 1989, todos os pacientes têm acesso a todos os serviços de saúde cobertos pelo NHI, que abrange as taxas para todos os pacientes e provedores para doenças transmissíveis como a Covid-19. Os copagamentos relacionados à Covid-19 são isentos para cidadãos e estrangeiros sob a lei do NHI, demonstrando um ambiente de financiamento público de suporte que permitiu a alocação de fundos orçamentários para a resposta (Barroy *et al.*, 2020).⁵⁴

A implementação de medidas de alívio direcionadas aos mais pobres para fornecer um desconto nas contribuições obrigatórias do NHI para pessoas severamente afetadas pelo surto é um exemplo de como políticas voltadas para a equidade podem reforçar a capacidade de resposta a pandemias (MoHW, 2022a).

O governo implementou ações rápidas e decisivas com o objetivo de controlar e restringir ações de um grupo de pessoas ligadas a um culto religioso que realizou missões na Europa e retornou para a Coreia do Sul promovendo aglomerações em abril de 2020, identificado como principal disseminador da doença no país no ano de 2020.

⁵⁴ O NHI estabelece uma cobertura universal financiada por contribuições obrigatórias de indivíduos e empregadores, garantindo acesso abrangente a serviços de saúde para todos os residentes. Administrado pelo Ministério da Saúde, o NHI abrange prevenção, tratamento e reabilitação, promovendo equidade no atendimento independentemente da condição socioeconômica dos cidadãos. Esse modelo tem sido eficaz na resposta a crises de saúde pública, como demonstrado durante a pandemia de Covid-19 (Kwon, 2008; Barroy *et al.*, 2020; Ministério da Saúde da República da Coreia, 2020).

Governança e a Coreia do Sul

A hierarquia de governança do país e seu plano de ação foi reestruturada após uma experiência prévia com a epidemia de MERS em 2015, tida como um fracasso (Yang *et al.*, 2021). O sistema legal organizado para situações de emergência foi baseado em uma definição clara de papéis e responsabilidades por meio de emendas ao IDCPA após a situação com a MERS, estabelecendo base sólida para a coordenação dos diferentes atores frente a Covid-19.

A liderança unificada foi liderada pelo primeiro-ministro de acordo com os níveis de crise nacionais estabelecidos pelo governo a partir da criação de um Centro de Controle de Desastres e Medidas de Segurança (CDSCHQ), resultando na colaboração entre setor privado e público e parcerias público-privadas que aceleraram o desenvolvimento e produção de *kits* de testagem, fazendo com que a Coreia produzisse dezenas de milhares de testes diariamente, ainda em março de 2020, além de equipamentos de proteção individual, como máscaras protetoras e aplicativos móveis para rastreamento de contatos, apoiando-se na forte conexão entre setor público e privado (Kim, 2020). De acordo com Noh *et al.* (2020) e Lee *et al.* (2020) a comunicação de risco foi estabelecida de maneira transparente e rápida, com *briefings* diários da situação dos casos da doença pelo Ministério de Habitação e Bem Estar (MoHW), utilizando diferentes plataformas de mídia, construindo confiança e possibilitando à população compreender a situação para se adaptar e cooperar com as medidas sanitárias.

Recursos Públicos de saúde e a Coreia do Sul

O terceiro aspecto essencial no controle da pandemia pelo país sul-coreano pode ser verificado na abundância de recursos de saúde, tanto em aspectos de infraestrutura quanto de acessibilidade. O sistema de saúde do país abrange toda a população, tornando o acesso a atendimento e tratamento universal, uma vez que todas as unidades de saúde públicas e privadas, em diferentes escalas, estão sempre disponíveis para a população por um valor mínimo de pagamento. Grandes centros urbanos possuem centenas de clínicas prontas para atendimento em todas as especialidades, enquanto casos de alta complexidade se concentram em grandes hospitais de referência.

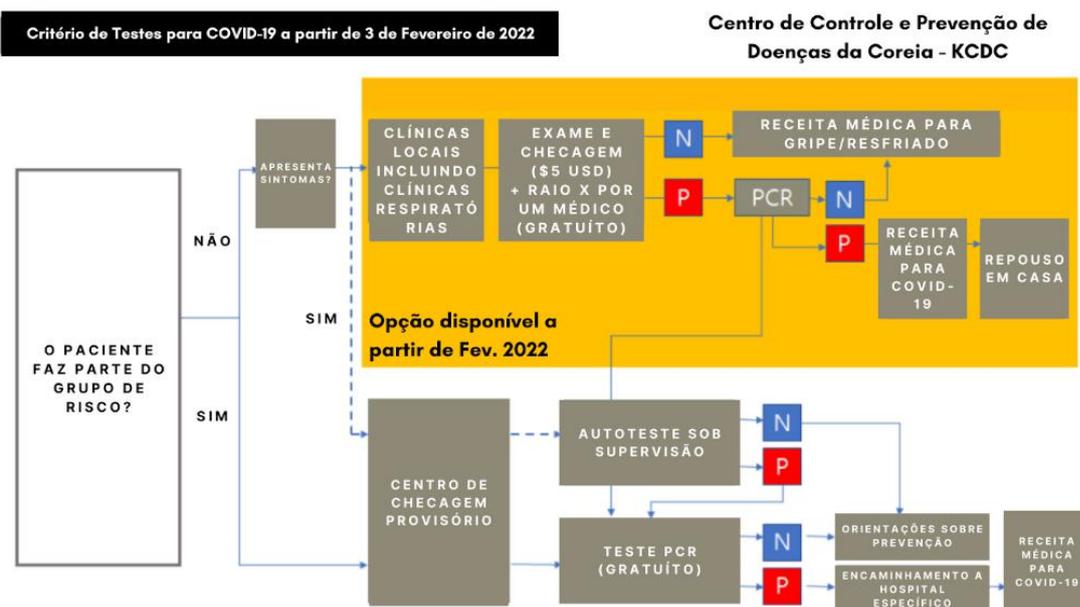
O governo adotou medidas diversificadas para a mobilização e garantia do controle de suprimentos médicos essenciais desde os primeiros casos do novo coronavírus. A primeira ação foi a produção e distribuição de *kits* de teste Transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (RT-PCR) para as unidades de saúde em todo o país com a criação de centros de detecção da doença (Kim *et al.*, 2020). Em seguida, o governo limitou a

distribuição de máscaras por pessoa, estabelecendo regras para compras dos equipamentos de proteção, com sistema baseado no ano de nascimento. O nível de organização implementado permitiu que a Coreia do Sul ainda pudesse auxiliar outros países com a exportação de testes e máscaras durante o primeiro ano da pandemia, interrompida posteriormente (Yoo *et al.*, 2021).

Durante os primeiros anos da pandemia, a infraestrutura de saúde⁵⁵ foi capaz de absorver os casos da doença, não havendo falta de leitos hospitalares ou colapso do sistema, exceto por pequenos picos em locais específicos.

O governo implementou um protocolo sistemático de triagem e atendimento, ilustrado na Figura 47, que apresenta o critério de teste e orientação para Covid-19 estabelecido em março de 2022. Este protocolo incluiu a designação de hospitais públicos para tratamento exclusivo de casos detectados da Covid-19, denominados instalações saudáveis garantidas pela segurança (SGHF), realizando uma separação física da população a ser atendida.

Figura 47. Critério de teste e orientação para Covid-19 na Coreia do Sul, 3/2022



Fonte: KDCA (2022). Adaptado e traduzido pelo autor.

Ao mesmo tempo, as unidades privadas de saúde não atendiam às populações com sintomas de Covid-19, fato só alterado após dois anos da pandemia, no momento em que milhares de clínicas privadas aderiram ao programa de testagem em todo o país (Larsen *et al.*, 2020; Ministério da Saúde da República da Coreia, 2020; Oh *et al.*, 2023).

⁵⁵ A Coreia do Sul possui a segunda maior capacidade de leitos hospitalares per capita entre os países da OCDE.

Políticas Públicas para Covid-19 e a Coreia do Sul

A Coreia do Sul foi reconhecida internacionalmente por sua resposta eficaz às fases iniciais da pandemia de Covid-19, empregando estratégias rápidas e inovadoras de testagem, rastreamento e tratamento. A estratégia dos três Ts, o uso extensivo de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)⁵⁶ e a participação pública foram cruciais para o sucesso inicial (Choi, 2020; Lee *et al.*, 2021; Yoo *et al.*, 2021). No entanto, os anos subsequentes da pandemia revelaram desafios para sustentar essa eficácia inicial, marcada por um pico no número de casos diários novos, indicando uma falha em se adaptar e interagir com um público que evolui rapidamente (Hong; Lim, 2023).

A análise da resposta da Coreia do Sul através do *framework* dos Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) destaca a importância da interação e da adaptação em face das transições de fase da pandemia. A resposta eficaz inicial foi desafiada por uma dissonância crescente entre o governo e o público, exacerbada pela evolução desigual e pela percepção de risco divergente entre esses atores. O governo sul-coreano, embora bem-sucedido no início, não conseguiu adaptar-se à rápida evolução do contexto pandêmico e às expectativas do público, levando à crescente desconfiança e resistência em relação às políticas governamentais (Hong; Lim, 2023).

Tal análise sugere que a capacidade de responder eficazmente a uma pandemia exige mais do que a implementação de políticas de saúde pública; requer uma abordagem adaptativa e interativa que considere a rápida evolução do público e as complexidades de uma crise de saúde global. A experiência da Coreia do Sul sublinha a necessidade de os sistemas de saúde e governos não apenas responderem rapidamente, mas também evoluírem e adaptarem suas estratégias de forma contínua para manter a eficácia ao longo do tempo (Yoo, et al., 2021)

A resposta à Covid-19 na Coreia do Sul, portanto, fornece lições valiosas sobre a importância da adaptabilidade e da interação entre governo e público no âmbito de um sistema caracterizado pela complexidade e incerteza. À medida que o mundo se move em direção à normalidade, a experiência da Coreia do Sul enfatiza a necessidade de cooperação e coordenação entre vários atores, tanto em nível nacional quanto internacional, para enfrentar eficazmente as crises globais de saúde.

4.7.2 Coreia do Sul - O início da pandemia e a resposta governamental (2020-2021)

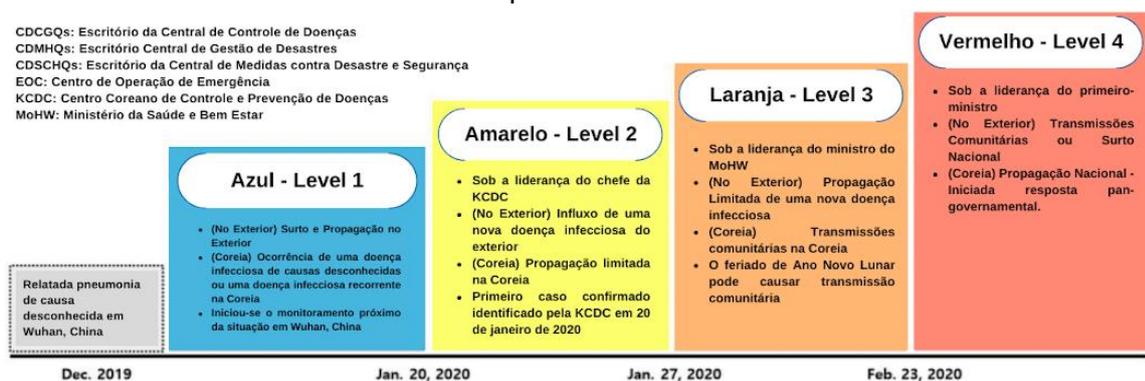
⁵⁶ As ferramentas de TIC são recursos tecnológicos utilizados para coletar, armazenar, processar, transmitir e apresentar informações. Essas ferramentas englobam ampla gama de dispositivos, *softwares* e serviços que facilitam a comunicação, o acesso à informação e o gerenciamento de dados (Abdullah; Dewitt; Alias, 2013).

Devido à sua proximidade com a China, a Coreia do Sul foi uma das primeiras nações a ser afetada pelo novo coronavírus. Um morador do epicentro da doença, em Wuhan, que havia visitado Incheon, foi identificado como o paciente zero, tendo sido diagnosticado e confirmado como infectado pelo SARS-CoV-2 em 20/1/2020 (REPUBLICA DA COREIA, 2020).

Como a Coreia do Sul teve experiência com a disseminação de doenças, nos últimos anos, devido ao surto de MERS (Yoo *et al.*, 2021), seus protocolos já haviam sido criados e puderam ser implementados rapidamente. A resposta do país foi estabelecida na forma de alertas de risco de doenças infecciosas nacionais e diferentes medidas de restrição e rastreamento de contatos, testagem e quarentena. Variando entre níveis de acordo com a situação avaliada pelo KCDC organizado em uma força-tarefa especial criada para responder à emergência da Covid-19 (Kim *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2021).

Pouco tempo após o primeiro caso, em fevereiro, o país experimentou um surto de casos em fevereiro, principalmente a partir de uma igreja na região de Daegu-Gyeongbuk, sendo um dos primeiros casos registrados de "Super-Spreader"⁵⁷, o que provocou muitas reações do governo, como o estabelecimento de uma estreita colaboração entre o setor privado para desenvolver um kit de teste RT-PCR ainda nos primeiros meses da doença no país, o que ajudou a organizar políticas de teste efetivas (Yoo *et al.*, 2021). A estruturação desta resposta seguiu um protocolo hierárquico de níveis de alerta e responsabilidades institucionais, como demonstrado na Figura 48.

Figura 48. Nível de alerta nacional de crise, correspondente resposta e instituições responsáveis



Fonte: KIM, Y. et al., 2022. Adaptado e traduzido pelo autor.

Em seguida, foram criados procedimentos especiais de entrada para viajantes da China, o que se expandiu em poucas semanas para os demais países

⁵⁷ O termo "super espalhador" refere-se a indivíduos que, infectados por um patógeno, transmitem a doença a um número significativamente maior de outras pessoas do que a média esperada na população. No contexto da COVID-19, este fenômeno ganhou atenção devido ao seu potencial para acelerar a propagação do vírus SARS-CoV-2 (Lloyd-Smith *et al.*, 2005).

assim que a OMS declarou a Covid-19 como pandemia mundial em 12/3/2020 (Kang *et al.*, 2020).

Os primeiros procedimentos bem-sucedidos estabelecidos pelo governo coreano visavam à detecção precoce de casos confirmados entre viajantes, durante o processo de triagem, começando a se desenvolver em abril com teste para Covid-19 obrigatório e quarentena de 14 dias, sendo oferecidos locais para ficarem na Coreia do Sul, se não tivessem local de residência, ou em quarentena na residência (República da Coreia, 2020).

Assim, a Coreia do Sul experienciou a pandemia de maneira controlada, com rápida detecção e isolamento de pessoas contaminadas. A imposição de quarentena contínua, mesmo que em níveis mais brandos de flexibilidade, possibilitou a manutenção de certa normalidade no meio urbano. O país observou números de casos controlados em cerca de 100-200 casos confirmados por semana, os testes foram distribuídos amplamente em unidades de saúde pelo país e a população aderiu a medidas de distanciamento e ao uso de máscara, ressaltando a importância da Coreia como exemplo mundial de trajetória eficiente para lidar com o vírus (Oh, 2022).

Ainda no mesmo ano, pequenos surtos da doença foram registrados, especificamente associados à realização de cultos religiosos, causando o impacto registrado como ondas de infecções em escalas menores do que nos demais países do globo. A elevação proposta dos níveis de restrição focou regiões específicas em que os casos eram registrados.

4.7.3 Coreia do Sul - o atraso na vacinação e a demanda popular (2021-2022)

Após quase um ano de pandemia, a Coreia do Sul apresentou uma atitude modelo para o mundo sobre como enfrentar a pandemia (Bremmer, 2020; Moon *et al.*, 2021; Oh, 2022). Enquanto muitos países atingiram níveis preocupantes de contágio e mortes, sendo obrigados a realizar medidas extremas, como a restrição total ou parcial da mobilidade, o país seguiu em um rumo relativamente estável, contendo casos que entravam no país e realizando um número impressionante de testes (Kim; Denyer, 2020).

Apesar disso, a confiança do público nas medidas que estavam sendo adotadas e a percepção sobre os casos da doença no exterior indicavam a fadiga dos níveis de restrição impostos, pois, apesar de não realizar *lockdown*, o país viveu em uma constante de quarentenas, medidas sanitárias e restrições de aglomeração que conflitavam com a cultura da sociedade coreana. Ao final de 2020, com o início dos processos de vacinação em vários

países que passaram por situações de crise, uma nova fase da pandemia começava a se desenhar com a expectativa da liberação de medidas sanitárias.

No entanto, o governo sul-coreano não havia feito a contratação de compra de vacinas em tempo hábil, já que a situação interna se mostrava relativamente controlada (Hong; Lim, 2023).

O governo sul-coreano possuía um plano nacional para iniciar a imunização da população a partir de junho de 2021, porém, devido à pressão da sociedade, o plano teve de ser revisto e o processo de autorização, compra e distribuição de vacinas acelerado, o que gerou falta de vacinas, interrupção da imunização e outros problemas logísticos (Hong; Lim, 2023).

Este ponto foi crítico na obtenção das vacinas, uma vez que houve falta nos estoques mundialmente e atrasos na distribuição devido à contratação tardia, tornando-se uma situação paradoxal em que a população esperava a transição para a fase vacinada e diminuição da restrição, enquanto o governo pretendia aguardar momento mais oportuno para vacinação com tranquilidade. Desse modo, a opinião pública em relação à confiança no governo observou queda.

Em seguida, o processo de análise e aprovação foi acelerado e as vacinas Oxford-AstraZeneca (aprovada em 10/2/2021) e Pfizer-BioNTech (aprovada em 5/3/2021) começaram a ser distribuídas no país para o processo de vacinação no mês de março (Nham *et al.*, 2022).

A partir do início da vacinação, estudos foram conduzidos de acordo com o progresso da imunização, entre março e outubro de 2021. No primeiro estudo, observou-se diminuição de 95% em riscos de óbito e 93% em casos severos contrastando as populações vacinadas com a primeira dose e as não vacinadas, considerando as variantes Alpha e Delta (Yi *et al.*, 2022).

Os estudos seguintes, ainda no período de transmissão das mesmas variantes, mostraram resultado semelhante, observando casos específicos de funcionários da área da saúde e populações acima de 60 anos de idade (Kim *et al.*, 2022; Kim *et al.*, 2023).

Desta maneira, foi destacado o papel importante da vacinação para mitigar a pandemia:

[...] a transmissão interpessoal do patógeno precisa ser interrompida por meio do enfraquecimento da replicação viral. Isso é particularmente desafiador no caso do SARS-CoV-2, pois pessoas assintomáticas, que constituem uma proporção considerável dos infectados, ainda podem transmitir o vírus. O uso universal de máscaras e o distanciamento social, especialmente este último, não são sustentáveis devido à

fadiga pública a longo prazo. Os medicamentos antivirais não estavam disponíveis no início da pandemia e só seriam úteis após a infecção. Portanto, vacinas seguras e eficazes são as melhores medidas para limitar a transmissão viral. (Nham *et al.* p. 2, 2022)

O governo implementou o plano de imunização de maneira efetiva e obteve um bom resultado vacinando mais de 70% de sua população em poucos meses (The Korea Times, 2021).

Apesar da mudança do cenário devido à vacinação e da expectativa positiva, as restrições sanitárias se mantiveram ainda no ano de 2021, apenas sendo ajustadas para um modelo de quatro níveis de controle⁵⁸ que aumentava ou diminuía as restrições conforme o total de casos confirmados – apesar de a Coreia se manter de forma estável, como um dos melhores exemplos mundiais de como lidar com o novo coronavírus, com baixo número de casos e de óbitos. Desse modo, o descontentamento da população se tornou cada vez mais perceptível com os frequentes questionários sobre a confiança da população no governo indicando números negativos em dezembro de 2021, o primeiro registro desde o início da pandemia (Gallo, 2023).

4.7.4 Coreia do Sul - ômicron e a alta de casos (2022-2023)

Com o surgimento da variante ômicron no final do ano de 2021 (Nham *et al.*, 2022), o governo, que havia anunciado planos para a transição de fase – em que a população imunizada poderia retornar a normalidade –, teve de anunciar seu adiamento.

De acordo com Hong e Lim (2023), houve um descompasso entre a percepção da população que pôde observar a dinâmica da pandemia em escala global, as transições de fases, a velocidade da vacinação e as expectativas positivas em retorno ao normal, e as decisões tomadas pelo governo sul-coreano, criando planos com expectativas próprias, passivo em momentos crítico de

⁵⁸ Em 2021, a Coreia do Sul implementou um sistema de distanciamento social de quatro níveis, projetado para gerenciar a pandemia de Covid-19, ajustando as restrições com base nos níveis de transmissão do vírus. O nível 1, o menos restritivo, era aplicado quando os casos diários nacionais estavam abaixo de 500. Ele permitia reuniões e mantinha as operações comerciais normais, embora com medidas preventivas básicas. O nível 2 era atingido quando os casos variavam entre 500 e 1 mil, apertando o controle sobre o tamanho de reuniões e o horário de funcionamento dos negócios. O nível 3, promulgado para casos diários entre 1 mil e 2 mil, restringia ainda mais as reuniões públicas e exigia o trabalho remoto para funcionários não essenciais. O mais rigoroso, o nível 4, era aplicado quando os casos diários ultrapassavam 2 mil, impondo limites estritos às reuniões para duas pessoas após as 18h, fechando casas noturnas e transferindo as escolas para o ensino remoto. Este sistema fez parte da resposta adaptativa da Coreia do Sul para gerenciar o impacto da pandemia enquanto tentava equilibrar a saúde pública com as atividades econômicas (Asian World Bank, 2021).

tomada de decisão e, por fim, este conflito gerado causou uma diminuição na adoção de medidas sanitárias gradual (Kwon; Yang, 2022).

No início do ano de 2022, 85% da população sul-coreana já havia recebido duas doses de vacina, e parte da população iniciava o recebimento da dose de reforço. Porém, houve a notificação de vários casos de efeitos adversos da vacinação, aumentando a suspeita sobre ela entre a população, com um movimento contra a necessidade da dose de reforço (Park *et al.*, 2021).

Apesar dos esforços do país nos primeiros anos da pandemia, em 2022, a união de vários fatores foi responsável por uma rápida explosão no número de casos de Covid-19, entre elas, o período eleitoral, a mudança de estações entre inverno e primavera (março-abril), a celebração do ano novo chinês, entre outros feriados, além do surgimento de uma variante com maior capacidade de transmissão (ômicron B.1.1.529), identificada em novembro de 2021).

O país, pela primeira vez, atingia 1 milhão de casos confirmados da doença, no dia 6/2/2022, data significativa em comparação com vários outros países do mundo, porém, os casos continuaram em uma crescente, atingindo recordes cada vez maiores.

Em pouco mais de um mês, em 22/3/2022, o país atingia a assustadora marca de 10 milhões de casos de Covid-19 confirmados. Ao mesmo tempo, em abril de 2022, eliminaram-se as restrições sanitárias e a necessidade do uso de máscaras em ambientes abertos. No período, a Coreia do Sul foi o país com o maior número de casos registrados diariamente no mundo, colocando-a em segundo lugar como país com maior número de casos per capita do bloco de países do G20. A partir de maio, o número de casos desacelerou, porém manteve um ritmo considerável.

Ao mesmo tempo, a Coreia do Sul anunciou a suspensão da obrigatoriedade do uso de máscaras em ambientes abertos⁵⁹ a partir de 2/5/2022, marcando um passo significativo no ajuste das medidas de controle da Covid-19 no país (MoHW, 2022a).

De acordo com a comunicação oficial do Ministério de Saúde e Bem-Estar, a decisão foi tomada após a avaliação da situação da pandemia levando em consideração a contínua diminuição do número de casos graves e óbitos, bem como a estabilização dos casos de Covid-19 no país, porém, a situação do

⁵⁹ A obrigatoriedade do uso de máscaras ao ar livre foi inicialmente imposta como parte de uma série de protocolos para conter a disseminação do vírus, com multa de 100 mil KRW por não conformidade em situações em que não era possível manter distância de 2 metros entre as pessoas, especialmente em ambientes com grandes aglomerações.

número de casos se mostrava oposta ao indicado, e a pressão social foi indicada como um dos fatores para a liberação (Hong; Lim, 2023).

Em agosto de 2022, o país atingia a marca de 20 milhões de casos da doença, número que continuou a crescer até atingir 29 milhões de casos no final do ano de 2022. Ao mesmo tempo que os índices de fatalidade se mantiveram baixos, em relação a outros países o país apresentou alto índice de excesso de mortalidade (Our World in Data, 2023).

A Coreia do Sul, ao mesmo tempo que anunciava o sucesso em testagem e produção da sua primeira vacina doméstica em setembro de 2022, teve dificuldades em realizar o controle efetivo da variante ômicron e suas subvariantes, resultando na implementação de programas de vacinação no inverno para distribuição de doses de reforço, em especial para populações acima de 60 anos de idade ou com 50 anos e comorbidades (MoHW, 2022b).

4.7.5 Coreia do Sul - o retorno à normalidade (2023-2024)

O país empenhou esforços, vacinações, doses de reforço e medidas de rastreamento e testagem de maneira mais sutil e conseguiu diminuir os casos lentamente. Em maio de 2023, o diretor geral da OMS, Dr. Tedros Adhanom, confirmou que a Covid-19 não constituía mais uma emergência de saúde pública de preocupação internacional após período superior a três anos, desde o início da pandemia em 2020.

Após esse anúncio, o KCDC planejava rebaixar o nível de preocupação da doença do novo coronavírus do nível 4 (alta vigilância) para o nível 2 (de atenção). Entretanto, a Coreia do Sul seguiu registrando vários casos, diariamente, até o mês de agosto de 2023, iniciando o processo de revisão e diminuição do nível de vigilância da doença.

O país, com cerca de 52 milhões de habitantes, contabilizava (Tabela 3) seus resultados: mais de 31 milhões de casos da doença e 34 mil mortes, atingindo taxa de fatalidade de 0,11%, proporcionalmente 10 vezes menor que a média global de 1%.

Destaca-se o potencial das políticas implementadas pelo país sul-coreano, em especial no início da pandemia, sendo capaz de controlar o aumento de casos de variantes consideravelmente mais letais até o processo de vacinação da população.

Tabela 3. Distribuição do total de casos, óbitos, taxas de incidência e letalidade por gênero e idade – Coreia do Sul, de Fevereiro de 2020 até setembro de 2023

		Total de Casos Confirmados (%)	Taxa de Incidência (por 100 mil)	Total de óbitos (%)	Taxa de letalidade (%)
Gênero	Homem	15.891.942 (45,97%)	61.450,20	17.765 (49,44%)	0,11%
	Mulher	18.679.931 (54,03%)	138.400,00	18.169 (50,56%)	0,10%
Idade (Anos)	0 - 9	3.270.242 (9,46%)	91.992,65	39 (0,11%)	< 0,01%
	10 - 19	4.246.913 (12,28%)	92.154,33	24 (0,07%)	< 0,01%
	20 - 29	5.001.095 (14,47%)	74.899,43	81 (0,23%)	< 0,01%
	30 - 39	5.077.644 (14,69%)	73.881,66	167 (0,46%)	< 0,01%
	40 - 49	5.237.457 (15,15%)	64.928,66	485 (1,35%)	0,01%
	50 - 59	4.530.938 (13,11%)	52.749,76	1.453 (4,04%)	0,03%
	60 - 69	3.898.743 (11,28%)	53.254,45	4.075 (11,34%)	0,1%
	70 - 79	2.055.996 (5,95%)	54.226,28	8.142 (22,66%)	0,4%
	> 80	1.252.845 (3,62%)	97.829,68	21.468 (59,74%)	1,71%
Total		34.571.873,00 (100%)	66.880,16 (média)	35.934,00 (100%)	0,105% (média)

Fonte. Elaboração própria a partir de dados obtidos através da KDCA (2024).

A análise detalhada dos dados até setembro de 2023 revela padrões importantes na distribuição e impacto da Covid-19 na Coreia do Sul. Com total de 34.571.873 casos confirmados, a doença afetou parcela significativa da população, resultando em taxa de incidência média de 66.880,16 por 100 mil habitantes.

Em termos de faixas etárias, os grupos de 0-9 e 10-19 anos apresentaram as maiores taxas de incidência, ultrapassando 90 mil por 100 mil, porém com taxas de letalidade extremamente baixas (< 0,01%).

Em contraste, a faixa etária acima de 80 anos, apesar de representar apenas 3,62% dos casos, concentrou 59,74% dos óbitos, com taxa de letalidade alarmante de 1,71%. Tais dados reforçam a eficácia das medidas de controle implementadas pela Coreia do Sul, especialmente na proteção dos grupos mais vulneráveis, resultando em taxa de letalidade geral de 0,105%, significativamente inferior à média global.

4.8. Brasil e a pandemia, trajetória conturbada e cicatrizes

4.8.1 Brasil - o início da pandemia (2020-2021)

Em 2020, o Brasil e o mundo enfrentaram uma das maiores crises sanitárias da sua história devido à pandemia de Covid-19. O país possuía vasta experiência prévia com doenças infecciosas há muito tempo, recentemente com a pandemia do vírus influenza A (H1N1), em 2009, respondendo com a implementação de um sistema de vigilância epidemiológica para Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG). Esse sistema foi descontinuado em 2019 e transformado no Sivep-Gripe⁶⁰, destinado ao monitoramento específico de casos e óbitos de SRAG. Em especial durante a pandemia de Covid-19, esse sistema se tornou o sistema nacional oficial de registro da doença.

Paralelamente, pouco antes da chegada da doença ao Brasil, foi estabelecida a Lei nº 13.979/2020, que tratava das medidas de enfrentamento e controle do novo coronavírus em 7/2/2020 (Brasil, 2020). No entanto, o governo nacional, liderado pelo presidente Jair Bolsonaro, demonstrou abertamente sua despreocupação com a doença, recusando-se a reconhecer a ameaça do vírus. Isso influenciou a população no desrespeito às medidas sanitárias e na desconfiança da mídia, que buscava informar sobre a doença e os cuidados necessários (The Lancet, 2020).

O primeiro caso confirmado de Covid-19 no Brasil ocorreu em fevereiro de 2020, quando um passageiro que retornava de viagem da Europa se dirigiu à região Sudeste do país. Esse caso ocorreu antes mesmo da declaração da Covid-19 como pandemia de interesse global, em 11/3/2020, pela OMS.

Posteriormente, mais passageiros retornaram ao país em diferentes regiões, sem passar por processos adequados de testagem e quarentena, o que resultou na rápida disseminação do vírus.

Em 22 de março, menos de um mês após o primeiro caso confirmado, todos os estados brasileiros já haviam emitido alertas devido à presença de casos da doença. A situação se agravou rapidamente, com um aumento significativo no número de casos e óbitos. Em junho, o Brasil já contabilizava 200 mil casos da doença e 15 mil óbitos, tornando-se o segundo país com o maior número de casos confirmados no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos.

⁶⁰ Este sistema assegura a continuidade da vigilância epidemiológica ao aprimorar a coleta e análise de dados desde sua transição, em 2019, capitalizando a experiência adquirida durante a pandemia de H1N1 em 2009. Além disso, o Sivep-Gripe atua como sistema nacional oficial de registro da Covid-19, centralizando informações essenciais para o gerenciamento da crise sanitária e fornecendo base robusta para análises epidemiológicas e tomadas de decisão em saúde pública. Contudo, o sistema enfrenta desafios relacionados à pontualidade na notificação de dados e à qualidade das informações, evidenciando a necessidade de melhorias contínuas para otimizar sua eficácia (Brasil, 2020; Silva *et al.*, 2021).

Ao mesmo tempo, em 2020, diante da tentativa do governo federal de omitir e atrasar a divulgação de dados essenciais sobre a Covid-19, foram criados observatórios⁶¹ e outros meios para verificação dos dados da doença, entre eles, o Consórcio de Veículos de Imprensa⁶² entre os principais meios tradicionais de comunicação do Brasil: g1, O Globo, Extra, Estadão, Folha de S. Paulo e UOL.

Essa união representou um marco no jornalismo brasileiro, evidenciando a capacidade de colaboração entre diferentes veículos em prol do bem comum e da transparência informativa. Por meio de esforço conjunto, os jornalistas desses veículos garantiram a coleta e a divulgação diária de informações confiáveis sobre o número de casos, óbitos e vacinação, suprimindo uma lacuna crítica deixada pelo poder público. A iniciativa do consórcio, portanto, foi fundamental para assegurar que a população e autoridades tivessem acesso a dados atualizados e precisos, desempenhando papel crucial na conscientização e na resposta à pandemia em um momento de incertezas e desafios (G1, 2023).

Durante o ano, o sistema de saúde enfrentou enormes pressões, com hospitais atingindo capacidade máxima e profissionais da saúde sob grande estresse. O governo implementou medidas como a distribuição de testes rápidos e a ampliação do programa Mais Médicos para reforçar o atendimento à população (Brasil, 2020). Além disso, foram realizadas campanhas de conscientização sobre a importância do distanciamento social, uso de máscaras e higiene das mãos.

A pandemia também teve profundo impacto econômico e social, afetando especialmente as populações mais vulneráveis. Em resposta, o governo federal lançou o auxílio emergencial⁶³, programa de transferência de renda

⁶¹ Além do Sivep-Gripe, diversas iniciativas da sociedade civil foram criadas para monitorar a situação da Covid-19 no Brasil. Um exemplo é o Projeto Mandacaru, no Nordeste do Brasil, que utilizou dados abertos para acompanhar a evolução da pandemia na região, fornecendo informações em tempo real para o público e auxiliando na tomada de decisões (Silva *et al.*, 2021). Outros portais e observatórios independentes também desempenharam papel crucial na fiscalização e transparência dos dados sobre a Covid-19 no país.

⁶² O encerramento das atividades do consórcio só foi anunciado em janeiro de 2023, não indicando o fim da vigilância e da cobertura jornalística sobre a Covid-19, mas marcando a conclusão de uma etapa intensa de colaboração inédita entre os veículos, que receberam reconhecimento nacional e internacional pela contribuição à saúde pública e ao jornalismo responsável durante a pandemia.

⁶³ O auxílio emergencial de 2020 beneficiou cerca de 20 milhões de brasileiros vulneráveis com pagamentos mensais de R\$ 600 a R\$ 1.200. Apesar dos mecanismos de transparência implementados, o programa enfrentou desafios significativos. Estimativas apontam que 7,3 milhões de pessoas receberam o auxílio irregularmente (Tribunal de Contas da União, 2022). O Portal da Transparência expôs dados pessoais de quase 57 milhões de beneficiários, suscitando preocupações sobre privacidade. O acesso ao benefício foi dificultado para parte da população com limitações tecnológicas. Não obstante, o programa teve impacto econômico positivo, estimulando o consumo familiar e a criação de empregos (Silva *et al.*, 2021).

para ajudar milhões de brasileiros a enfrentarem dificuldades econômicas. Em resumo, o ano de 2020 foi marcado por uma crise sanitária sem precedentes no Brasil, com impactos significativos na saúde, na economia e na sociedade.

A resposta do país à pandemia foi desafiadora, envolvendo esforços conjuntos do governo, do setor de saúde e da população para mitigar a propagação do vírus e suas consequências.

Desde o início da pandemia, diversas pesquisas no Brasil e no mundo destacaram o impacto da doença, cuja disseminação não segue padrões democráticos e afeta especialmente populações em situação de vulnerabilidade. Nos primeiros meses da pandemia no Brasil, houve rápido aumento de casos, principalmente em grandes centros urbanos, como Rio de Janeiro e São Paulo.

A falta de estrutura e de equipamentos de proteção individual para os profissionais da saúde contribuiu ainda mais para a disseminação do vírus e o aumento das infecções entre eles, categoria essencial na linha de frente do combate à emergência sanitária.

As disparidades socioeconômicas do Brasil tiveram impacto diferenciado durante a pandemia de Covid-19, afetando especialmente as populações vulneráveis devido à falta de acesso a serviços essenciais, como água potável e saneamento adequado (Coelho e Pilecco, 2020). Durante o período inicial da pandemia, conhecido como primeira onda, houve aumento constante de casos e óbitos em todo o país, alcançando seu pico no final de maio de 2020.

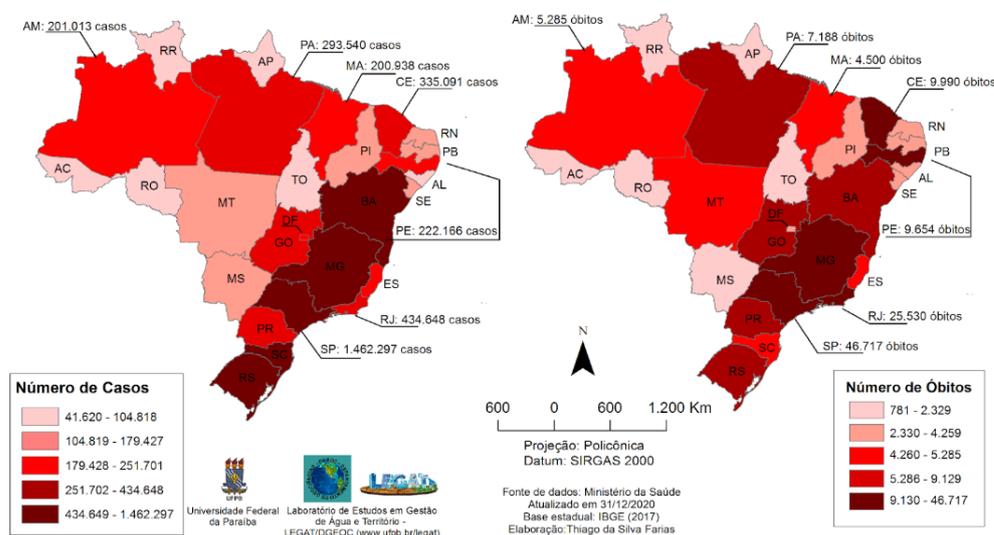
A crise sanitária tomou proporções diferentes nos âmbitos político, da saúde, social e econômico, com atuação prevalente do governo federal, principalmente na figura do presidente, para desacreditar as medidas sanitárias e as falas do próprio ministro da saúde Luiz Henrique Mandetta, resultando em sua demissão em 16/4/2020.

Mandetta foi substituído por outro ministro com perfil técnico na área da saúde, Nelson Teich, que permaneceu brevemente no cargo e optou por deixá-lo em 15/5/2020.

Posteriormente, assumiu o cargo um general do exército brasileiro, Eduardo Pazuello, sem conhecimento na área da saúde, indicando publicamente que estava preenchendo o cargo para seguir ordens (André, 2020). No cenário político, a crise sanitária se entrelaçou com questões de saúde, sociais e econômicas, com o governo federal desacreditando as medidas sanitárias e minando ações do próprio Ministério da Saúde. A instabilidade ministerial foi evidente, com mudanças frequentes na liderança do Ministério da Saúde, o que dificultou a resposta coordenada do país à pandemia (Matta *et al.*, 2021).

O Brasil, caracterizado por suas vastas dimensões continentais, exibe notáveis disparidades espaciais em termos de demografia, distribuição etária, acesso aos serviços de saúde e indicadores socioeconômicos. Essas discrepâncias contribuíram para impactos diferenciados (Figura 49) das diversas populações durante a crise da Covid-19, sendo influenciadas por diversos determinantes sociais que afetaram diretamente o acesso aos serviços de saúde (Ventura et al., 2024). No entanto, entre setembro e novembro de 2020, enquanto algumas regiões registravam aumento gradual de casos, outras mantinham números estáveis ou declinantes. Nesse período, também houve relaxamento das medidas de proteção em várias áreas do país, embora não de forma uniforme⁶⁴ em todo o território nacional

Figura 49. Número de casos e óbitos de Covid-19 por estado, no Brasil, até 31/12/2020



Fonte: Universidade Federal da Paraíba (2021).

De acordo com estudos de Martines *et al.* (2021) e vários outros especialistas, a redução das medidas de mitigação levou ao início da segunda onda em novembro de 2020, coincidindo com o período eleitoral do país. A mutação do vírus, resultando no surgimento de novas variantes como a gama em Manaus, a zeta no Rio de Janeiro, além das variantes Delta e ômicron, contribuíram para a complexidade e dramaticidade da situação e aumentaram a pressão sobre o sistema de saúde em várias partes do país (Aleem; Akbar Samad; Slenker, 2022).

⁶⁴ A autonomia dos estados brasileiros para estabelecer medidas sanitárias variáveis no enfrentamento da Covid-19 foi formalmente reconhecida a partir de abril de 2020, quando o Supremo Tribunal Federal (STF) decidiu que estados e municípios poderiam implementar restrições de mobilidade e outras medidas de acordo com a situação epidemiológica local. Essa decisão permitiu respostas mais adaptadas às necessidades regionais, refletindo a diversidade das realidades enfrentadas em diferentes regiões do país (Brasil, 2020).

Por fim, em 2020, o Brasil enfrentou desafios significativos na aceitação e importação de vacinas contra a Covid-19, marcados por esforços dispersos e individuais de estados em contraste aos impedimentos do governo federal para garantir o acesso a imunizantes eficazes. Diante da urgência imposta pela pandemia, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) buscou acelerar a análise e aprovação de vacinas, em especial considerando os acordos de transferência de tecnologia e parcerias estratégicas.

Destacam-se os acordos firmados com a AstraZeneca, em parceria com a Universidade de Oxford (Fundação Oswaldo Cruz, 2021), e o Instituto Butantan, em colaboração com a Sinovac que garantiram o fornecimento inicial de milhões de doses no início do ano seguinte. Essas iniciativas refletem o compromisso de organismos independentes, nas mais diferentes escalas de governo, em adotar abordagens proativas para a vacinação, apesar dos desafios políticos, logísticos e da complexidade das negociações para assegurar acesso equitativo às vacinas em um cenário global competitivo (Domingues, 2021).

4.8.2 Brasil - o sucesso da vacinação (2021-2022)

O Brasil, ao longo de 2021, enfrentou desafios significativos na luta contra a pandemia de Covid-19, com a campanha de vacinação em massa marcando um ano de progressos notáveis. A aprovação emergencial das vacinas CoronaVac e AstraZeneca pela Anvisa, em janeiro, representou um marco crucial na resposta do país à crise sanitária (Brasil, 2021). Com a inclusão da vacina Pfizer em maio, a diversidade de imunizantes disponíveis para a população brasileira foi ampliada, reforçando a estratégia de combate à pandemia (Brasil, 2021).

A emergência de variantes preocupantes do vírus como a P.1, em Manaus, e a crise de escassez de oxigênio nos hospitais intensificaram os esforços de vacinação do país (Oliveira, 2022). A distribuição de suprimentos médicos necessitou de apoio logístico da Força Aérea Brasileira, porém, a colaboração mais significativa veio de diferentes estados que enviaram equipamentos e criaram uma rede de apoio com municípios devido à falta de governança no âmbito federal.

Apesar dos avanços, o Brasil registrou momentos de luto, com o número de mortes por Covid-19 alcançando 400 mil em abril de 2021. A estratégia de vacinação massiva, somada a medidas de comunicação e educação pública, foi fundamental na redução significativa do número de casos e óbitos a partir de setembro (Brasil, 2021).

A adesão ao Covax Facility⁶⁵ garantiu acesso a vacinas produzidas internacionalmente, complementando a estratégia nacional de vacinação (World Health Organization, 2021c). Até o final de dezembro, mais de 80% da população brasileira havia recebido pelo menos uma dose da vacina, com 70% vacinada com duas doses, demonstrando a eficácia da campanha (Brasil, 2021).

O país enfrentou desafios de equidade e vulnerabilidade no acesso às vacinas, marcados pela complexidade logística de distribuição em um território de dimensões continentais. A equidade no acesso às vacinas surgiu como princípio fundamental para mitigar a vulnerabilidade de grupos sociais e regionais, ressaltando a necessidade de políticas públicas que priorizassem regiões e grupos mais vulneráveis para alcançar uma cobertura vacinal mais uniforme (Castro-Nunes; Ribeiro, 2022).

A campanha de vacinação no Brasil, apesar das adversidades, adotou uma estratégia que transcendia filiações políticas dos governantes estaduais, refletindo esforço conjunto e homogêneo em resposta à pandemia (Lima; Rodrigues; Delduque, 2022). A colaboração entre os governos federal, estaduais e municipais, o fortalecimento das políticas de saúde pública como o Programa Nacional de Imunizações e a cooperação com organizações internacionais como a Covax foram essenciais para ampliar a cobertura vacinal e enfrentar a pandemia com abordagem equitativa e eficaz (World Health Organization, 2021c; Brasil, 2021). Essas ações refletem a confiança da população brasileira na longa história e cultura de vacinação no país⁶⁶

⁶⁵ A Covax Facility, iniciativa global liderada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Gavi e a Coalizão para Inovações de Preparação para Epidemias (Cepi), visa acelerar o desenvolvimento e o acesso equitativo a vacinas contra Covid-19 (World Health Organization, 2021c). Apesar do objetivo de distribuir 2 bilhões de doses até o final de 2021, priorizando trabalhadores da saúde e grupos de risco, a iniciativa enfrentou desafios significativos (Yoo *et al.*, 2022). A distribuição global de vacinas mostrou-se altamente desigual, com países ricos adquirindo rapidamente grandes quantidades, prejudicando o acesso de nações de baixa e média renda (Herzog *et al.*, 2021). O "nacionalismo vacinal" comprometeu os objetivos da Covax, limitando o fornecimento de doses para países mais pobres (Hotez *et al.*, 2021). Análises usando o Coeficiente de Gini evidenciaram a distribuição desproporcional das vacinas globalmente (Padma, 2021). A Covax enfrentou escassez de suprimentos, não atingindo suas metas de distribuição devido à compra antecipada por países ricos (Usher, 2021). Muitos países de baixa renda tiveram dificuldades na distribuição e administração das vacinas por falta de infraestrutura adequada (Mathieu *et al.*, 2021). O financiamento insuficiente, exacerbado pelo nacionalismo vacinal, ameaçou a capacidade da Covax de atingir seus objetivos (Wouters *et al.*, 2021). Disparidades significativas na cobertura vacinal foram observadas entre países de baixa renda, mesmo entre participantes da Covax (Acharya *et al.*, 2021). Esta distribuição desigual não apenas perpetuou as desigualdades globais em saúde, mas também prolongou a pandemia, aumentando o risco de novas variantes e mantendo as dificuldades sociais e econômicas globais (Çakmakli *et al.*, 2021).

⁶⁶ A cultura de vacinação no Brasil é fortemente influenciada por uma longa história de campanhas de imunização bem-sucedidas e pela estruturação do Programa Nacional de Imunizações (PNI), criado em 1973. O PNI é reconhecido internacionalmente por sua eficácia na erradicação e controle de diversas doenças imunopreveníveis no território nacional, como

como ferramenta-chave no combate a crises sanitárias, superando barreiras impostas pela descoordenação entre diferentes níveis de governo e destacando a capacidade de resiliência e adaptação do Brasil diante dos desafios impostos pela pandemia de Covid-19 (Freitas, 2022).

4.8.3 Brasil - A terceira onda e a adaptação a pandemia (2022-2023)

Em 2022, o Brasil vivenciou um período de transição significativo na gestão da pandemia de Covid-19, marcado por notável diminuição no número de mortes diárias e avanços consideráveis na campanha de vacinação contra a doença. Esses fatores contribuíram para uma pressão popular dos governantes para redução das medidas sanitárias restritivas e permitiram uma retomada gradual das atividades do cotidiano em diferentes regiões, trazendo uma expectativa de nova normalidade à sociedade.

Ao completar um ano de campanha de vacinação contra a Covid-19 no Brasil, em janeiro de 2022, o país celebrou marcos significativos que demonstraram não apenas a capacidade de resposta do SUS, mas também o comprometimento com a ciência e a produção nacional de vacinas.

Com 302,5 milhões de doses aplicadas, o Brasil alcançou 89,3% da população elegível imunizada com a primeira dose e 74,1% completamente vacinada, avanço notável que contribuiu significativamente para a redução dos casos graves e óbitos. A Fiocruz, por meio do Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos), desempenhou papel crucial nesse processo, desde a avaliação inicial das vacinas em desenvolvimento até a produção nacional do Ingrediente Farmacêutico Ativo (IFA), marcando um passo importante para a autossuficiência do país na produção de imunobiológicos e reforçando a soberania nacional na área de saúde pública (Fundação Oswaldo Cruz, 2022). Além dos esforços de produção, a campanha de vacinação foi acompanhada por iniciativas para aumentar a cobertura vacinal e combater a hesitação vacinal que havia sido potencializada pela polarização política.

A parceria entre a Fiocruz e a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) lançou um projeto com o objetivo de reconquistar altas coberturas vacinais, essencial para o controle de doenças imunopreveníveis. No cenário internacional, o Brasil se posicionou como exemplo, avançando na campanha de vacinação com mais de 90% do público-alvo vacinado com a

a varíola e a poliomielite. A aceitação e adesão às vacinas pela população brasileira são reflexos da confiança construída ao longo dos anos na eficácia e segurança das vacinas oferecidas pelo sistema público de saúde, assim como da compreensão sobre a importância da vacinação como medida essencial para a proteção individual e coletiva contra doenças infecciosas (Peres *et al.*, 2021).

primeira dose e 80% com o esquema vacinal completo até o final de 2021 (Brasil, 2021).

Em janeiro de 2021, o país havia alcançado um recorde na média móvel de casos, superando 224 mil infecções diárias e realizando mais de um milhão de testes em apenas um mês. Apesar do aumento de casos, a mortalidade associada à Covid-19 diminuiu, indicando a importância da vacinação⁶⁷ para proteger a população contra formas graves da doença (De Menezes *et al.*, 2023; Brasil, 2022).

A chegada e a rápida disseminação da variante ômicron⁶⁸, no início 2022, provocaram aumento exponencial no número de casos. No entanto, a taxa de letalidade da Covid-19 apresentou queda durante esse período, refletindo a eficácia das campanhas de vacinação em mitigar os impactos mais graves da doença e a sobrecarga do sistema de saúde.

Ao longo do ano, observou-se a flexibilização progressiva das medidas de prevenção como o uso obrigatório de máscaras, porém, dependendo da região do país, uma vez que cada estado optou por medidas e diretrizes específicas para seu contexto. Essa mudança acompanhou a melhoria do cenário epidemiológico e o aumento da cobertura vacinal no país.

A redução na ocupação de leitos de UTI para pacientes com Covid-19 para níveis abaixo de 60%, em todas as regiões do Brasil, evidenciou a eficácia das estratégias adotadas para enfrentar a pandemia (Santos *et al.*, 2022).

Em comparação com o cenário global, a experiência do Brasil, em 2022, destaca tanto os êxitos alcançados na mitigação dos efeitos da pandemia quanto os desafios persistentes, especialmente em relação às desigualdades referentes ao acesso a saúde pela população.

⁶⁷ O avanço da vacinação no Brasil foi marcado pela inclusão de novos grupos na campanha, como as crianças, e pela implementação de doses de reforço para a população em geral. A aprovação dos autotestes pela Anvisa, em janeiro, representou um marco importante na estratégia de contenção do vírus, oferecendo uma ferramenta adicional para detecção precoce de casos e ajudando a reduzir a disseminação da doença. Entretanto, aumenta o risco de subnotificação, já que a população que faz o teste em casa, tendo sintomas fracos, não procura o sistema de saúde.

⁶⁸ A variante ômicron do SARS-CoV-2, identificada pela primeira vez na África do Sul, em novembro de 2021, é caracterizada por um número excepcionalmente alto de mutações, especialmente na proteína *spike*, que o vírus usa para entrar nas células humanas. Tais mutações conferem à variante ômicron uma capacidade de transmissão significativamente maior em comparação com as variantes anteriores do vírus. Algumas evidências sugerem que a ômicron pode ser capaz de escapar parcialmente da imunidade adquirida por infecções anteriores ou pela vacinação, levando a um aumento de reinfecções e casos em indivíduos vacinados. No entanto, os dados preliminares indicam que as infecções pela variante ômicron podem ser associadas a um curso clínico mais leve, especialmente em populações vacinadas. Estudos estão em andamento para entender completamente o impacto da variante ômicron na eficácia das vacinas existentes, na severidade da doença e na transmissão do vírus (World Health Organization, 2021a).

O rápido progresso na vacinação e a adaptação das medidas de saúde pública a todo momento demonstram a importância de uma resposta coordenada e baseada em evidências científicas para superar crises sanitárias globais. Essa estratégia foi desenvolvida em esferas locais e regionais, em meio a um cenário político nacional conturbado (Carvalho *et al.*, 2022).

Por fim, o Brasil enfrentou desafios contínuos, especialmente com o surgimento de novas variantes e flutuações no número de casos. Um estudo realizado em 2022 revelou desigualdades significativas na mortalidade hospitalar por Covid-19, associadas a fatores sociais, regionais e de acesso a cuidados de qualidade. Essas descobertas sublinham a necessidade de políticas de saúde que visem reduzir tais desigualdades e fortalecer o SUS como meio de oferecer cuidados mais equitativos à população (Portela *et al.*, 2023).

4.8.4 Brasil - o retorno à normalidade com cicatrizes da pandemia (2023-2024)

Em 2023, a trajetória do Brasil através da pandemia de Covid-19 refletiu tanto uma narrativa local quanto sua interconexão com as tendências globais. Na medida em que a OMS declarou o fim da Covid-19 como ESPII, países em todo o mundo, incluindo o Brasil, encontraram-se em uma encruzilhada de reflexão e planejamento futuro. A declaração, fundamentada em análise de risco global e tendências de declínio de casos e mortalidades, sinalizou um ponto de virada na gestão da pandemia mas também trouxe de volta aos diferentes países a necessidade e responsabilidade pela vigilância e preparação contínuas.

Diferentes regiões do Brasil implementaram uma série de medidas sanitárias e políticas públicas em resposta à Covid-19, variando de restrições de viagens e *lockdowns* a campanhas de vacinação em massa. A adaptação às recomendações globais e a implementação de estratégias locais caracterizaram a resposta do país, com esforços significativos para ampliar a cobertura vacinal e adaptar-se às mudanças nas orientações de saúde pública (Carvalho *et al.*, 2022).

A pandemia de Covid-19 também teve impacto profundo no cenário político brasileiro, influenciando desde as políticas de saúde pública até as eleições nacionais. As divergências políticas sobre o papel do Estado e a gestão da pandemia refletem tensões globais, mas também destacam a resiliência das instituições brasileiras e da sociedade civil na busca por soluções conjuntas. Em comparação aos dados globais, o Brasil mostrou variações significativas em termos de casos, taxas de mortalidade e respostas políticas.

Essas diferenças enfatizam a importância do conhecimento científico para definição de estratégias adaptadas ao contexto local, levando em consideração as especificidades demográficas, socioeconômicas e de saúde pública do país. Como demonstrado na Tabela 4, até o final do ano de 2023, o Brasil contabilizou aproximadamente 38 milhões de casos confirmados de Covid-19 e um número expressivamente elevado de óbitos, superando a marca de 700 mil.

Tabela 4. Resumo de casos de Covid-19 no Brasil de 2020 a 10/2023.

Período	Total de Casos	Total de Óbitos	Incidência (por 100 mil hab.)	Letalidade (%)
2020	7.675.973	194.949	3.603,74	2,54
2021	14.611.548	424.107	6.859,88	2,90
2022	14.043.760	74.797	6.593,31	0,53
2023 (até Outubro)	1.618.863	12.955	760,03	0,80
Total	37.950.144	706.808	17.816,97	1,86

Fonte: DataSuS, elaboração própria (2024).

Esses dados evidenciam a severidade do impacto da pandemia no território nacional, que promoveu respostas de empenho e colaboração de múltiplos setores na implementação de estratégias para atenuar suas consequências devastadoras. A implementação da campanha de imunização, que progrediu para incluir doses de reforço ajustadas às variantes emergentes do SARS-CoV-2, emergiu como divisor de águas na estratégia de contenção da doença, desempenhando papel determinante na diminuição progressiva tanto do número de casos quanto da letalidade associada ao vírus (Brasil, 2023).

Essa tendência decrescente é corroborada pelos dados acumulados que revelam notável redução na incidência de infecções, passando de 6.859,88 casos por 100 mil habitantes em 2021 para 760,03 em 2023 e uma queda significativa na letalidade – de 2,90% para 0,80% no mesmo período. Tais indicadores sugerem uma fase mais administrável da crise sanitária e ressaltam o sucesso das intervenções adotadas, sobretudo da campanha de vacinação em massa que se estendeu para abranger maior parcela da população (Brasil, 2023).

É imperativo destacar que, apesar da melhoria nos indicadores de saúde pública, a pandemia ainda exige vigilância e prontidão contínuas. A manutenção das medidas de prevenção e controle, a monitorização atenta da evolução do vírus e o comprometimento com a equidade no acesso à saúde permanecem fundamentais para a gestão efetiva da saúde pública e para a

preparação diante de possíveis emergências futuras (Fundação Oswaldo Cruz, 2024).

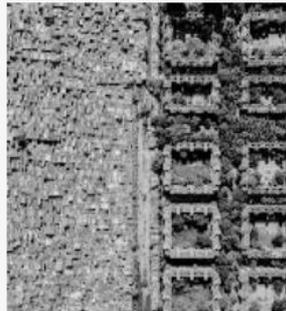
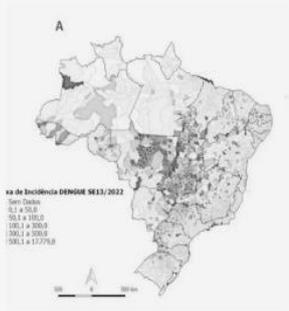
A análise comparativa das experiências do Brasil e da Coreia do Sul durante a pandemia de Covid-19 revela abordagens distintas que resultaram em desfechos significativamente diferentes. A Coreia do Sul se destacou por sua resposta rápida e eficaz, alicerçada em infraestrutura robusta de saúde pública, políticas proativas e sistema de governança preparado para emergências sanitárias. O país implementou rapidamente medidas de testagem em massa, rastreamento de contatos e comunicação transparente com a população, o que permitiu controlar a disseminação do vírus de forma eficaz desde os primeiros casos.

Por outro lado, o Brasil enfrentou desafios substanciais na gestão da pandemia, exacerbados pela resposta governamental fragmentada e pela falta de coordenação entre os diferentes níveis de governo. A subestimação inicial da gravidade da pandemia e a desinformação contribuíram para uma resposta tardia e desorganizada, resultando em altas taxas de infecção e mortalidade. O sistema de saúde brasileiro, já sobrecarregado, foi ainda mais pressionado pela falta de recursos e pela desigualdade no acesso aos serviços de saúde, especialmente nas regiões mais vulneráveis.

Enquanto a Coreia do Sul conseguiu manter baixas taxas de mortalidade, apesar do alto número de casos, o Brasil registrou número expressivamente elevado de óbitos. Essa diferença pode ser atribuída à eficácia das políticas públicas sul-coreanas, que incluíram não apenas medidas sanitárias rigorosas, mas também suporte econômico e social para mitigar os impactos da pandemia na população.

Em suma, as experiências contrastantes desses dois países ressaltam a importância de liderança governamental coesa, da preparação prévia para emergências sanitárias e da implementação de políticas públicas baseadas em evidências científicas. As lições aprendidas com essas abordagens podem servir como guia para aprimorar as estratégias globais na gestão de pandemias no futuro, enfatizando a necessidade de sistemas de saúde resilientes e adaptáveis.

CAPÍTULO 05 - RESULTADOS E DISCUSSÃO



5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta uma análise abrangente da dinâmica espacial e estatística da Covid-19 e da dengue em Campinas, com estudos comparativos envolvendo Daejeon e Fortaleza. Foram empregadas técnicas avançadas de análise espacial, incluindo o índice global de Moran e a análise de *hotspots* para examinar a distribuição e o agrupamento de casos de Covid-19 e dengue de 2020 a 2024. Ao correlacionar esses resultados de saúde com dados sociodemográficos, o estudo identifica fatores-chave que influenciam a transmissão de doenças e destaca áreas de preocupação dentro da paisagem urbana.

Na seção sobre Análise Comparativa de Matriz OD, os padrões de acessibilidade dos serviços de saúde em Campinas são contrastados com os de Daejeon, revelando semelhanças e diferenças na estrutura urbana e na distribuição de serviços de saúde. Esta comparação indica como diferentes configurações urbanas e infraestruturas de saúde podem impactar o gerenciamento de doenças e as respostas de saúde pública. Além disso, o capítulo aprofunda-se na Acessibilidade à Saúde em Campinas, identificando áreas carentes e discutindo as implicações para o gerenciamento eficaz da Covid-19 e políticas mais amplas de saúde pública.

Expandindo o escopo para além de Campinas, o capítulo inclui uma análise estatística da propagação da Covid-19 e relacionada a demografia na Coreia do Sul, utilizando análises de correlação e regressão para identificar preditores significativos da propagação da doença. A análise espacial da propagação da Covid-19 na Coreia do Sul possibilita uma perspectiva comparativa, examinando a autocorrelação espacial e padrões de *hotspots* em relação a Campinas.

Voltando-se para a dengue, o capítulo realiza uma análise espacial dos casos de dengue e dos dados sociodemográficos em Campinas, comparando esses achados com tendências observadas em Fortaleza. A análise comparativa ressalta o papel dos fatores socioeconômicos e ambientais na dinâmica de transmissão da dengue. A exploração das relações bivariadas entre Covid-19 e dengue destaca áreas com altas incidências de ambas as doenças, sugerindo possíveis interações em seus mecanismos de transmissão.

Finalmente, a seção de síntese e implicações consolida as principais descobertas de todas as análises, discutindo padrões abrangentes e suas implicações para políticas de saúde pública e planejamento urbano.

5.1 Acessibilidade ao sistema de saúde – Campinas e Daejeon

Nesta parte do estudo, combinamos a metodologia de revisão de literatura sobre práticas de planejamento urbano em ambos os países, uma vez que o contexto histórico diferente levou ao desenvolvimento de formas muito distintas de cidades e *layouts* urbanos, seguindo com métrica quantitativa de acessibilidade utilizando a distância de rede e calculando os minutos necessários para acessar os centros de saúde. Começamos mapeando a densidade populacional em ambas as cidades por setores censitários (Brasil) e *Eup-Myeon-Dong* (Coreia), seguindo com o método de *Floating Catchment Area* (FCA) proposto por Pereira (2021), levando em conta a distância percorrida a pé e de carro em 5, 10 e 15 minutos, seguindo procedimentos semelhantes aos de Lee (2022) para analisar as instalações de saúde que são acessíveis a quase toda a população, fornecendo testes de Covid-19 ao público.

As partes seguintes do estudo concentram-se em discutir e analisar a relação entre o território urbano e a disponibilidade de cuidados de saúde em duas cidades, fornecendo contexto relevante de urbanização e informações sobre a progressão da pandemia.

A conceituação de acessibilidade é muito complexa, especialmente no caso da saúde. O termo acessibilidade, para muitos autores que se aprofundaram no tema, pode ser compreendido em muitos aspectos diferentes, seja em relação a provedores, instituições, sistemas ou conexões com comunidades, domicílios ou indivíduos. Nosso foco está relacionado à dimensão do ambiente urbano, as instalações de saúde que prestam serviços estão localizadas principalmente nas áreas urbanas, onde a população está concentrada.

As instalações de saúde escolhidas para o estudo podem ser consideradas acessíveis devido aos sistemas nacionais de saúde já abordados. No caso do Brasil, 100% da população pode acessar tais serviços através do SUS, especialmente durante a pandemia para realizar testes de Covid-19, embora o baixo número total e a distribuição espacial complicada das instalações sejam sempre críticos. No caso da Coreia do Sul, a situação é semelhante (97,6% da população é atendida por instalações de saúde privadas cobertas pelo seguro nacional de saúde; 2,4% da população é auxiliada pelos serviços públicos de saúde), pois o monopólio da saúde privada subsidiada concentra maior quantidade de instalações em áreas urbanas mais densas, justificada pela concentração de população e atividade econômica.

Essa distribuição garante acessibilidade aos serviços de saúde para uma proporção significativa da população, enquanto nas áreas rurais, geralmente, há mais dificuldade devido à população dispersa em territórios maiores. Como

demonstrado na Tabela 5, que apresenta um comparativo entre Daejeon (Coreia do Sul) e Campinas (Brasil), este estudo filtrou o número de instalações entre aquelas que eram capazes de fornecer testes de Covid-19 a partir de fevereiro de 2022 e possuíam leitos para observação de pacientes durante a noite.

Tabela 5. Dados comparativos de Daejeon (Coreia do Sul) e Campinas (Brasil)

	Coreia do Sul	Brasil	Daejeon	Campinas
Localização	Leste Asiático	América do Sul	Coreia do Sul	Sudeste, Brasil
Área Total	100.378 km ² (2010)	8.510.417.771 km ² (2022)	539,67 km ² (Abril, 2022 ⁶⁹)	794.571 km ²
População	51.692.272 (2022)	203.062.512 (2022)	1,443,965 ⁷⁰ (Outubro, 2023)	1.139.047 ⁷¹ (Setembro, 2022)
Densidade Populacional	514.6 hab/km ²	23.86 hab/km ²	2.675 hab/km ²	1.433 hab/km ²
GDP (PIB)	US\$ 1.67 trilhões (2022)	US\$ 1.92 trilhões (2022)	US\$35.7 bilhões ⁷²	US\$12.85 bilhões ⁷³
GDP (PIB) per capita	US\$ 32.254.6 (2022)	US\$ 8.917.7 (2022)	US\$22.662 ⁷⁴	US\$10.779 ⁷⁵
Salário Mínimo	US\$ 1.542,64 ⁷⁶ (2023)	US\$ 286,32 ⁷⁷ (2023)	-	-
Casos de Covid-19	34.571.873 ⁷⁸ (Setembro, 2023)	38.130.675 ⁷⁹ (Dezembro, 2023)	1.011.849 ⁸⁰ (Setembro, 2023)	293.122 ⁸¹ (Dezembro, 2023)
Óbitos por Covid-19	35.934 (Setembro, 2023)	708.237 (Dezembro, 2023)	1.006 Deaths (Setembro, 2023)	5.529 Deaths (Dezembro, 2023)
Hospitais Gerais (Capaz de hospitalizar mais de 100 pacientes)	-	-	10 Unidades	13 Unidades
Unidades de Atendimento Primário (Testando para Covid-19)	-	-	568 Unidades	70 Unidades

Fonte: Dados da plataforma KOSIS e KOSTAT, estatísticas nacionais, boletins epidemiológicos e de sustentabilidade, organizado pelo autor.

Considerando os indicadores utilizados para medir a acessibilidade, focamos no aspecto geográfico, auxiliados por informações de SIG e considerando a menor distância/tempo de viagem até as instalações (Matthews, 2019). Os indicadores são parte de um padrão em muitos estudos devido à sua simplicidade de cálculo e interpretação, no entanto, uma limitação bem conhecida é o efeito de congestionamento, considerando a sobreposição da

⁶⁹ https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=460&tblId=TX_315_2009_H1009&conn_path=I2

⁷⁰ <https://www.daejeon.go.kr/sta/index.do>

⁷¹ <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/campinas.html>

⁷² https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1C86&conn_path=I2

⁷³ <https://www.ibge.gov.br/en/cities-and-states/sp/campinas.html>

⁷⁴ Annual average exchange rate (official government index) applied
www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1068

⁷⁵ <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/campinas.html>

⁷⁶ <https://www.minimumwage.go.kr/english/main.do>

⁷⁷ <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-12/salario-minimo-de-r-1412-entra-em-vigor-nesta-segunda-feira#:~:text=O%20projeto%20de%20lei%20do,Nacional%20em%2022%20de%20dezembro.>

⁷⁸ <https://ncov.kdca.go.kr/en/bdBoardList.do>

⁷⁹ <https://covid.saude.gov.br/>

⁸⁰ <https://corona.daejeon.go.kr/index.do>

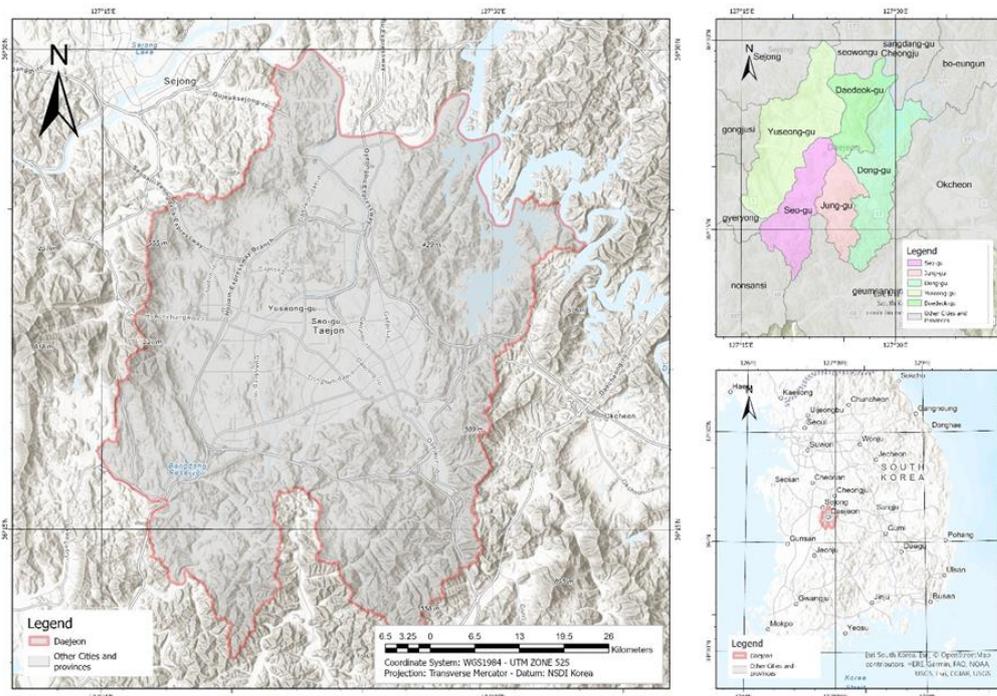
⁸¹ <https://covid-19.campinas.sp.gov.br/>

demanda populacional e a oferta limitada de serviço, na forma de provedores de saúde. Levando isso em consideração, o estudo focou no método FCA (Luo e Wang, 2003).

Os estudos de caso se concentram em duas grandes cidades que formam partes integrais de suas respectivas regiões metropolitanas, ambas Daejeon na Coreia do Sul e Campinas no Brasil ostentando uma posição de chave para a organização do território em escala regional.

A cidade de Daejeon (Figura 50) é uma importante metrópole na Coreia do Sul, reconhecida como a quinta maior cidade do país, com população de aproximadamente 1,5 milhão de habitantes.

Figura 50. Localização de Daejeon e divisão distrital da cidade metropolitana de Daejeon.



Fonte: Metadados do sistema KOSIS, elaboração própria (2024).

A cidade emergiu como centro crítico para avanços científicos e tecnológicos, ganhando o apelido de "Vale do Silício da Coreia do Sul". Como polo de pesquisa e tecnologia, Daejeon abriga universidades prestigiosas, como o Instituto Avançado de Ciência e Tecnologia da Coreia (Kaist) e a Universidade de Ciência e Tecnologia (UST).

A forte ênfase da cidade no desenvolvimento de pesquisa e tecnologia impulsionou o crescimento substancial nas últimas décadas, tornando-a centro crucial para educação e pesquisa. Geograficamente, Daejeon está estrategicamente localizada no meio da península coreana, abrangendo área de 539,85 km², tornando-a a nona maior área metropolitana da Coreia do Sul.

Apesar de características urbanas e territoriais semelhantes, Daejeon, seguindo procedimentos e políticas de saúde estabelecidas pelo governo, demonstrou sucesso significativamente maior em testar, monitorar e controlar a pandemia de Covid-19 (Tabela 5) em comparação com Campinas. Mesmo tendo ultrapassado mais de um milhão de casos confirmados, eles foram monitorados e acompanhados, e a população estava vacinada com duas doses na época.

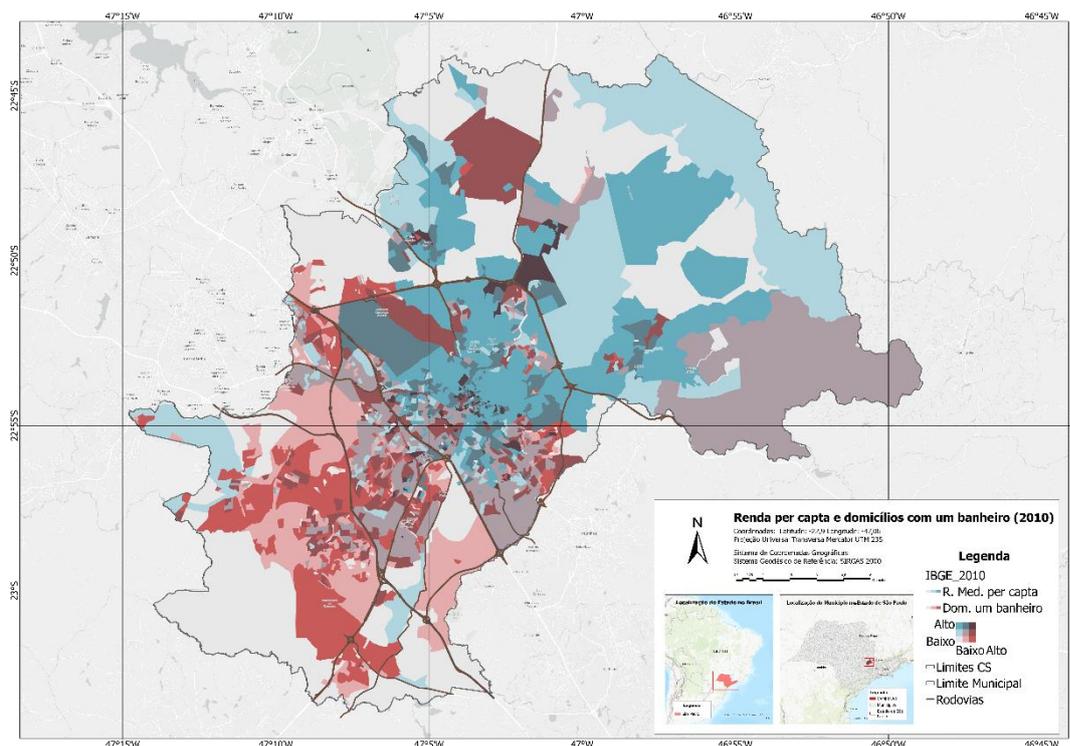
Muitas vertentes de pesquisa contribuem coletivamente para a compreensão nuançada do panorama de planejamento urbano de Campinas. No entanto, é imperativo integrar essas percepções em um quadro coeso que aborde os desafios e as oportunidades específicos, únicos de Campinas.

Medidas regulatórias frágeis, que promoveram a expansão urbana segregada, como evidenciado pela relação simbiótica entre empreendedores privados e o governo municipal, resultaram em negligência das obrigações de melhorias públicas. Responsabilidades privadas eram frequentemente transferidas para o município, exacerbando os desafios enfrentados pela população já desfavorecida.

População e espaço intraurbano em Campinas (Cunha; Oliveira, 2001), em um trabalho abrangente, aprofundam-se na expansão e consolidação das áreas urbanas em São Paulo, fornecendo contexto mais amplo para entender a evolução urbana de Campinas. Os padrões de crescimento da cidade, influenciados pela migração e considerações ambientais, são aspectos fundamentais explorados pelos autores. Esta configuração espacial pode ser observada na Figura 51, que apresenta a distribuição da renda per capita e o acesso à infraestrutura sanitária básica, evidenciando os padrões de segregação socioespacial no município.

A avaliação da vulnerabilidade discutida por Marques, Silva e Camargo (2017) em sua análise espacial da vulnerabilidade socioambiental em Campinas, lança luz sobre a distribuição desigual de riscos e vulnerabilidades na cidade. Essa percepção é essencial para formuladores de políticas públicas de saúde e planejadores urbanos que visam abordar as desigualdades socioespaciais, especialmente nas políticas de saúde.

Figura 51. Segregação socioespacial em Campinas: distribuição da renda per capita e acesso à infraestrutura sanitária básica (2010)



Fonte: IBGE (2010). Elaboração própria (2024).

Campinas, ao longo das décadas, estabeleceu várias e claras divisões em seu território em metades. Um dos exemplos contemporâneos significativos é representado pela rodovia Anhanguera, que atua como elemento físico de segregação urbana. O leste e o nordeste do território, que concentram a população mais rica, contendo também a região central histórica, sendo bem servida por instalações e agora povoada por grandes edifícios e condomínios fechados em processo de expansão. Essa população tem renda significativamente maior do que a outra metade do território, sendo menos dependente do sistema público de saúde e preferindo usar clínicas e hospitais privados, o que influencia a disponibilidade de instalações de saúde acessíveis (Cunha *et al.*, 2005).

As regiões oeste e sudoeste, que historicamente foram ocupadas pela população pobre, ligada ao trabalho industrial, vinham se expandindo ao longo do tempo. Foram se estabelecendo distritos industriais e bairros populares a partir de oferta de terras para indústria e para conjuntos habitacionais, que começaram a ser servidos pela infraestrutura da cidade, mas ainda segregados em muitos aspectos, como distância espacial, poucas rotas acessíveis, disponibilidade e qualidade dos serviços. Foram surgindo também ocupações, muitas a partir de compra de terras rurais e seu loteamento, assim como a ocupação por favelas de áreas públicas de loteamentos e conjuntos habitacionais.

Essas regiões concentram uma população com renda mais baixa e apresentam maior densidade populacional. Assim, essas regiões deveriam concentrar mais políticas públicas como habitação social e equipamentos de saúde, já que a população é proporcionalmente a mais dependente do sistema público de saúde. Porém, devido ao processo de planejamento urbano brasileiro no qual primeiramente abrem-se vias e lotes os moradores se instalam sem previsão de obras e serviços públicos locais Essa população tende a ser atendida por instalações insuficientes, à medida que seus números crescem e os serviços não atendem a toda a população, gerando conflitos e demandas que não podem ser mais ignoradas.

Considerando isso, a acessibilidade e disponibilidade do serviço é fornecida uma vez que a população foi alocada e demanda o auxílio do governo, resultando em processos menos eficientes, como observado pela construção de novos centros de saúde nestas regiões no meio da pandemia de Covid-19, para atender à alta demanda já existente.

Como tal, o processo de atender à população com infraestrutura de saúde, especialmente no caso do sistema público, geralmente é atrasado ou tardio, sendo instilado na forma de uma resposta, e não exatamente se planejando para prevenção e melhoria da qualidade de vida. As desigualdades socioespaciais em Campinas têm sido o ponto focal de extensas pesquisas. Essas disparidades socioespaciais sublinham a necessidade premente de soluções de planejamento urbano informadas e estratégicas, projetadas para melhorar as condições de vida dos segmentos marginalizados da população (Cunha; Falcão, 2017).

Estrutura Urbana de Daejeon

A cidade metropolitana de Daejeon consiste em cinco distritos (*gu*): Dong-gu, Jung-gu, Seo-gu, Yuseong-gu e Daedeok-gu (Figura 50), que, por sua vez, são organizados em áreas administrativas menores chamadas bairros (*Dong*). Estes, nacionalmente, possuem tamanho médio de 7km², mas seus tamanhos variam amplamente⁸², pois as áreas periféricas contêm partes de áreas externas referentes aos cinturões verdes preservados (Han *et al.*, 2017).

A estrutura atual da cidade aponta para a existência de dois centros urbanos, a região mais antiga, incluindo Eunhaeng-dong e Seonhwa-dong, mais próxima à estação Daejeon, e a região relativamente nova de Dunsan. A parte

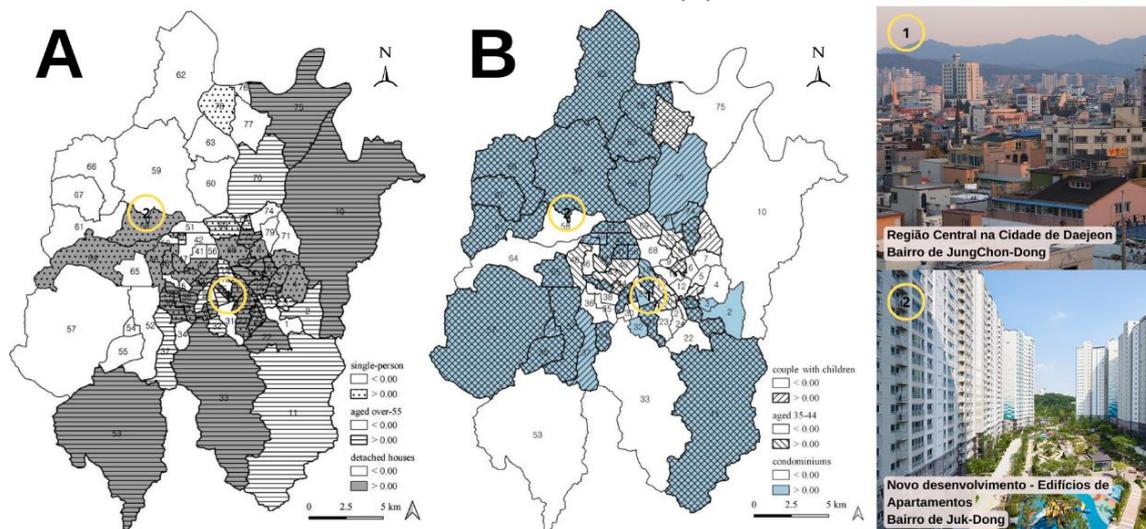
⁸² O tamanho de um *Dong* (동) na Coreia do Sul varia significativamente, dependendo de fatores como densidade urbana e localização geográfica. Em áreas urbanas densamente povoadas, os *dongs* podem ter dezenas de milhares de residentes, enquanto em regiões rurais podem ter apenas algumas centenas. Essa variabilidade reflete dinâmicas socioespaciais diversas.

mais antiga da estrutura urbana de Daejeon é apoiada e expandida, especialmente, pelos Projetos de Compartimentação e Rearranjo de Terras (LCRP), focados no replanejamento de áreas residenciais, mesmo nas partes mais antigas da cidade.

Os LCRP, foram interrompidos no ano 2000, tendo se concentrado na produção de casas isoladas, até 1970, e iniciado a construção de complexos de apartamentos com a implementação da Promoção de Desenvolvimento de Complexos Habitacionais⁸³ (HSDP) em meados de 1980 (Kim; Park, 2021).

Daejeon tem uma proporção e distribuição especial de moradias (Figura 52), com 35% de casas isoladas abrigando a maioria dos domicílios unipessoais e, no caso dos domicílios em condomínio, representam 55% das opções de moradia na cidade, representando a maioria dos domicílios com duas pessoas ou mais, sendo a tipologia mais significativa até quatro pessoas (KOSTAT, 2022).

Figura 52. Cidade metropolitana de Daejeon, Coreia do Sul. População mais velha concentrada em casas isoladas nas regiões da cidade antiga (A) e população mais jovem concentrada em novos empreendimentos de edifícios de apartamentos nos arredores da cidade (B)



Fonte: Chang (2022), adaptado pelo autor.

O desenvolvimento em Daejeon tem sido diversificado em relação à construção de edifícios e às características da sua população. A cidade representa uma dinâmica muito interessante entre a produção e expansão de novas áreas urbanas, tornando-se desequilibrada nos últimos 30 anos (Oh, 2020).

⁸³ Os complexos de apartamentos, na Coreia do Sul, são um componente significativo do tipo de habitação do país, particularmente em áreas urbanas. De dois a mais de doze edifícios em um agrupamento, com no mínimo cinco andares, variam em tamanho e escala, fornecendo opções de moradia para populações diversas.

Como afirmou Chang (2022), as políticas nacionais e práticas de planejamento urbano foram implementadas, resultando no LCRP como promotor de domicílios isolados em áreas centrais antigas, e o HSDP criando novas moradias em condomínio nas periferias da cidade.

Esse processo pode ser entendido e relacionado à infraestrutura de serviços oferecidos, neste caso, focando na saúde, e aponta para a forte conexão entre a presença de instalações de saúde e uma menor densidade de áreas centrais, contendo a população mais velha, sendo uma das áreas mais bem servidas por instalações de saúde que foram estabelecidas há muito tempo.

Essas instalações estão disponíveis e acessíveis para a população mais velha a distância de caminhada e fornecem ampla gama de serviços, que foram muito relevantes durante a pandemia de Covid-19, já que a população mais velha era a mais vulnerável ao vírus (Park; Choi, 2021; Park; Kim, 2016).

O novo desenvolvimento nas periferias da cidade, concentrando a menor parte da população, já que foca em novas famílias ou domicílios maiores, continua a expansão urbana e ocupação do território, sendo atendido por menos instalações de saúde em comparação com o antigo centro da cidade (Yang & Choi, 2019).

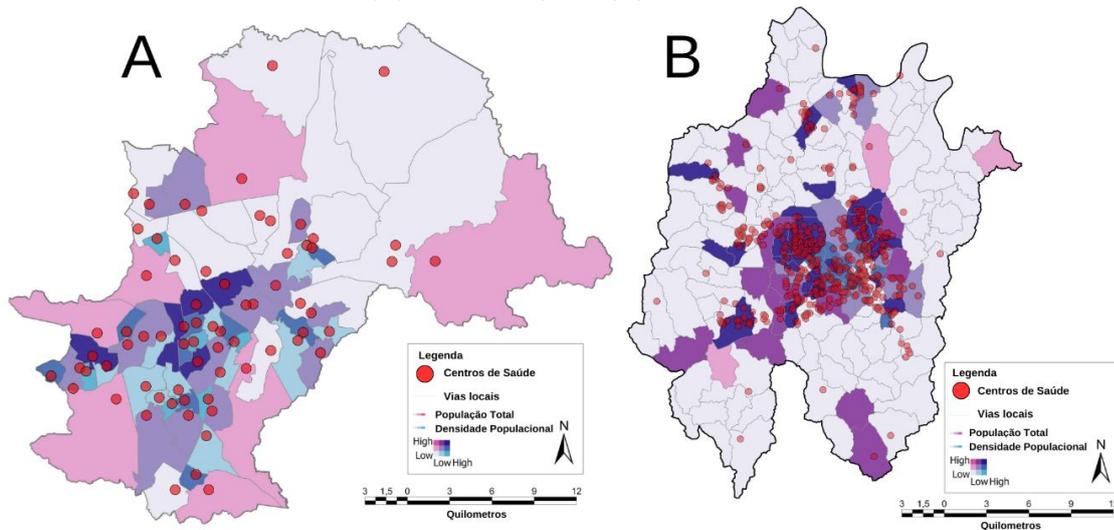
Isso significa que o setor privado de saúde tenta alinhar e compreender as mudanças populacionais e alocar melhor seus serviços para eficiência e lucro (Lee, 2022).

Os mapas elaborados (Figuras 53, 54 e 55) foram divididos em três categorias para representar aspectos deste estudo, relacionados ao planejamento urbano e à acessibilidade aos cuidados de saúde durante a pandemia.

Os primeiros mapas relacionam a população total e a densidade populacional (Figura 53) para visualizarmos a distribuição da população em ambas as cidades, destacando as áreas com maior população e densidade em cor roxa escura. É possível observar a concentração nas áreas centrais no meio do município de Campinas e a concentração proporcional nas áreas periféricas a sudoeste.

No caso de Daejeon, também é possível observar a concentração na antiga área central que cresceu de forma integrada, ao mesmo tempo em que há concentração significativa de população em áreas periféricas desconectadas e distantes do centro da cidade.

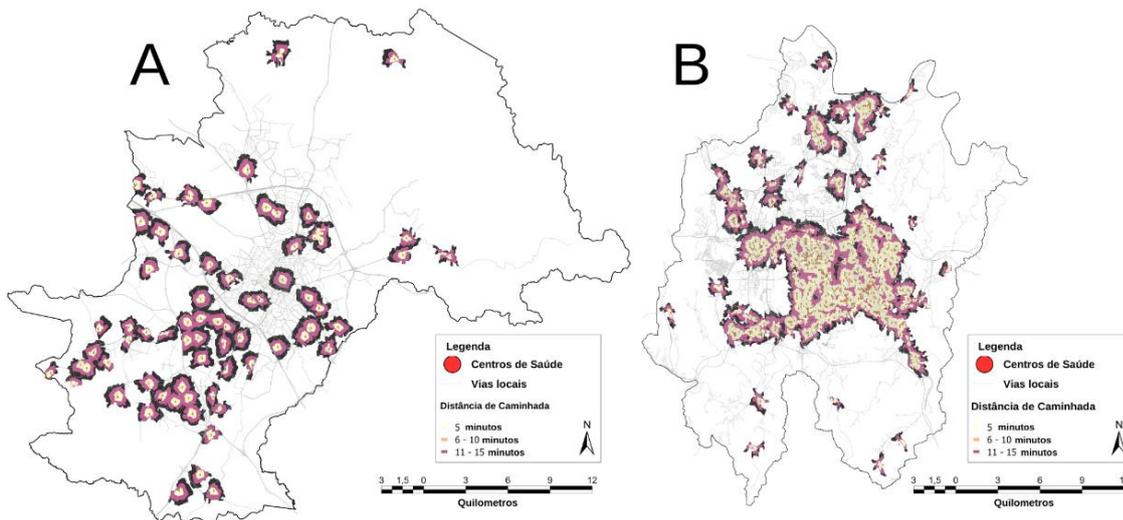
Figura 53. Relação entre a população total e a densidade populacional em Campinas (A) e em Daejeon (B) no ano de 2022.



Fonte: Metadados do IBGE e KOSTAT. Elaboração própria (2024).

Para auxiliar nesta discussão, foram criados os mapas para a FCA para as distâncias a pé (Figuras 54) e distâncias de carro (Figuras 55) relativas a 5, 10 e 15 minutos, focando na acessibilidade às instalações de saúde que foram capazes de fornecer testes de Covid-19 para toda a população gratuitamente (Brasil) ou por um valor simbólico (Coreia) durante a pandemia.

Figura 54. Área de captação de acessibilidade à saúde por distância a pé em Campinas (A), Brasil, e em Daejeon (B), Coreia do Sul, 2022



Fonte: Metadados do IBGE e KOSTAT. Elaboração própria (2024).

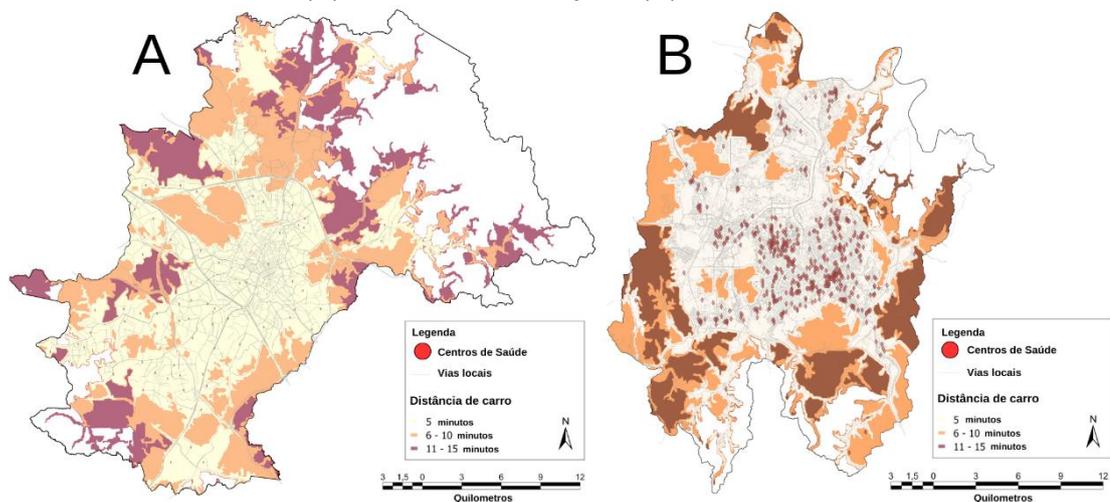
O segundo mapa (Figura 54) representa a FCA em relação à distância a pé em minutos (5, 10 e 15), considerando a acessibilidade às instalações de saúde que administraram testes de Covid-19 para idosos, pessoas com deficiência e/ou que apresentavam sintomas, tornando-se mais vulneráveis.

Em Campinas, a distribuição dos centros de saúde é proporcional a uma grande área habitada, pois o estabelecimento da instalação, geralmente, vem após o estabelecimento e crescimento da população, resultando em grande estimativa para a capacidade e a instalação, sendo um único edifício localizado em uma região relativamente central de sua área de prática, o que resulta em uma dificuldade abrangente para alcançar a instalação de saúde devido à distância e à topografia (Bastos, 2009).

Para Daejeon, a distribuição das instalações de saúde é principalmente definida pelo setor privado, resultando em alguns casos de superabundância de instalações. Nesta situação, as instalações não relacionadas ao processo de teste de Covid-19 foram filtradas, deixando apenas clínicas e hospitais privados e públicos de muitas escalas diferentes que eram capazes de fornecer os testes para o novo coronavírus.

Embora possamos observar abundância de instalações, a distribuição também é proporcional à população ou visa estabelecer uma rede de disponibilidade, significando que, para a cidade, a acessibilidade às instalações de saúde é muito alta, tendo as áreas centrais antigas como as mais bem servidas.

Figura 55. Área de captação de acessibilidade à saúde por distância a pé em Campinas (A), Brasil, e em Daejeon (B), Coreia do Sul, 2022



Fonte: Metadados do IBGE e KOSTAT. Elaboração própria (2024).

No terceiro mapa (Figura 55), o foco se deu nas distâncias de carro em minutos (5, 10 e 15), considerando o período com menos congestionamento de tráfego (entre 12h e 14h), e os resultados são significativos. Considerando a distribuição em Campinas, podemos avaliar o alto nível de acessibilidade devido ao tráfego orientado para automóveis e ao processo de desenvolvimento presente no Brasil, que é bem representado no *layout* das cidades, significando que 68% da área urbana pode acessar instalações de

saúde na cidade em um percurso de 5 minutos, e a distribuição pode atender a maior parte do território municipal.

Daejeon, semelhantemente, tem sua rede de instalações de saúde bem distribuída. A cidade é atendida de muitas maneiras diferentes, algumas concentradas e algumas dispersas, resultando em alto fator de acessibilidade, pelo qual 93% das áreas urbanas podem acessar instalações em um percurso de 5 minutos. Ambas as cidades têm alta dependência de veículos automotores individuais para mobilidade, estrutura urbana fragmentada e grande que se espalha por seu território, entretando Daejeon conta com um sistema de transporte de alta capacidade e qualidade.

Em 2018, o número de veículos registrados em Daejeon é 662.962; em Campinas, são 896.972. Enquanto a cidade coreana tem acesso a mais de 60 linhas de ônibus, linhas de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e metrô, Campinas tem menos linhas de ônibus que são muito distantes entre si e está, desde 2010, investindo no desenvolvimento de linhas de *Bus Rapid Transit* (BRT) que atravessem seu território, atualmente inaugura a 2ª linha.

Conclusão sobre a análise comparativa e a discussão sobre a acessibilidade ao sistema de saúde nos espaços urbanos de Campinas e Daejeon

Assim como no estudo desenvolvido por Pereira *et al.* (2021) para a acessibilidade ao sistema de saúde, os níveis de acessibilidade por transporte público não foram considerados, uma vez que às alternativas de transporte de massa foram desincentivadas devido ao seu caráter de risco em relação às políticas sanitárias para diminuir a propagação da Covid-19 na maioria dos países. Como o autor observa, ao mesmo tempo, a maioria das cidades tinha em vigor políticas para reduzir a disponibilidade de transporte público devido a medidas de isolamento, tornando os serviços de transporte público menos confiáveis para a mobilidade da população até as instalações de saúde (Tirachini; Cats, 2020).

Os cenários de planejamento urbano de Campinas e Daejeon são complexos e multifacetados, apresentando desafios e oportunidades únicas resultantes de seus diferentes contextos. Em Daejeon, o processo de planejamento urbano é rápido e significativo, respondendo às tendências de mercado e políticas em vigor com foco no lucro e no atendimento às demandas da população. No entanto, a dinâmica da cidade tende a mudar conforme a população envelhece, como analisado em muitas pesquisas. Nesse caso, o planejamento espacial pode passar por mudanças relevantes no *layout* urbano, mantendo a presença constante do setor privado no fornecimento de instalações de saúde em qualquer cenário.

Ao mesmo tempo, Campinas, cujas desigualdades socioespaciais como questão premente, pode compreender o processo do setor privado no desenvolvimento desse cenário detalhado de divisão em seu território por muito tempo e a urgência da população por soluções relacionadas à infraestrutura básica como saúde e saneamento, especialmente em áreas de baixa renda. Até agora, o processo de planejamento urbano do setor privado tem se concentrado em regiões de maior renda, fornecendo novas moradias e melhorias para a população, enquanto as regiões pobres foram deixadas para os programas de habitação social. A infraestrutura de saúde tem sido fornecida de maneira tardia, com objetivo de atender à demanda populacional quando ela é manifestada. Dessa forma, a situação se mostra urgente, pois doenças tropicais tendem a se espalhar mais facilmente em regiões com infraestrutura precária e padrões habitacionais densos, resultando em surtos de doenças e gastos com vigilância em saúde para tentar remediar uma situação estruturada para que o problema permaneça devido à negligência no planejamento urbano integrado para populações pobres.

Daejeon e Campinas apresentam cenários complexos, que se manifestam de modos diferentes e requerem soluções personalizadas, seja em relação à idade e diversidade populacional no território ou às desigualdades sociais e habitacionais. As percepções obtidas a partir das várias vertentes de pesquisa discutidas neste trabalho podem auxiliar formuladores de políticas e planejadores urbanos no desenvolvimento de soluções estratégicas para melhorar as condições de vida e reforçar a necessidade de desenvolver novas habitações juntamente com a infraestrutura de saúde, especialmente após pandemias recentes.

Outro aspecto relevante explorado nesta pesquisa é a centralidade da acessibilidade aos cuidados de saúde no planejamento de infraestrutura e serviços urbanos. A análise revelou que, em ambas as cidades, a distribuição espacial das instalações de saúde é fortemente influenciada pela lógica do mercado, com o setor privado assumindo papel predominante na oferta desses serviços. Este setor realiza estudos de viabilidade econômica para determinar a localização e quantidade de unidades de saúde, priorizando áreas com maior poder aquisitivo e potencial de retorno financeiro. Enquanto isso, no caso do Brasil, observa-se que o Estado assume uma posição complementar, estabelecendo unidades públicas de saúde principalmente em regiões não atendidas pela iniciativa privada, buscando preencher as lacunas na cobertura do sistema de saúde.

5.2 Análise estatística da Covid-19 nas cidades da Coreia do Sul

A pandemia de Covid-19 apresentou desafios sem precedentes para os sistemas de saúde pública em todo o mundo. Este estudo concentra-se na análise estatística da Covid-19 nas cidades sul-coreanas, empregando a Análise de Componentes Principais (ACP) para descobrir fatores-chave que influenciam a disseminação e a gravidade da doença. Como demonstrado na Tabela 6, a análise identificou dois componentes principais tanto para as variáveis dependentes quanto para as independentes, explicando respectivamente 67,1% e 67,9% da variância total dos dados.

Tabela 6. Proporção da variância dos dados originais computados por cada componente e variância.

Componentes/Variáveis dependentes			
Componente	Cargas	% de Variância	% Cumulativa
1 - Difusão	2.76	34.5%	34.5%
2 - Morbidade	2.61	32.6%	67.1%

Componentes/Variáveis independentes			
Componente	Cargas	% de Variância	% Cumulativa
1 - Sociodemográficos	5.11	46.5%	46.5%
2 - Aspectos Urbanos	2.35	21.4%	67.9%

Fonte: Elaboração própria (2024).

Esta abordagem permitiu um exame detalhado de como diversos fatores urbanos e socioeconômicos podem ter influenciado o curso da pandemia na Coreia do Sul. Os resultados mostram que o primeiro componente das variáveis dependentes (Difusão) explica 34,5% da variância, enquanto o componente sociodemográfico das variáveis independentes responde por 46,5% da variabilidade dos dados, sugerindo a importância fundamental destes aspectos na dinâmica da pandemia. A primeira categoria determinada para as variantes dependentes foi: (1) difusão referente à disseminação e incidência da Covid-19 durante os 4 anos registrados da pandemia na Coreia do Sul; (2) morbidade referente ao número de óbitos registrados em proporção à população. As variáveis independentes foram separadas em duas categorias distintas relacionadas a aspectos urbanos: (1) referente à tipologia da habitação, também capaz de inferir aspectos sociodemográficos da população sul coreana, e a característica socioeconômica (2) refere-se diretamente aos aspectos significativos em escala macrorregional do território, como *Gross Domestic Product* (GDP), hierarquia urbana, empregabilidade, etc.

A subdivisão realizada para a análise considerou as características específicas da Coreia do Sul em lidar com a Covid-19, que destacou um fenômeno muito diferente do espalhamento da doença pelo território em cada ano, como discutido no Capítulo 4, no item 4.7. Os dados compilados e totalizados geraram incongruências para a análise devido à natureza do impacto da pandemia no território sul-coreano. Cada ano apresentou uma característica específica, considerando a variante predominante, o nível de rigor das medidas sanitárias e a colaboração da população com as medidas em meio a celebrações, grandes feriados e eventos. Assim, a análise da Covid-19 por ano apresentou análise muito mais detalhada e coerente.

Por meio da Análise de Componentes Principais (ACP) foram descartadas as variáveis mal ajustadas ou não significativas para o estudo, mantendo a constituição de 2 componentes principais dependentes e 2 componentes independentes, com uma redução das variáveis para 8 variáveis dependentes e 11 variáveis independentes do total de 38 variáveis inicialmente. Como demonstrado na Tabela 7, as variáveis independentes se agruparam em dois fatores principais: Aspectos Urbanos, caracterizados principalmente por tipologias habitacionais, e Socioeconomia, que engloba variáveis demográficas e econômicas.

Tabela 7. Composição dos fatores ou componentes principais variáveis independentes

Variáveis / Fatores	Carga de fatores dependentes	
	1 - Aspectos Urbanos	2 - Socioeconomia
Habitação em Edifício Comercial (Officetel)	0,890	/
Complexo de Apartamentos	0,861	/
Casa Geminada	0,850	/
Residência Multifamiliar	0,739	/
Habitação Unifamiliar	0,623	/
População (2017)	/	0,903
GRDP 2021 (PIB)	/	0,811
Nível Administrativo	/	-0,311
Densidade Populacional	/	0,495
Taxa de Empregabilidade	/	-0,350

Fonte: Elaboração própria (2024).

Habitação em Edifício Comercial (Officetel): habitação chamada de Officetel, em prédios de uso misto.

Complexo de Apartamentos: apartamentos em complexos, modalidade de habitação em

edifício vertical superior a 5 pavimentos.

Casa Geminada: habitação semelhante ao modelo Casa Geminada ou *Row Houses*.

Residência Multifamiliar: conjunto habitacional horizontal de 3 a 4 pavimentos variando em número total de proprietários.

Habitação Unifamiliar: casa assobradada ou isolada – habitação unifamiliar.

População (2017): população atualizada através do resultado do Censo de 2017.

GRDP 2021 (PIB): equivalente à medida PIB em caráter regional, porém, considerando o consumo de capital.

Nível Administrativo: níveis administrativos em hierarquia dos territórios como cidades especiais e capitais (nível 1); cidade (Si - nível 2; condado (Gun - nível 3); distrito (Gu - nível 4).

Densidade Populacional: população/área total em km²).

Taxa de Empregabilidade: proporção de população ocupada com um emprego formal.

A partir das análises realizadas, foi possível identificar que a letalidade (número de óbitos/número de casos) e o total da população empregada se mostraram não significativos durante a ACP devido a correlações inexpressivas com os indicadores relativos à Covid-19. Não foram considerados grupos étnicos diferentes devido ao contexto sociodemográfico do país, havendo miscigenação mínima e população imigrante menor que 1% do total da população coreana. Além disso, indicadores de saúde pública, como número de leitos e taxa de hospitalização, também foram desconsiderados através da ACP pela falta de significância.

A ACP realizada sobre as variáveis independentes revelou informações significativas para a pesquisa, especialmente ao considerar aspectos urbanos ligados à habitação e impacto das características socioeconômicas na Coreia do Sul. A divisão dos dados em dois componentes principais, Aspectos Urbanos e Socioeconomia, não apenas destaca a complexidade das interações entre as variáveis analisadas, mas também fornece uma estrutura clara para compreender como diferentes fatores contribuem para as dinâmicas urbanas e socioeconômicas.

O primeiro componente, centrado em Aspectos Urbanos, reflete a diversidade de habitações em áreas urbanas, abrangendo desde habitações em edifícios comerciais e complexos de apartamentos até casas geminadas e residências multifamiliares. Essa constatação é crucial para a pesquisa, pois sublinha a importância do tipo de habitação como um indicador chave do planejamento urbano e da densidade populacional na Coreia do Sul. Esses achados têm implicações diretas para políticas de habitação e desenvolvimento urbano, sugerindo a necessidade de considerar uma gama de opções de habitação como característica chave do território intraurbano sul-coreano e que reflete, proporcionalmente, em características socioeconômicas e demográficas da população.

O segundo componente, Socioeconomia, engloba variáveis que refletem a situação econômica e demográfica em escalas mais abrangentes ou

macroescalas, como: o GRDP (que representa valor semelhante ao PIB de uma região) em 2021; População em 2017; a densidade populacional; a taxa de empregabilidade. A inclusão do nível administrativo com carga negativa neste componente sugere a influência complexa das estruturas administrativas na distribuição de recursos e no desenvolvimento econômico. Este componente é particularmente relevante para a pesquisa, pois ilumina a relação entre desenvolvimento econômico e planejamento urbano.

A análise proporcionou um valor de KMO satisfatório de 0.806, indicando uma boa adequação dos dados para a ACP. Como demonstrado na Tabela 8, as variáveis dependentes se agruparam em dois componentes principais distintos: Difusão, relacionado à incidência da Covid-19, e Morbidade, associado às taxas de mortalidade.

Tabela 8. Composição dos fatores ou componentes principais variáveis dependentes

Variáveis / Fatores	Carga de fatores dependentes	
	1 - Difusão	2 - Morbidade
Covid Incidência 2020	0,615	/
Covid Incidência 2021	0,799	/
Covid Incidência 2022	0,914	/
Covid Incidência 2023	0,899	/
Covid Mortalidade 2020	/	0,624
Covid Mortalidade 2021	/	0,564
Covid Mortalidade 2022	/	0,903
Covid Mortalidade 2023	/	0,894

Fonte: Elaboração própria (2024).

COVID Incidência: incidência da doença Covid-19 – (nº casos/população)*100 mil

COVID Mortalidade: mortalidade por Covid-19 – (nº óbitos/população)*10 mil

A análise das cargas fatoriais revela um padrão temporal interessante, com as incidências de 2022 e 2023 apresentando as maiores cargas (0,914 e 0,899 respectivamente) no componente Difusão, enquanto no componente Morbidade, as taxas de mortalidade dos mesmos anos também se destacam com cargas elevadas (0,903 e 0,894). Esta distinção entre incidência e mortalidade ao longo de quatro anos consecutivos permite observar não apenas a evolução da pandemia, mas também o impacto das estratégias de saúde pública implementadas discutidas no capítulo 4. Os resultados reforçam a confiabilidade da análise, com as variáveis selecionadas compartilhando uma variância comum significativa que justifica sua redução

em componentes principais, oferecendo uma compreensão detalhada dos fatores que influenciaram a dinâmica da Covid-19 na Coreia do Sul.

Inicialmente, o componente de difusão, que encapsula a incidência da Covid-19 de 2020 a 2023, mostra tendência ascendente na transmissibilidade do vírus, compatível com o cenário observado do controle significativo nos dois primeiros anos da pandemia, devido à capacidade de detecção através do aprimoramento dos sistemas de testagem, detecção com afastamento social, comportamento social pautado por orientações de saúde pública, e um aumento significativo, em 2022, com o surto da doença. O aumento constante nas cargas de fatores para a incidência ao longo dos anos ressalta os desafios persistentes enfrentados na contenção do vírus, apesar dos avanços na vacinação e reflete a diminuição das medidas preventivas ao longo do tempo. Tal padrão destaca a importância crítica de adaptar e fortalecer continuamente as respostas à saúde pública em face da evolução da pandemia.

Ao mesmo tempo, o componente de morbidade evidencia a gravidade das consequências do novo coronavírus, com atenção especial para o aumento significativo nas taxas de mortalidade em 2022 e 2023, acompanhando quase que diretamente a situação da incidência. Esse aspecto corresponde ao nível de emergência devido à alta disseminação de variantes como a ômicron, ainda que menos letais, gerando desafios no tratamento de pacientes que evoluíram para casos graves, independentemente das altas taxas de vacinação, ressaltando a necessidade de estratégias de mitigação para reduzir diretamente a fatalidade da doença. A compreensão detalhada da mortalidade ao longo do tempo é essencial para identificar lacunas nas respostas de saúde e direcionar esforços para áreas que requerem maior atenção.

A importância desses resultados para esta pesquisa é multifacetada. Primeiramente, eles fornecem base empírica robusta para avaliar o impacto das intervenções de saúde pública na mitigação da propagação e severidade da Covid-19. Além disso, a distinção entre difusão e morbidade ajuda a elucidar a dinâmica da pandemia, permitindo aos pesquisadores e formuladores de políticas entenderem melhor como diferentes fatores contribuem para a incidência e as taxas de mortalidade da doença. Esses dados são cruciais para o planejamento de estratégias futuras que sejam tanto proativas quanto reativas às mudanças na trajetória da pandemia.

Em suma, a análise dos componentes principais das variáveis dependentes relacionadas à Covid-19 destaca a complexidade da pandemia e a necessidade de abordagens integradas e baseadas em evidências para combater tanto a sua difusão quanto as consequências da morbidade. Ao fornecer uma análise aprofundada das tendências ao longo do tempo, esta

pesquisa contribui significativamente para o corpo de conhecimento sobre a Covid-19.

Após a organização dos componentes, foi realizado o processo de análise de regressão linear, cujo resultado foi sintetizado indicando os principais fatores dependentes e independentes e sua correlação.

Análise de regressão da incidência de Covid-19 por ano na Coreia do Sul

A análise da incidência da Covid-19 na Coreia do Sul ao longo de quatro anos consecutivos, utilizando modelos de regressão, buscou examinar as associações entre variáveis socioeconômicas e demográficas com a incidência dos casos confirmados e mortalidade da doença. Como demonstrado na Tabela 9, que apresenta as medidas de ajuste e coeficientes de regressão, foram identificadas relações estatisticamente significativas apenas para estas duas variáveis dependentes.

Tabela 9. Análise de regressão – medidas de ajuste e coeficientes R

Fatores \ Variáveis	Medidas de ajuste do modelo					Coeficientes do modelo					Cook's Distance Max
	R	R ²	AIC	F	p ¹	Preditor	CR	DP	T-test	p ²	
Incidência_2020_COVID-19	0,442	0,195	2777	13,5	<.001	Population Density	0,00326	0,00128	2,54	<.001	0,511
						Population (2017)	-0,000152	0,0000345	-4,41	<.001	
						GRDP_2021	0,00000188	0,000000714	2,63	0,009	
						Employment_rate	-4,98982	1,23158	-4,05	<.001	
						residential_multi_family	0,00208	0,000923	2,25	0,025	
Incidência_2021_COVID-19	0,676	0,46	3528	47	<.001	Population Density	0,0357	0,00602	5,93	<.001	1,2
						Population (2017)	-0,00174	0,000181	-9,6	<.001	
						GRDP_2021	0,000029	0,00000336	8,65	<.001	
						Employment_rate	-24,64113	5,74146	-4,29	<.001	
						Detached_House	-0,01336	0,00392	-3,4	<.001	
Incidência_2022_COVID-19	0,588	0,346	5008	29,5	<.001	Terraced_house	0,13528	0,01754	7,71	<.001	0,333
						Population Density	0,4448	0,19613	2,27	0,024	
						Population (2017)	-0,0667	0,00649	-10,28	<.001	
						GRDP_2021	0,000541	0,0000945	5,72	<.001	
						Employment_rate	-577,76	169,45	-3,41	<.001	
Incidência_2023_COVID-19	0,677	0,459	4971	26,6	<.001	Administrative_level	1,2584	0,48	2,62	0,009	1,53
						Terraced_house	-3120,17	1385,19	-2,25	0,025	
						Apartment	0,2256	0,043	5,24	<.001	
						Population (2017)	-0,0114	0,0011	-10,37	<.001	
						GRDP_2021	0,000123	0,0000202	6,35	<.001	
Incidência_2023_COVID-19	0,696	0,485	4255	34,7	<.001	Employment_rate	-155,92	33,48	-4,66	<.001	1,53
						Terraced_house	0,2374	0,09865	2,41	0,017	
						Apartment	0,0225	0,00862	2,61	0,01	
						Officetel	1,6142	0,59365	2,72	0,007	

Fonte: Elaboração própria (2024).

R: coeficiente de correlação linear de Pearson

R²: coeficiente de determinação

AIC: Akaike Information Criterion

F: teste-F de existência de correlação entre fator/variável e preditor(es)

p1: probabilidade de inexistência de correlação entre fator/variável e preditor(es)

CR: coeficiente de regressão

DP: Desvio padrão do coeficiente de regressão

T-test: Teste-t de nulidade do coeficiente de regressão

p2: probabilidade de nulidade do coeficiente de regressão

Cook's Distance Máx: Cook's Distance máximo para o respectivo fator/variável

Entre as variáveis significativas analisadas, a composição do fator de incidência e sua relação com os aspectos sociodemográficos ou urbanos do tipo de habitação foi complexa e variada durante cada ano da pandemia, porém, é possível compreender, no contexto sul-coreano, que a tipologia da habitação também possui componentes socioeconômicos e culturais que se mostraram de interesse para esta análise.

Na análise da incidência de Covid-19 em 2020, destaca-se a correlação significativa encontrada com a densidade populacional, indicando que áreas mais densamente povoadas tendem a apresentar maior propagação da doença. Contrariamente, a relação inversa, observada com a população em 2017, sugere que áreas menos povoadas podem enfrentar incidência mais elevada, apontando para possíveis disparidades na distribuição da doença. Além disso, tanto o Produto Interno Bruto (PIB) de 2021 quanto a taxa de emprego exibem correlações positivas, ressaltando a influência dos fatores socioeconômicos na propagação da Covid-19 e destacando a importância de considerar aspectos econômicos na formulação de políticas de saúde pública.

No que tange à incidência de Covid-19 em 2021, os resultados corroboram a importância da densidade populacional, demonstrando correlação positiva importante, o que sugere maior propagação da doença em áreas mais densamente povoadas. Além disso, a relação inversa com a população, em 2017, é observada novamente, indicando que áreas menos populosas podem enfrentar incidência mais elevada da doença, apesar das expectativas iniciais. Ademais, tanto o PIB de 2021 quanto a taxa de emprego mantêm correlações positivas, evidenciando a relevância dos aspectos socioeconômicos na disseminação do vírus e apontando a necessidade de abordagens integradas para enfrentar a crise de saúde pública.

Ao analisar a incidência de Covid-19 em 2022, nota-se que a densidade populacional continua a desempenhar papel crucial, apresentando correlação positiva relevante com a propagação da doença, reforçando a importância de medidas de distanciamento social e proteção em áreas urbanas densamente povoadas.

A relação inversa com a população, em 2017, é novamente observada, sugerindo que áreas menos povoadas podem enfrentar maior incidência da doença, o que requer atenção especial para garantir a disponibilidade de recursos de saúde nessas regiões. Tanto o PIB de 2021 quanto a taxa de emprego mantêm correlações positivas, enquanto o nível administrativo também se mostra relevante, indicando maior suscetibilidade à Covid-19 em

áreas com um nível administrativo mais elevado, o que destaca a necessidade de intervenções direcionadas em diferentes contextos urbanos.

Por fim, para a incidência de Covid-19 em 2023, destaca-se a correlação inversa significativa com a população em 2017, sugerindo maior incidência da doença em áreas menos populosas, o que requer análise mais aprofundada das dinâmicas de transmissão em diferentes contextos demográficos.

Tanto o PIB de 2021 quanto a taxa de emprego mantêm correlações positivas, indicando a influência contínua dos fatores socioeconômicos na propagação da Covid-19. O tipo de habitação, incluindo Apartamentos e *Officetels*, demonstram correlações positivas significativas, evidenciando a importância da estrutura habitacional na disseminação do vírus e apontando a necessidade de estratégias de moradia mais adaptáveis e resilientes em ambientes urbanos afetados pela pandemia. Esses resultados são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e controle da Covid-19, destacando a complexidade das interações entre fatores socioeconômicos, demográficos e ambientais na propagação da doença.

Uma característica notável, observada ao longo dos anos, é a consistente correlação inversa entre densidade populacional e incidência de Covid-19. Enquanto áreas densamente povoadas tendem a exibir taxas de transmissão mais elevadas, uma relação contraintuitiva surge com regiões menos densamente povoadas, experimentando níveis de incidência elevados. Tal padrão inesperado sugere dinâmicas complexas na transmissão da doença, possivelmente influenciadas por fatores como acessibilidade aos serviços de saúde, padrões de mobilidade e demografia da população. Essa mudança distinta destaca a importância de intervenções personalizadas para abordar dinâmicas variadas de transmissão em diferentes densidades populacionais e contextos urbanos. Além disso, as correlações positivas persistentes entre indicadores socioeconômicos como o PIB e a taxa de emprego com a incidência de Covid-19 destacam a intricada relação entre fatores socioeconômicos, comportamentos decorrentes da vida social e cultural intensa, dedicação ao trabalho e a propagação da doença, enfatizando a necessidade de estratégias holísticas que integrem políticas de saúde e socioeconômicas para mitigar eficazmente o impacto da pandemia.

Análise de regressão da mortalidade de Covid-19 por ano na Coreia do Sul

A análise de regressão tem sido uma ferramenta essencial na investigação dos determinantes da mortalidade por Covid-19 em diferentes contextos ao redor do mundo. Este estudo concentra-se na análise da mortalidade da Covid-19 na Coreia do Sul ao longo de quatro anos consecutivos. Como demonstrado na Tabela 10, que apresenta as medidas de ajuste e coeficientes de regressão, foram utilizados modelos estatísticos para explorar as associações entre variáveis socioeconômicas e demográficas e o número de óbitos relacionados à doença.

Tabela 10. Análise de regressão – medidas de ajuste e coeficientes R

Fatores \ Variáveis	Medidas de ajuste do modelo					Coeficientes do modelo					Cook's Distance
	R	R ²	AIC	F	p ¹	Preditor	CR	DP	T-test	p ²	
Mortalidade_2020_COVID-19	0,117	0,013	777	1,72	<.001	Employment_rate	-0,25	0,104	-2,39	<.001	0,863
	0,338	0,114	766	7,87	<.001	Apartment	-0,000039	0,0000105	-3,72	<.001	
Mortalidade_2021_COVID-19	0,481	0,232	1317	19,5	<.001	Employment_rate	-0,26767	0,0817	-3,28	0,001	0,17
						Population (2017)	-0,0000124	0,00000221	-5,61	<.001	
	Population Density	0,000307	0,0000775	3,97	<.001						
	Detached_House	-0,000132	0,000051	-2,6	0,01						
Mortalidade_2022_COVID-19	0,42	0,177	2241	24	<.001	Terraced_house	0,00122	0,000224	5,42	<.001	0,233
	0,475	0,226	2229	21,7	<.001	Employment_rate	-1,92	0,359	-5,36	<.001	
Mortalidade_2023_COVID-19	0,342	0,117	1486	14,1	<.001	Population (2017)	-0,0000584	0,00000849	-6,87	<.001	0,175
						Detached_House	0,000939	0,000249	3,78	<.001	
	0,407	0,165	1476	13,9	<.001	Employment_rate	-0,204	0,0857	-2,38	0,018	
						Population (2017)	-0,000012	0,00000194	-6,19	<.001	
						Detached_House	0,000201	0,0000575	3,49	<.001	

Fonte: Elaboração própria (2024).

Uma análise das taxas de mortalidade por Covid-19 revela padrões variados ao longo dos anos. No ano de 2020⁸⁴, os coeficientes indicam relação negativa entre a taxa de emprego e a mortalidade por Covid-19, sugerindo que um aumento na taxa de emprego está associado a uma diminuição na mortalidade. Isso pode refletir o impacto positivo de melhores condições socioeconômicas na saúde pública.

Além disso, o tamanho do efeito de outras variáveis como o tipo de moradia (apartamento) é menor, indicando influência menos significativa na mortalidade por Covid-19 em 2020. Em 2021⁸⁵, a análise se torna mais complexa, com a introdução de variáveis adicionais como a população total

⁸⁴ O início da pandemia mostrou relação negativa entre a taxa de emprego e a mortalidade por Covid-19, sugerindo impacto imediato das condições socioeconômicas sobre a saúde pública. A possibilidade de explicar o modelo se mostra baixa (R²=0,013), reflete a incerteza e a complexidade dos primeiros dias da pandemia.

⁸⁵ Com aumento significativo (R²=0,232), o ano de 2021 revelou a importância dos fatores demográficos e de habitação. A inclusão dessas variáveis no modelo destaca a disseminação diferenciada do vírus em contextos variados, evidenciando a relevância do planejamento urbano e habitacional nas estratégias de saúde pública.

de 2017, densidade populacional e tipos de moradia (casa isolada e geminada).

Os resultados mostram relação negativa entre taxa de emprego e mortalidade por Covid-19, semelhante a 2020, mas também revelam que a densidade populacional e o número de casas geminadas passam a ter relação positiva com a mortalidade.

Isso sugere que áreas mais densamente povoadas e certos tipos de moradia podem estar associados à maior disseminação do vírus e, conseqüentemente, a maior mortalidade. No ano de 2022⁸⁶, foi possível perceber uma continuidade das tendências observadas anteriormente, com a taxa de emprego novamente indicando relação negativa com a mortalidade por Covid-19.

As variáveis de população de 2017 e o tipo de moradia (casa isolada) também mantêm suas relações respectivas com a mortalidade, sugerindo padrões consistentes na forma como esses fatores influenciam a disseminação e o impacto do novo coronavírus.

Por fim, os dados de 2023⁸⁷ reforçam a relação negativa entre taxa de emprego e mortalidade por Covid-19, além de destacarem, novamente, o papel da população de 2017 e do tipo de moradia (casa isolada) na determinação dos resultados de saúde pública relacionados à pandemia.

Os resultados da análise de regressão linear destacam como fatores socioeconômicos, demográficos e de habitação influenciaram a mortalidade por Covid-19 ao longo dos anos estudados.

A consistência da relação negativa entre taxa de emprego e mortalidade sugere que as condições socioeconômicas mais igualitárias e de acesso universal a bens e serviços encontradas no país contribuíram para a contenção da doença e que políticas voltadas para a melhoria das condições econômicas podem ser eficazes na redução dos impactos negativos da pandemia. Além disso, os achados sobre densidade populacional e tipos de moradia apontam a necessidade de estratégias de saúde pública que considerem as especificidades de diferentes contextos habitacionais e demográficos.

⁸⁶ A continuidade das tendências de 2021 com ajustes no modelo ($R^2=0,177$) indica a influência das vacinas e mudanças nas políticas de saúde. A dinâmica da pandemia, marcada pela introdução de vacinas e adaptações sociais, reflete-se nas alterações dos coeficientes e na necessidade de respostas multidisciplinares.

⁸⁷ O ano de 2023, com $R^2=0,117$, pode indicar estabilização em alguns dos efeitos observados anteriormente ou emergência de novos fatores influenciadores. A persistência da relação negativa entre taxa de emprego e mortalidade por Covid-19 sublinha a importância das condições econômicas no contexto pandêmico prolongado.

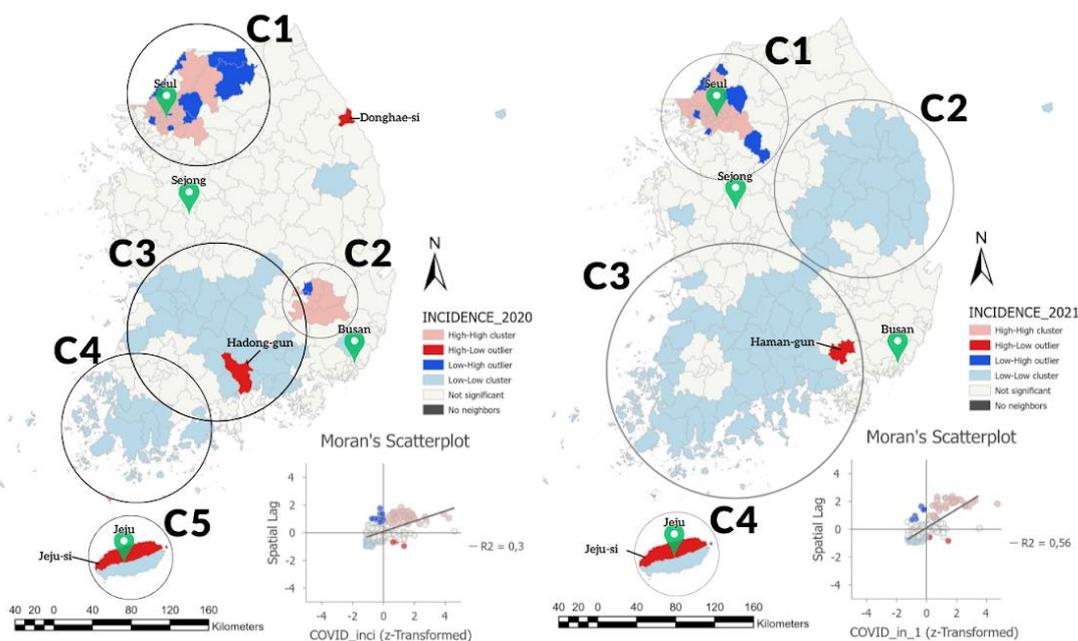
5.3 Análise Espacial da Covid-19 na Coreia do Sul

Incidência da Covid-19 em 2020 - Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (*Si-Gun-Gu*)

A investigação foi realizada para a subdivisão de 230 cidades, condados, distritos (*Si, Gun, Gu*), levantando total de 38 variáveis: 20 variáveis dependentes sobre o espalhamento e mortalidade da Covid-19 e 18 variáveis independentes, agrupadas em características sociodemográficas e características urbanísticas da habitação. Os indicadores foram calculados a partir do sistema de informação e dados do sistema coreano de dados estatísticos (KOSTAT e KOSIS) e o KDCA para a pandemia na Coreia do Sul, (Banco de dados NCOV) entre 20/1/2020 a 31/9/2023.

A análise de *clusters* de incidência e mortalidade da Covid-19 na Coreia do Sul, identificados através do índice de Moran local, revela nuances importantes sobre a disseminação territorial do vírus, como demonstrado na Figura 56, que apresenta os padrões espaciais localizados para o fator "Incidência" durante os anos de 2020 e 2021, considerando a divisão administrativa em Cidades-Condados-Distritos (*Si-Gun-Gu*). Esta análise espacial permite compreender a relação entre a estrutura urbano-regional e o comportamento da Covid-19, oferecendo uma base para interpretar como fatores socioeconômicos e demográficos influenciam a distribuição espacial da doença.

Figura 56. Padrões espaciais localizados para o fator Incidência, de 2020 e 2021, na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas cidades-condados-distritos (*Si-Gun-Gu*)



Fonte: Dados KOSIS e KOSTAT, 2024, elaboração própria (2024).

Analisando a incidência de Covid-19 na Coreia do Sul, em 2020, o índice global de Moran reflete autocorrelação espacial significativa com um R^2 de 0,30. Isso sugere que, embora não de forma absoluta, havia a tendência de casos de Covid-19 se agruparem geograficamente.

Os dados sugerem que a incidência média é alta, com incidência mediana menor, indicando variação significativa na incidência de casos entre as diversas regiões. Esta variação substancial, refletida pelo elevado desvio padrão, sugere a existência de *clusters* com incidências muito altas, em contraste com áreas de baixa incidência.

A incidência de Covid-19 em 2020, na Coreia do Sul, com notável variação regional, destaca a complexidade das respostas de saúde pública diante de uma nova doença infecciosa. A presença de *clusters* densamente povoados com alta incidência sublinha a importância de medidas de saúde pública focadas em áreas urbanas. Ao mesmo tempo, a existência de *outliers*⁸⁸ aponta a necessidade de estratégias adaptadas às condições locais. **Cluster 1**: inclui áreas como Hwacheon-gun⁸⁹ e Seongnam-si e concentra-se em torno da região metropolitana de Seul⁹⁰, sugerindo que a alta densidade populacional e a intensa interconexão social poderiam estar impulsionando a transmissão do vírus. Esse *cluster* englobava tanto centros urbanos densos quanto subúrbios, indicando a disseminação generalizada do vírus nessas áreas.

Cluster 2: com cidades como Gyeongsan-si⁹¹ e Cheongdo-gun⁹², mostra incidência significativa em uma região mais central da Coreia do Sul. Essas áreas, embora menos populosas do que Seul, ainda experimentaram incidência elevada, o que pode ser atribuído a eventos locais específicos ou a características demográficas que favoreceram a propagação do vírus.

⁸⁸ *Outliers* são valores ou observações que se destacam significativamente do padrão geral dos dados, sendo muito diferentes da maioria das outras observações. No contexto desta pesquisa sobre Covid-19, os *outliers* representam localidades que apresentaram números de casos muito acima ou muito abaixo do que seria esperado em comparação com as áreas vizinhas.

⁸⁹ Hwacheon-gun é um condado na província de Gangwon, conhecido por seu ambiente natural e eventos culturais como o Festival de Gelo de Hwacheon Sancheoneo. Seongnam-si é uma cidade satélite de Seul, na província de Gyeonggi, conhecida por ser um *hub* tecnológico e industrial.

⁹⁰ A Região Metropolitana de Seul, conhecida como Sudogwon, é a área urbana mais densamente povoada da Coreia do Sul, englobando Seul, Incheon e partes da província de Gyeonggi. É o centro político, cultural e econômico do país.

⁹¹ Gyeongsan-si é uma cidade na província de Gyeongsang do Norte, conhecida por suas instituições educacionais e culturais.

⁹² Cheongdo-gun, um condado na mesma província, é famoso pelo Festival Internacional de Touros de Cheongdo e sua herança cultural única.

Cluster 3: áreas como Gimcheon-si⁹³ e Jinju-si apresentaram padrões de incidência que requerem atenção. Este *cluster* abrange grande parte da região sudoeste, sugerindo que fatores regionais, como a mobilidade da população e o acesso a serviços de saúde, podem ter influenciado a incidência de Covid-19.

Cluster 4 e Cluster 5: englobando, respectivamente, Muan-gun⁹⁴ e a ilha de Jeju⁹⁵, podem refletir incidência de Covid-19 influenciada pelo isolamento geográfico e, talvez, uma resposta mais controlada à pandemia, dada a possibilidade de restringir movimentos para as regiões insulares como ilhas.

Esta análise espacial não apenas indica a propagação do vírus, mas também enfatiza a necessidade de respostas ágeis e baseadas em evidências para conter surtos futuros.

Incidência da Covid-19 em 2021 – Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (Si-Gun-Gu)

A incidência de Covid-19 na Coreia do Sul, em 2021, conforme a Figura 56, analisada através do índice de Moran, revelou R^2 de 0,56, indicando forte autocorrelação espacial. Isso sugere que a distribuição geográfica dos casos de Covid-19 não foi aleatória, mas significativamente influenciada por fatores relacionados à localização das cidades e dos condados. Os dados de 2021 indicam média de incidência elevada, acompanhada por mediana também alta, mas menor que a média, o que aponta considerável variação na incidência de casos. Essa alta variação, evidenciada pelo desvio padrão substancial, implica que, enquanto algumas áreas enfrentaram taxas de incidência muito altas, outras mantiveram-se em níveis significativamente mais baixos.

Cluster 1: compreende extenso conjunto de áreas metropolitanas, incluindo Dongducheon-si⁹⁶ e Gangnam-gu⁹⁷, concentrando-se em torno da capital Seul e se estendendo até regiões suburbanas e cidades vizinhas. A alta incidência nesse *cluster* pode ser atribuída à densidade populacional e à intensa atividade econômica e social, fatores que facilitam a transmissão do vírus.

⁹³ Gimcheon-si está localizada na província de Gyeongsang do Norte e serve como importante nó de transporte. Jinju-si, na província de Gyeongsang do Sul, é uma cidade histórica conhecida pelo Festival de Lanternas de Jinju Namgang e seu papel significativo na história coreana.

⁹⁴ Muan-gun é um condado na província de Jeolla do Sul, conhecido por sua cerâmica e pelo aeroporto internacional de Muan.

⁹⁵ A Ilha de Jeju, a maior da Coreia do Sul, é um destino turístico popular, com patrimônio natural único, incluindo o monte Hallasan, uma montanha vulcânica e cavernas de lava.

⁹⁶ Dongducheon-si é uma cidade localizada ao norte de Seul, conhecida por sua base militar americana e a proximidade com a Zona Desmilitarizada (DMZ).

⁹⁷ Gangnam-gu é um dos mais famosos entre os 25 distritos de Seul por ser um centro de riqueza e cultura.

Cluster 2: inclui localidades como Andong-si⁹⁸ e Yecheon-gun⁹⁹ e reflete incidência significativa em áreas tipicamente mais rurais e menos densamente povoadas. Isso pode sugerir que variáveis como eventos locais, movimentação de pessoas ou resposta às intervenções de saúde pública podem ter apresentado impacto distinto nessas regiões.

Cluster 3: encontramos mistura de áreas urbanas e rurais, como Gimcheon-si¹⁰⁰ e Suncheon-si¹⁰¹, indicando que a incidência de Covid-19 pode ter sido afetada por uma diversidade de fatores socioeconômicos e de saúde pública.

Cluster 4: destaca a ilha de Jeju, incluindo Jeju-si e Seogwipo-si¹⁰², que poderia ter uma dinâmica particular devido ao *status* de ilha, possivelmente com restrições de viagem e políticas de saúde pública específicas.

Essa análise detalhada da incidência de Covid-19 em 2021 oferece uma perspectiva crítica sobre como fatores locais e políticas de saúde pública podem influenciar os padrões de disseminação de doenças infecciosas, ressaltando a necessidade de estratégias direcionadas e adaptativas para lidar com crises de saúde pública.

A situação da vacinação, em 2021-2022, foi marco crucial na resposta da Coreia do Sul à pandemia. A demora inicial na aquisição das vacinas e a consequente demanda popular por um programa de imunização mais ágil evidenciam a complexidade da gestão de saúde pública em uma pandemia prolongada. Com a chegada das vacinas e a implementação de um plano de imunização eficaz, observou-se diminuição significativa nos riscos de óbito e casos severos, o que deve ter se refletido na diminuição da incidência nos *clusters* identificados. A manutenção das restrições sanitárias, apesar do progresso na vacinação, gerou descontentamento na população, como indicado pelas pesquisas de opinião pública. Esse aspecto social deve ser considerado nas estratégias de saúde pública, pois reflete a necessidade de equilibrar medidas de controle com as expectativas e o bem-estar da população.

⁹⁸ Andong-si é uma cidade na província de Gyeongsang do Norte, reconhecida pela preservação da cultura tradicional coreana e pelo festival anual de máscaras.

⁹⁹ Yecheon-gun, um condado na mesma província, é conhecido por suas paisagens naturais e sua produção agrícola.

¹⁰⁰ Gimcheon-si, situada na província de Gyeongsang do Norte, é um importante foco de transporte regional.

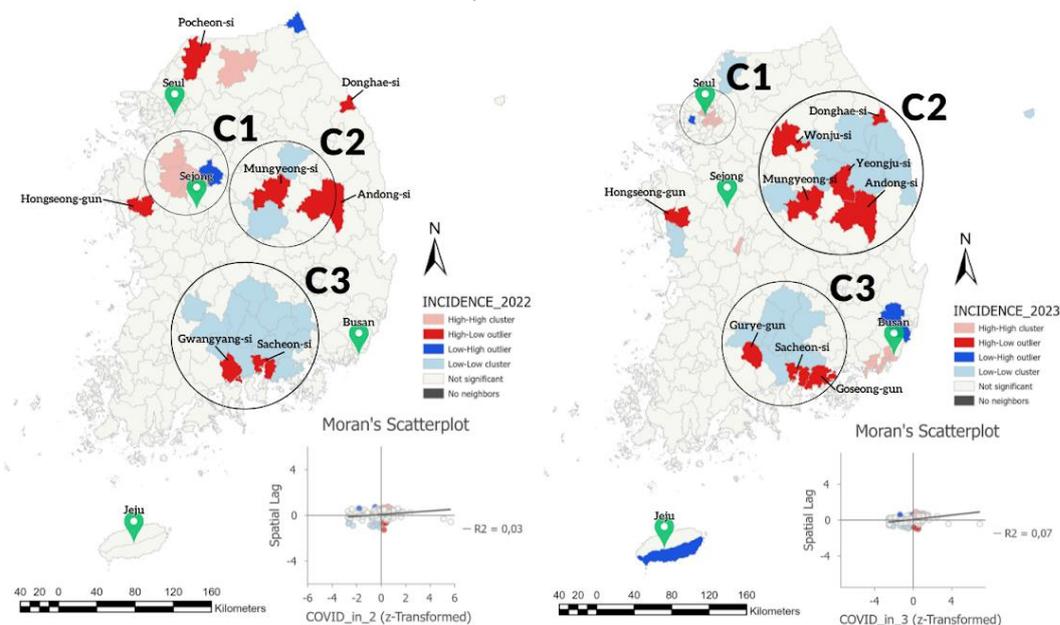
¹⁰¹ Suncheon-si, localizada na província de Jeolla do Sul, é famosa por seus jardins botânicos e áreas de conservação da natureza.

¹⁰² Jeju-si e Seogwipo-si são as principais cidades da Ilha de Jeju, destino turístico popular e conhecido por paisagens vulcânicas, praias e patrimônio cultural único. A ilha tem *status* administrativo especial como Província Autônoma Especial de Jeju.

Incidência da Covid-19 em 2022 – Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (*Si-Gun-Gu*)

Em 2022, o Índice de Moran para a incidência de Covid-19 na Coreia do Sul apresentou um R^2 de 0,03 - sugerindo correlação espacial quase nula. Este dado contrasta com o ano anterior e sugere que, ao longo de 2022, os casos de Covid-19 se distribuíram de maneira mais dispersa e menos dependente da localização geográfica. Esta mudança no padrão de distribuição espacial pode ser observada na Figura 57, que apresenta os padrões espaciais localizados para o fator "Incidência" durante os anos de 2022 e 2023, considerando a divisão administrativa em Cidades-Condados-Distritos (*Si-Gun-Gu*).

Figura 57. Padrões espaciais localizados para o fator Incidência, de 2022 e 2023, na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas cidades-condados-distritos (*Si-Gun-Gu*)



Fonte: dados KOSIS e KOSTAT, 2024, elaboração própria (2024).

Os dados mostram que a média de incidência e a mediana estão próximas, com um desvio padrão que indica variação na incidência de casos entre as regiões. No entanto, essa variação não é tão pronunciada quanto a observada em anos anteriores, sugerindo distribuição mais uniforme dos casos de incidência entre as diferentes áreas.

A maneira como a Coreia do Sul lidou com a pandemia de Covid-19, em 2022, e as características das novas cepas do vírus influenciaram essa distribuição. As políticas públicas, incluindo campanhas de vacinação, medidas de contenção e tratamento, podem ter contribuído para a redução da correlação espacial dos casos. Além disso, o ano de 2022 pode ter visto uma transição

no comportamento da pandemia, com a população adquirindo imunidade ou o vírus sofrendo mutações para formas menos virulentas.

Os *clusters* identificados em 2022 mostram uma distribuição de casos que não segue um padrão claro de concentração geográfica, como observado nos anos anteriores:

Cluster 1: com áreas como Pyeongtaek-si¹⁰³ e Cheonan-si¹⁰⁴, sugere que, embora essas regiões tenham tido incidência de casos mais alta do que outras, essa não foi uma característica comum a regiões próximas geograficamente, reforçando a noção de distribuição mais homogênea dos casos.

Cluster 2: englobando Danyang-gun¹⁰⁵ e Mungyeong-si¹⁰⁶, destaca-se por incidência menor em comparação com outras regiões, o que pode refletir eficácia maior das medidas de saúde pública ou menor densidade populacional.

Cluster 3: apresenta mescla de áreas rurais e urbanas com regiões como Geochang-gun¹⁰⁷ e Jinju-si¹⁰⁸, indicando que a incidência de casos nessas áreas não seguiu padrão consistente com outras partes do país.

Em termos de política de saúde pública¹⁰⁹, o ano de 2022 foi desafiador para a Coreia do Sul. A necessidade de ajustar os planos de transição para a normalidade, em face do aumento de casos, a hesitação das pessoas quanto à vacinação devido aos efeitos adversos notificados, e a eventual explosão de casos evidenciam a tensão entre as expectativas da população e as ações do governo.

¹⁰³ Pyeongtaek-si é uma cidade na província de Gyeonggi, conhecida por abrigar uma grande base militar dos Estados Unidos.

¹⁰⁴ Cheonan-si, localizada na província de Chungcheong do Sul, é um importante polo industrial e de transporte.

¹⁰⁵ Danyang-gun é um condado na província de Chungcheong do Norte, famoso por suas belezas naturais e atividades ao ar livre.

¹⁰⁶ Mungyeong-si, situada na província de Gyeongsang do Norte, é conhecida por seu histórico distrito de Mungyeong Saejae, um passo de montanha que foi parte importante da rota de Seul e Busan no passado.

¹⁰⁷ Geochang-gun é um condado na província de Gyeongsang do Sul, conhecido por suas paisagens naturais e pelo patrimônio cultural.

¹⁰⁸ Jinju-si, também localizada na província de Gyeongsang do Sul, é uma cidade histórica famosa pela Batalha de Jinju, durante as invasões japonesas da Coreia, no século XVI.

¹⁰⁹ Em 2022, a Coreia do Sul continuou a implementar uma variedade de políticas públicas para controlar a pandemia de Covid-19, incluindo campanhas de vacinação e medidas de contenção como distanciamento social e uso obrigatório de máscaras. A estratégia do país para lidar com a pandemia adaptou-se à medida que novas informações sobre o vírus e sua transmissão se tornaram disponíveis.

A implementação de programas de vacinação de inverno¹¹⁰ visava proteger as populações mais vulneráveis, uma medida que poderia ter impacto na configuração dos *clusters* em análise.

Os resultados da regressão linear¹¹¹, que incluem variáveis como densidade populacional, GRDP, taxa de emprego, e tipo de habitação, fornecem um quadro robusto para entender as variações na incidência de Covid-19. Tais dados sugerem que fatores socioeconômicos, demográficos e estruturais desempenham papéis significativos na dinâmica da pandemia, influenciando a eficácia das intervenções de saúde pública.

Incidência da Covid-19 em 2023 – Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (*Si-Gun-Gu*)

Em 2023, o estudo sobre a incidência de Covid-19 na Coreia do Sul, através do índice global de Moran, mostrou R^2 de 0,07 – um indicativo de que a correlação espacial entre os casos de Covid-19 e a localização geográfica foi baixa (Figura 57).

Isso implica que, apesar de haver pequenas concentrações de casos, a disseminação do vírus era relativamente uniforme no país. Os dados indicam que a média de incidência e a mediana são relativamente próximas, com um desvio padrão que sugere variações menos extremas na incidência de Covid-19 entre diferentes regiões, em comparação com anos anteriores.

Essa observação pode ser um indicativo de que as estratégias de saúde pública se adaptaram e que houve resposta mais uniforme no controle da pandemia.

Cluster 1: abrange distritos urbanos em Seul, incluindo Eunpyeong-gu¹¹² e Gangnam-gu, sugerindo que, mesmo com menor correlação espacial, essas áreas densamente povoadas continuavam a ter incidência elevada de casos para os padrões coreanos.

¹¹⁰ A Coreia do Sul lançou programas de vacinação específicos para o inverno com o objetivo de aumentar as taxas de imunização entre as populações mais vulneráveis, incluindo idosos e pessoas com condições de saúde preexistentes, para prevenir surtos e casos graves de Covid-19 durante os meses mais frios.

¹¹¹ A análise de regressão linear é uma técnica estatística usada para examinar a relação entre uma variável dependente (neste caso, a incidência de Covid-19) e uma ou mais variáveis independentes (como densidade populacional, GRDP, taxa de emprego e tipo de habitação). Esta abordagem ajuda a entender como fatores socioeconômicos e demográficos podem influenciar a disseminação da pandemia.

¹¹² Eunpyeong-gu é um dos 25 distritos (*Gu*) de Seul, conhecido por suas áreas residenciais tranquilas e parques.

Cluster 2: abrangendo cidades como Wonju-si¹¹³ e Andong-si, encerra regiões que, apesar de mais dispersas geograficamente, ainda relataram incidência notável de Covid-19. Isso pode ter ocorrido devido à mobilidade da população e a eventos locais que concentraram os casos.

Cluster 3: inclui áreas mais rurais, como Geochang-gun e Jinju-si, onde a incidência de casos pode ter sido influenciada por fatores como idade, acesso aos serviços de saúde e eficácia das medidas de prevenção locais.

A maneira como a Coreia do Sul lidou com a pandemia, em 2023, parece refletir uma fase mais desenvolvida em relação à resposta para a Covid-19, com as autoridades de saúde, possivelmente, tendo implementado medidas de prevenção e tratamento que controlaram mais efetivamente a incidência do vírus, independentemente das diferenças regionais.

A análise da incidência de Covid-19 na Coreia do Sul, em 2023, sugere que o país alcançou uma gestão da pandemia¹¹⁴ que mitigou diferenças significativas na incidência do vírus entre as regiões. As estratégias adaptativas e as intervenções de saúde pública parecem ter sido bem-sucedidas em controlar a disseminação do vírus em ambientes urbanos e rurais, resultando em uma distribuição mais equilibrada dos casos de Covid-19. Isso indica um passo positivo para a Coreia do Sul na direção de controle mais efetivo e sustentável da pandemia.

Durante o período discutido, a Coreia do Sul continuou registrando casos diários, apesar da ampla cobertura de vacinação. O país lidou com um número significativo de casos ao longo de 2023, porém, a taxa de fatalidade permaneceu relativamente baixa, o que sugere que as políticas de saúde implementadas, como a testagem em massa e a rápida distribuição de vacinas, foram eficazes.

A análise desses *clusters* mostra a complexidade da resposta à Covid-19 e a importância de estratégias adaptadas a diferentes contextos urbanos e rurais. As dinâmicas de transmissão variaram consideravelmente entre regiões densamente povoadas e áreas menos urbanizadas, ressaltando a necessidade de políticas de saúde pública que considerem essas diferenças para mitigar a pandemia de maneira eficaz.

¹¹³ Wonju-si é uma cidade na província de Gangwon, conhecida por sua história, cultura e seu papel como centro de saúde e bem-estar.

¹¹⁴ Em 2023, a Coreia do Sul continuou a adaptar suas estratégias de saúde pública para responder à COVID-19, incluindo campanhas de vacinação, testagem em massa e medidas de prevenção como o uso de máscaras e o distanciamento social. Essas intervenções visavam controlar a disseminação do vírus e proteger as populações vulneráveis.

Resultado da análise espacial da Incidência de Covid-19 no território sul coreano

A incidência de Covid-19 na Coreia do Sul, ao longo dos anos de 2020 a 2023, apresenta uma narrativa detalhada das mudanças no padrão espacial da doença e a resposta da saúde pública a esta crise. Através do uso do índice de Moran¹¹⁵, nossa análise espacial revelou que as variações na correlação espacial da doença, ao longo dos anos, foram significativas. Isso indica que as políticas de saúde pública e os aspectos sociais e demográficos tiveram impacto profundo na forma como o vírus se espalhou.

Em 2020, um R^2 de 0,30 indicou tendência de agrupamento geográfico dos casos, com incidências altas em áreas urbanas densamente povoadas como a região metropolitana de Seul e em regiões centrais como Gyeongsan-si. A variação substancial na incidência entre as regiões, refletida no alto desvio padrão, aponta a heterogeneidade da disseminação do vírus, com *clusters* específicos enfrentando surtos mais graves.

Em 2021, a autocorrelação espacial aumentou significativamente, com R^2 de 0,56 – refletindo concentração ainda maior de casos em certas áreas, especialmente em regiões metropolitanas como Dongducheon-si e zonas mais rurais e isoladas. Isso sugere que a transmissão do vírus foi intensamente influenciada por fatores locais, tais como densidade populacional e mobilidade, apesar das medidas de saúde pública em vigor.

Já em 2022, o R^2 reduziu para 0,03 – indicando dispersão dos casos, afastando-se de padrão geográfico claro. A proximidade entre a média e a mediana e o desvio padrão menor sugerem distribuição mais homogênea da incidência da doença. Isso pode ser atribuído ao sucesso das campanhas de vacinação e à adaptação das estratégias de saúde pública.

Finalmente, em 2023, com R^2 de 0,07, as pequenas concentrações de casos refletem disseminação relativamente uniforme da doença no país. As médias e medianas próximas, com variações menos extremas na incidência, sugerem gestão mais efetiva da pandemia, com medidas preventivas e de tratamento controlando eficazmente a incidência do vírus.

A análise espacial revela que, ao longo dos anos, a Coreia do Sul experimentou a transição de uma incidência de Covid-19 geograficamente heterogênea para uma distribuição mais uniforme.

¹¹⁵ O Índice Global de Moran é uma medida estatística usada para avaliar a autocorrelação espacial, ou seja, o grau em que uma variável se relaciona consigo mesma através do espaço. Um valor R^2 próximo de 0 indica uma correlação espacial baixa, sugerindo que os casos de COVID-19 estavam distribuídos de maneira mais uniforme pelo país, sem grandes agrupamentos geográficos.

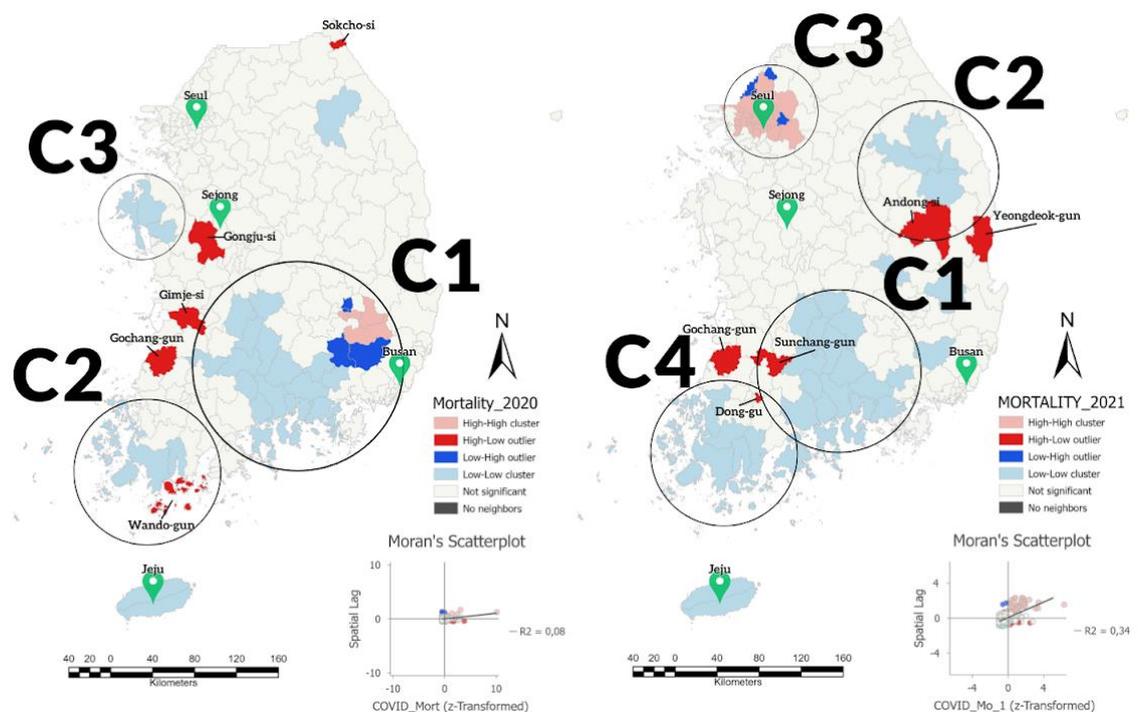
Esse fenômeno reflete a capacidade do país de se adaptar a uma crise de saúde em evolução, ajustando políticas de saúde pública para controlar e mitigar a disseminação do vírus. As estratégias bem-sucedidas adotadas pela Coreia do Sul, incluindo a implementação de um programa de vacinação eficaz e a manutenção de restrições sanitárias, quando necessárias, são evidenciadas pela diminuição da correlação espacial dos casos ao longo do tempo. A experiência da Coreia do Sul destaca a importância de respostas ágeis, baseadas em evidências em saúde pública, e oferece lições valiosas para países que buscam controlar pandemias de forma eficaz em uma variedade de contextos urbanos e rurais.

Padrões espaciais analisados na Coreia do Sul – a Mortalidade pelo vírus por ano

Mortalidade por Covid-19 em 2020 – Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (Si-Gun-Gu)

A análise dos padrões espaciais da mortalidade por Covid-19 na Coreia do Sul, em 2020, utilizando o índice global de Moran, revela nuances importantes sobre como a doença impactou em diferentes áreas. Esta distribuição espacial pode ser observada na Figura 58, que apresenta os padrões espaciais localizados para o fator "Mortalidade" durante os anos de 2020 e 2021, considerando a divisão administrativa em Cidades-Condados-Distritos (Si-Gun-Gu).

Figura 58. Padrões espaciais localizados para o fator Mortalidade de 2020 e 2021 na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas cidades-condados-distritos (Si-Gun-Gu)



Fonte: Dados KOSIS e KOSTAT, 2024, elaboração própria (2024).

Os dados apontam autocorrelação espacial positiva, ainda que modesta, com R^2 de 0,08, indicando que fatores relacionados à localização podem ter influenciado a mortalidade, mas não são os únicos determinantes.

Os *clusters* identificados pelo estudo oferecem visão mais detalhada:

Cluster 1: abrange uma série de cidades e condados no sul e exibe alta mortalidade por Covid-19, especialmente na região identificada como Daegu.¹¹⁶ Um reflexo do surto da doença ocorrido no ano de 2020, combinado à alta densidade populacional, infraestrutura de saúde variável e, talvez, à eficácia diferencial das medidas de saúde pública implementadas em resposta à pandemia. O agrupamento de casos em áreas urbanas sugere a possibilidade de transmissão comunitária intensificada nestas regiões, o que seria consistente com o que se observou em muitas partes do mundo durante os estágios iniciais da pandemia.

Cluster 2: situado mais ao sul, inclui localidades como Shinan-gun¹¹⁷ e Mokpo-si.¹¹⁸ Estas áreas podem ter se beneficiado de respostas mais rápidas e eficazes à pandemia, ou de características socioeconômicas que contribuíram para taxas de mortalidade mais baixas. Isso pode incluir fatores como menores taxas de contato social devido à menor densidade populacional ou maior aderência às diretrizes de saúde pública.

Cluster 3: abrange Seosan-si¹¹⁹, Taeon-gun e Hongseong-gun¹²⁰; também apresenta padrão de mortalidade que merece atenção. Pode haver aspectos locais, como políticas específicas de saúde ou particularidades demográficas, que contribuem para as taxas observadas, diferenciando tais áreas tanto dos *clusters* de alta quanto os de baixa mortalidade.

¹¹⁶ Daegu é a quarta maior cidade da Coreia do Sul, localizada na região Sudeste do país. É um importante centro industrial e comercial.

¹¹⁷ Shinan-gun é conhecido por ter o maior número de ilhas na Coreia do Sul, muitas das quais são habitadas.

¹¹⁸ Mokpo-si é uma cidade costeira no Sudoeste da Coreia do Sul, servindo como importante porto e centro cultural.

¹¹⁹ Seosan-si e Taeon-gun estão localizados na província de Chungcheong do Sul, conhecidos por suas áreas costeiras e sua beleza natural.

¹²⁰ Hongseong-gun é o centro administrativo da província, famoso por sua herança cultural e locais históricos.

Mortalidade por Covid-19 em 2021 - Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (Si-Gun-Gu)

Analisando o Índice Global de Moran da mortalidade por Covid-19 na Coreia do Sul em 2021, observamos um coeficiente de determinação (R^2) de 0,34 (Figura 58). Este valor representa aumento significativo na autocorrelação espacial da mortalidade por Covid-19 em comparação ao ano anterior, indicando que a localização geográfica passou a ter influência mais forte sobre os padrões de mortalidade.

Os *clusters* identificados refletem variações regionais na mortalidade que podem estar ligadas a fatores como políticas de saúde pública, infraestrutura de saúde, resposta social e comportamental à pandemia.

Cluster 1: consiste em cidades e condados como Muju-gun¹²¹ e Jinan-gun.¹²² A continuidade destas áreas como um *cluster* de mortalidade pode sugerir persistentes desafios para a saúde pública ou fatores socioeconômicos que impactam na capacidade de resposta à pandemia.

Cluster 2: abrange áreas como Andong-si e Bonghwa-gun.¹²³ A presença de um *cluster* no interior pode indicar questões específicas de saúde pública ou demográficas que necessitam de atenção focada, tais como acesso limitado a recursos médicos ou maior vulnerabilidade de populações locais.

Cluster 3: é composto pela região da capital Seul, contando com densa concentração de cidades e distritos urbanos, incluindo Goyang-si e Gangnam-gu. Este *cluster*, com alta população e interconexões sociais, pode ter enfrentado desafios em mitigar a transmissão do vírus, apesar dos esforços para conter a disseminação.

Cluster 4: inclui localidades costeiras e insulares, como Shinan-gun e Mokpo-si, onde a mortalidade pode ter sido influenciada por fatores como isolamento geográfico e particularidades do atendimento à saúde em regiões remotas.

¹²¹ Muju-gun é famoso pelo Parque Nacional Deogyusan e suas estações de esqui.

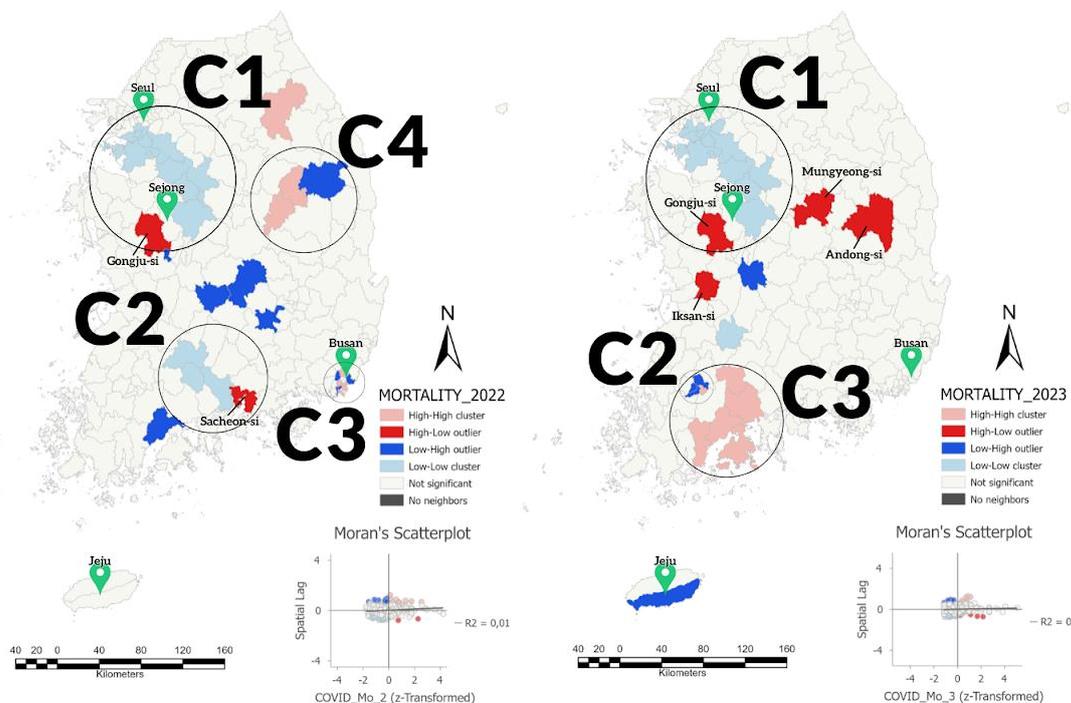
¹²² Jinan-gun é conhecido pelo Templo Tapsa e pelas curiosas formações rochosas do Monte Mai.

¹²³ Bonghwa-gun é uma área menos densamente povoada na província de Gyeongsang do Norte, conhecida por suas florestas e rios limpos, oferecendo um ambiente natural preservado.

Mortalidade por Covid-19 em 2022 – Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (Si-Gun-Gu)

A análise espacial da mortalidade por COVID-19 na Coreia do Sul em 2022, representada pelo Índice Global de Moran sugere uma autocorrelação quase inexistente com um R^2 de apenas 0,01. Este padrão de distribuição espacial pode ser observado na Figura 59, que apresenta os padrões espaciais localizados para o fator "Mortalidade" durante os anos de 2022 e 2023, evidenciando como as taxas de mortalidade por Covid-19 não apresentam uma associação significativa com a localização geográfica das cidades e condados, sugerindo uma dispersão quase aleatória ou generalizada dos eventos de mortalidade no espaço.

Figura 59. Padrões espaciais localizados para o fator "Mortalidade" de 2022 e 2023 na Coreia do Sul, separado em regiões administrativas Cidades-Condados-Distritos (Si-Gun-Gu)



Fonte: Dados KOSIS e KOSTAT, 2024, elaboração própria (2024).

A proximidade entre a média e a mediana, juntamente com um desvio padrão relativamente alto, pode indicar uma distribuição mais uniforme das taxas de mortalidade em todo o país, com variações locais consideráveis. Esta característica reforça a hipótese de uma transição no comportamento espacial da pandemia, possivelmente influenciada por fatores como a ampla cobertura vacinal e a evolução das variantes virais.

Cluster 1: inclui áreas metropolitanas com uma série de cidades, como Ansan-si¹²⁴ e Suwon-si¹²⁵, na região sul da capital Seul. A presença deste *cluster* pode ser reflexo de uma combinação de fatores, como densidade populacional e capacidade do sistema de saúde de responder aos casos de Covid-19.

Cluster 2: abrange regiões como Namwon-si¹²⁶ e Hadong-gun¹²⁷, áreas mais rurais. Aqui, a existência de um *cluster* pode indicar particularidades locais, como acesso limitado a cuidados de saúde ou variações nas respostas às políticas de saúde pública.

Cluster 3: engloba partes da cidade de Busan, com vários distritos urbanos. A identificação de um cluster em uma grande cidade portuária sugere que fatores urbanos continuam a influenciar as taxas de mortalidade, embora a associação espacial seja baixa.

Cluster 4: inclui áreas mais ao norte, como Yeongju-si e Yecheon-gun, que podem ter características únicas de saúde pública ou demográficas que as diferenciam do resto do país em termos de mortalidade por Covid-19.

Mortalidade da Covid-19 em 2023 – Coreia do Sul por Cidade-Condado-Distrito (Si-Gun-Gu)

Por fim, em 2023, a análise do Índice Global de Moran para a mortalidade por Covid-19 na Coreia do Sul apresentou um R^2 igual a 0 (Figura 59), indicando ausência de autocorrelação espacial. Isso significa que, neste ano, não houve padrão geográfico discernível na distribuição das taxas de mortalidade por Covid-19 entre as cidades, condados e distritos avaliados. Este resultado sugere distribuição aleatória de mortalidade em relação à localização, um cenário distinto dos anos anteriores, em que alguns padrões de agrupamento eram evidentes. A média superior à mediana sugere distribuição com cauda de valores mais altos, indicando a presença de algumas áreas com taxas de mortalidade excepcionalmente elevadas.

Cluster 1: engloba grandes centros urbanos, incluindo Cheongju-si¹²⁸ e Seongnam-si¹²⁹, sugerindo que, apesar da falta de autocorrelação global,

¹²⁴ Ansan-si é uma cidade industrial e multicultural localizada na província de Gyeonggi.

¹²⁵ Suwon-si, a capital da província, é famosa pela Fortaleza Hwaseong, Patrimônio Mundial da Unesco.

¹²⁶ Namwon-si é conhecida como a cidade do amor, com rica herança cultural e literária.

¹²⁷ Hadong-gun é famoso por seus chás verdes e pela paisagem pitoresca do Parque Nacional Jirisan.

¹²⁸ Cheongju-si é a capital da província de Chungcheong do Norte, conhecida por sua rica história e como o local de descoberta do Jikji, o livro impresso mais antigo existente.

¹²⁹ Seongnam-si é uma grande cidade suburbana, ao sul de Seul, com áreas residenciais, comerciais e de alta tecnologia.

essas áreas metropolitanas continuam apresentando taxas de mortalidade mais altas. Isso pode refletir a densidade populacional e a mobilidade urbana, que facilitam a transmissão viral, ou diferenças na vulnerabilidade da população e no acesso aos serviços de saúde.

Cluster 2: é composto por cidades e condados mais rurais, como Jangheung-gun¹³⁰ e Boseong-gun.¹³¹ As menores taxas de mortalidade nestas áreas podem ser atribuídas à menor densidade populacional e a um possível melhor controle da disseminação do vírus em comunidades menores.

Cluster 3: inclui distritos em uma grande região portuária, como Buk-gu e Nam-gu.¹³² A presença deste *cluster* pode indicar fatores locais que contribuem para a mortalidade, como características socioeconômicas e demográficas específicas, além de respostas variáveis às intervenções de saúde pública.

Resultados da análise espacial da mortalidade de Covid-19 no território sul coreano

A trajetória da mortalidade por Covid-19 na Coreia do Sul, observada de 2020 a 2023 (Figura 59), revela uma evolução complexa dos padrões espaciais da doença e a resposta adaptativa do sistema de saúde pública, ressaltando o controle exercido no espalhamento do vírus nos primeiros anos pela gestão pública conforme discutido no Capítulo 4. O emprego do índice global de Moran nos permitiu compreender como fatores geográficos e locais impactaram na mortalidade pandêmica, fornecendo perspectivas importantes para elaborar e implementar estratégias no âmbito da saúde pública.

Em 2021, o aumento do R^2 para 0,34 destacou uma correlação mais pronunciada entre mortalidade e geografia. Isso sugere que os fatores locais ganharam maior relevância, possivelmente devido à evolução da pandemia e à resposta das políticas de saúde. *Clusters* continuaram a refletir desafios em áreas urbanas e rurais, com regiões como Muju-gun e Jinan-gun enfrentando desafios persistentes, e áreas como Andong-si e Bonghwa-gun destacando-se por respostas de saúde diferenciadas.

Em 2022, observou-se uma drástica redução na correlação espacial, com R^2 de apenas 0,01. Isso sugere que as taxas de mortalidade se distribuíram de forma quase aleatória no país, apontando uma experiência pandêmica mais

¹³⁰ Jangheung-gun é conhecida por sua natureza preservada e agricultura sustentável.

¹³¹ Boseong-gun é famoso pelos seus campos de chá verde, imagem icônica da Coreia do Sul.

¹³² Buk-gu e Nam-gu são distritos da cidade de Busan, o maior porto da Coreia do Sul é uma metrópole vibrante, conhecida por suas praias, festivais de cinema e mercados de frutos do mar.

uniforme entre as regiões. É possível que estratégias como vacinação e tratamentos eficazes tenham sido fatores contribuintes para este fenômeno, demonstrando eficácia e adaptação notável por parte do sistema público de saúde.

Finalmente, em 2023, a análise revelou ausência de autocorrelação espacial, com R^2 de 0, sublinhando a inexistência de um padrão geográfico na mortalidade por covid-19. Isso indica uma possível disseminação irrestrita do vírus ou o sucesso das medidas de saúde pública em mitigar os impactos da pandemia. Os *clusters* urbanos e rurais identificados sugerem que, apesar da falta de correlação espacial, fatores locais continuaram a influenciar as taxas de mortalidade.

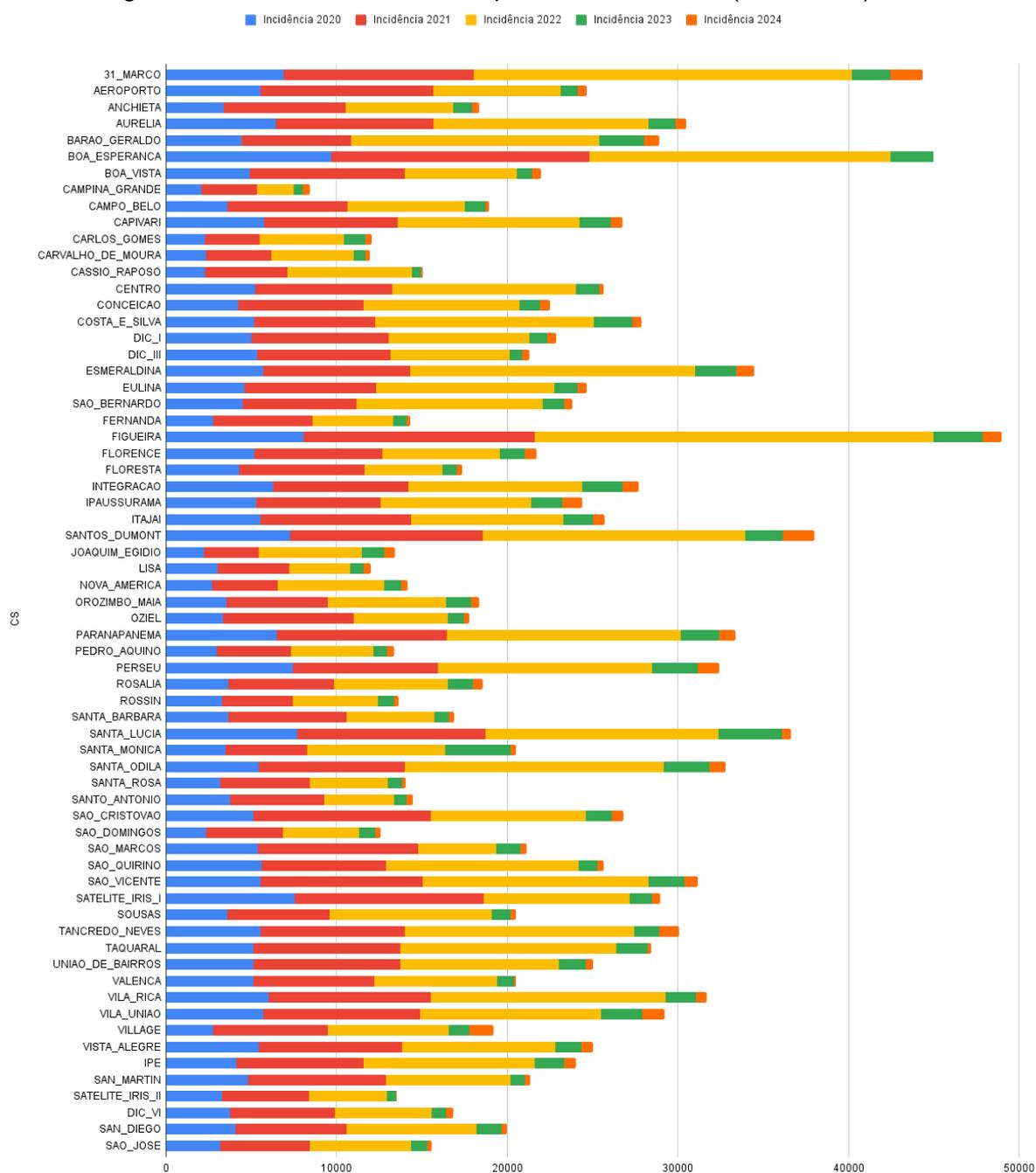
Ao longo dos quatro anos, 2020 a 2023, a Coreia do Sul demonstrou capacidade notável de ajustar suas respostas de saúde pública em face da Covid-19. A variação na correlação espacial da mortalidade, ao longo dos anos, reflete a interação entre evolução da pandemia, intervenções de saúde e características socioeconômicas e demográficas das diferentes regiões.

A análise sugere que o país conseguiu superar os desafios iniciais e avançar para uma fase de controle mais efetivo da pandemia, minimizando as diferenças regionais relacionadas à mortalidade. As lições aprendidas com a experiência sul-coreana podem fornecer orientações valiosas para outros países na gestão de crises de saúde pública, ressaltando a importância de abordagens flexíveis e adaptativas.

5.4 Análise espacial da Covid-19 e dados sociodemográficos no território urbano de Campinas, São Paulo

A pandemia de Covid-19 impactou profundamente em Campinas, São Paulo, com variações significativas na incidência e mortalidade entre diferentes faixas etárias e grupos demográficos. De 2020 a 2024, Campinas registrou total de 304.746 casos confirmados de Covid-19 e 5.636 óbitos. A distribuição destes casos pode ser observada na Figura 60, que apresenta a incidência da doença por Centro de Saúde entre 2020 e 2024, revelando padrões territoriais específicos na disseminação do vírus ao longo do período analisado.

Figura 60. Incidência de Covid-19 por centro de saúde (2020-2024)



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Campinas, SP.

Analisando os dados de incidência de Covid-19 por centro de saúde em Campinas, para o período de 2020 a 2024, observamos padrões significativos na distribuição e evolução da pandemia na cidade. O gráfico de barras horizontais apresenta dados para cada centro de saúde (Figura 60), com cores diferentes representando os anos de 2020 a 2024. Notavelmente, centros de saúde em bairros consolidados como Costa e Silva, Conceição e Taquaral mostram altas taxas de incidência ao longo dos anos, particularmente em 2021 e 2022. Em contraste, centros de saúde em bairros periféricos, como Boa Esperança e Campina Grande apresentam taxas consistentemente mais baixas.

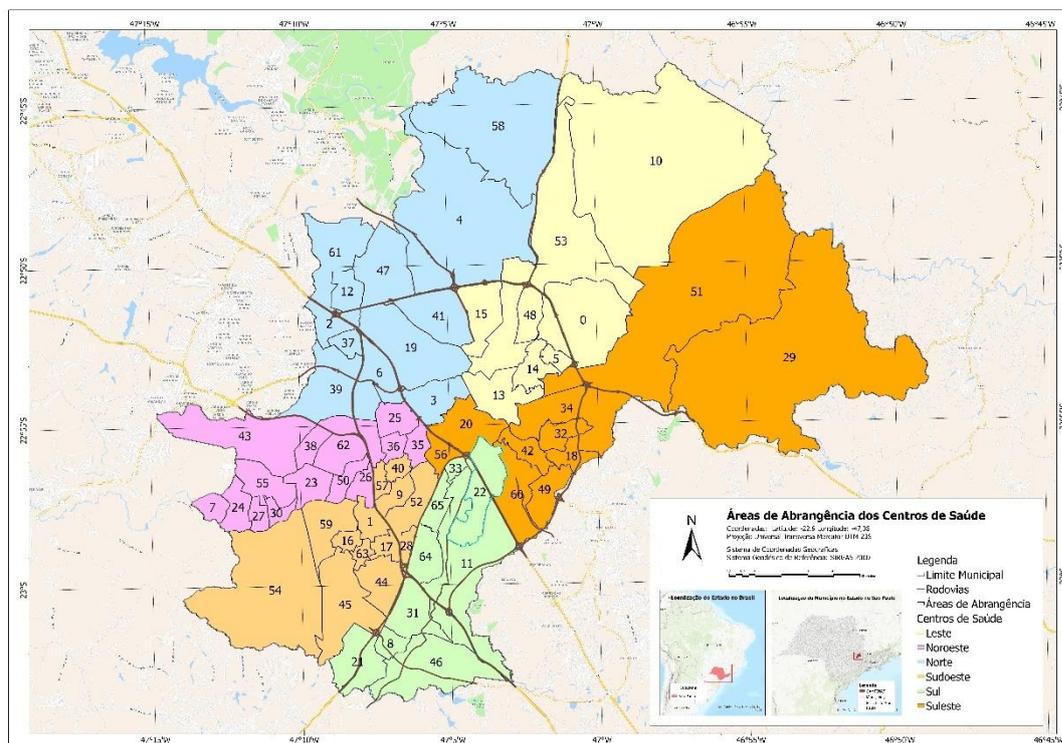
Observa-se uma tendência geral de aumento nas taxas de incidência em 2021, seguida por diminuição gradual, nos anos subsequentes, para a maioria dos centros. Tal visualização permite comparação clara entre diferentes áreas da cidade e revela como a pandemia evoluiu de forma desigual ao longo do tempo e do espaço em Campinas, refletindo diferenças socioeconômicas, de mobilidade, demográficas e de acesso à saúde entre as regiões atendidas pelos centros de saúde.

Além disso, a distribuição etária dos dados de incidência de Covid-19 em Campinas, de 2020 a 2024, revela que as maiores taxas são observadas nas faixas etárias de 30-39 e 40-49 anos, com números substanciais tanto para homens quanto para mulheres. Esse padrão sugere que adultos de meia-idade, que provavelmente estão ativos na força de trabalho e em ambientes sociais, passaram por maiores riscos de exposição. Os dados também mostram número notável de casos entre adultos mais velhos, particularmente na faixa etária de 60-69 anos, destacando sua vulnerabilidade a desfechos graves. Diferenças de gênero são aparentes em todos os grupos etários, com ligeiras variações nas taxas de incidência.

Para este estudo foram consideradas as áreas de abrangência de 65 centros de saúde disponibilizados nos metadados públicos de Campinas, sobrepostos e relacionados diretamente com os limites impostos pelos eixos rodoviários, além dos dados referentes à incidência da doença no município.

Esta organização territorial da saúde pode ser observada na Figura 61, que apresenta a distribuição espacial dos centros de saúde e a subdivisão do município em 6 regiões principais, conforme estabelecido pela secretaria de saúde municipal.

Figura 61. Subdivisão das áreas de abrangência dos centros de saúde de Campinas e suas regiões, 2024.



Fonte: Dados da Secretaria Municipal de Saúde, elaboração própria (2024).

A organização territorial dos serviços de saúde em Campinas reflete uma complexa interação entre demografia, aspectos socioeconômicos e necessidades de saúde da população. Como demonstrado na Figura 62, que apresenta a distribuição dos Centros de Saúde por região administrativa, a subdivisão presente indica áreas que variam em tamanho e número de pessoas atendidas, expressando a fragmentação do território de Campinas, à medida que o CS Jardim Aurélia (3) atende cerca de 75 mil pessoas, enquanto os centros de saúde CS Santa Monica (41) e Boa Vista (6) atendem respectivamente 4 mil e 5 mil pessoas. Ao mesmo tempo em que é perceptível uma diferenciação em densidade populacional e aspectos socioeconômicos destas regiões que foram exploradas nesta investigação.

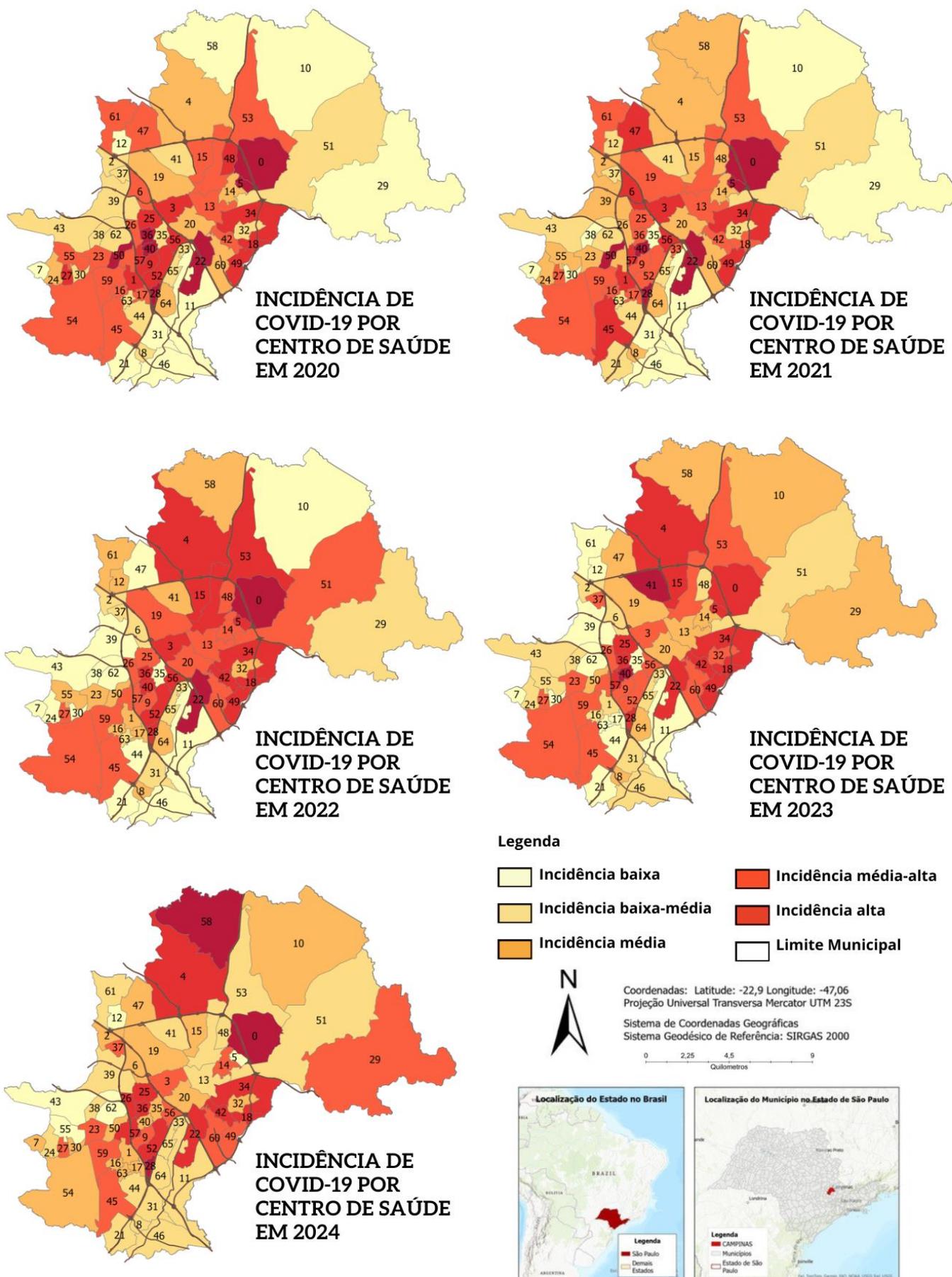
Em Campinas, esta distribuição territorial dos serviços de saúde apresenta características específicas que refletem o processo de desenvolvimento urbano da cidade analisada no capítulo 3. Como apontado por Mendes e Ferreira (2023), as áreas de abrangência dos Centros de Saúde em Campinas foram historicamente definidas considerando barreiras físicas, como sistemas viários e características topográficas, além de aspectos sociodemográficos. Esta organização territorial tem implicações diretas no acesso aos serviços de saúde e na efetividade das políticas públicas de saúde implementadas no município.

Figura 62. Centros de saúde de Campinas por região

Região Leste			Região Norte		
ID	Nome dos Centros de Saúde	Referências	ID	Nome dos Centros de Saúde	Referências
14	Centro de Saúde Antonio da Costa Santos	CONCEICAO	41	Centro de Saúde "Amadeu Mendes dos Santos"	SANTA_MONICA
53	Centro de Saúde Conego Milton Santana	TAQUARAL	4	Centro de Saúde "Atilio Vicentin"	BARAO_GERALDO
15	Centro de Saúde Doutor Luis de Tella	COSTA_E_SILVA	3	Centro de Saúde "Dr. Estimado Domingues"	AURELIA
48	Centro de Saúde Luis Carlos Marcelino	SAO_QUIRINO	19	Centro de Saúde "Dr. Laerte de Moraes"	EULINA
0	Centro de Saúde Igor Carlos Del Guercio	31_MARCO	6	Centro de Saúde "Dr. Osvaldo Serra Von Zuben"	BOA_VISTA
10	Centro de Saúde Carlos Gomes	CARLOS_GOMES	47	Centro de Saúde "Joana Julia de Rezende Tripoloni"	SAO_MARCOS
13	Centro de Saúde Mário de Campos Bueno Júnior	CENTRO	61	Centro de Saúde "José Alfio Piason"	SAN_MARTIN
68	Centro de Saúde Jardim Guanabara	GUANABARA	2	Centro de Saúde "José Carlos Bonfá"	ANCHIETA
Região Noroeste			12	Centro de Saúde Doutor Cássio Menezes Raposo do Amaral	CASSIO_RAPOSO
ID	Nome dos Centros de Saúde	Referências	39	Centro de Saúde Parque Santa Bárbara	SANTA_BARBARA
55	Centro de Saúde "Dr. Francisco José Monteiro Salles"	VALENCA	37	Centro de Saúde Rosália	ROSALIA
66	Centro de Saúde "Dr. José Archimedes Pedroso Meloni"	BASSOLI	58	Centro de Saúde Village	VILLAGE
23	Centro de Saúde "Dr. João Gumerindo Guimarães"	FLORENCE	Região Sudoeste		
35	Centro de Saúde "Dr. Pedro Agápio de Aquino Netto"	PEDRO_AQUINO	ID	Nome dos Centros de Saúde	Referências
50	Centro de Saúde "Dra. Veridiana Toledo Nascimento"	SATELITE_IRIS_I	45	Centro de Saúde "Ana Rodrigues Matoso"	SAO_CRISTOVAO
27	Centro de Saúde "Jencabema Fenz (Elizabeth)"	ITAJAI	63	Centro de Saúde "Antonia Bersi"	DIC_VI
30	Centro de Saúde "José Carlos Tenório"	LISA	9	Centro de Saúde "Dr. Armando Rocha Brito Júnior"	CAPIVARI
36	Centro de Saúde "Laura Simões Carvalheira Amicucci"	PERSEU	59	Centro de Saúde "Dr. Cláudio Luiz da Silva Braga"	VISTA_ALEGRE
62	Centro de Saúde "Luzia Bento Cavalcante"	CAMPINA_GRANDE	57	Centro de Saúde "Dr. José Roberto Miccoli"	VILA_UNIAO
24	Centro de Saúde "Margarida Santos da Silva"	FLORESTA	17	Centro de Saúde "Dr. Manoel Affonso Ferreira"	DIC_III
43	Centro de Saúde "Maria da Penha Silva Manoel"	SANTA_ROSA	44	Centro de Saúde "Dr. Moisés Liberman"	SANTO_ANTONIO
25	Centro de Saúde "Nair dos Santos Braz"	INTEGRACAO	16	Centro de Saúde "Maria Cecília Ramos de Oliveira"	DIC_I
26	Centro de Saúde "Professora Ângela de Campos Trentin"	IPAUSSURAMA	40	Centro de Saúde "Renato Paulo Henry"	SANTA_LUCIA
62	Centro de Saúde "Vicente Pisani Neto"	SATELITE_IRIS_II	52	Centro de Saúde "Tancredo Neves"	TANCREDO_NEVES
38	Centro de Saúde Rossin	ROSSIN	1	Centro de Saúde Aeroporto	AEROPORTO
Região Sul			54	Centro de Saúde União dos Bairros	UNIAO_DE_BAIRROS
ID	Nome dos Centros de Saúde	Referências	Região Sudeste		
65	Centro de Saúde "Acytino de Souza Santos"	SAO_JOSE	ID	Nome dos Centros de Saúde	Referências
33	Centro de Saúde "Antônio Moneta Júnior"	OZIEL	34	Centro de Saúde "Dr. Manoel Rios Muraro"	PARANAPANEMA
56	Centro de Saúde "Claudia Odete Maria Marsal Cintra"	VILA_RICA	49	Centro de Saúde "Dr. Paulo de Camargo Ferraz"	SAO_VICENTE
21	Centro de Saúde "Dom Bruno Gamberini"	FERNANDA	51	Centro de Saúde "Dr. Pedro Antônio Pierro"	SOUSAS
31	Centro de Saúde "Francisco Alves dos Santos"	NOVA_AMERICA	32	Centro de Saúde "Ernesto Sierra Hunovitch"	OROZIMBO_MAIA
64	Centro de Saúde "Geraldo Elias"	SAN_DIEGO	18	Centro de Saúde "José Batista"	ESMERALDINA
22	Centro de Saúde "Jaime Cesar Correa Lima"	FIGUEIRA	29	Centro de Saúde "José Ignácio Júnior"	JOAQUIM_EGIDIO
46	Centro de Saúde "Maria Aparecida Jacintho"	SAO_DOMINGOS	60	Centro de Saúde "Maria Haydée de Jesus Lima"	IPE
28	Centro de Saúde "Santos Dumont"	SANTOS_DUMONT	42	Centro de Saúde "Sebastião de Moraes"	SANTA_ODILA
8	Centro de Saúde Campo Belo	CAMPO_BELO	20	Centro de Saúde "Zizi Cintra Junqueira"	SAO_BERNARDO
11	Centro de Saúde Carvalho de Moura	CARVALHO_DE_MOURA			

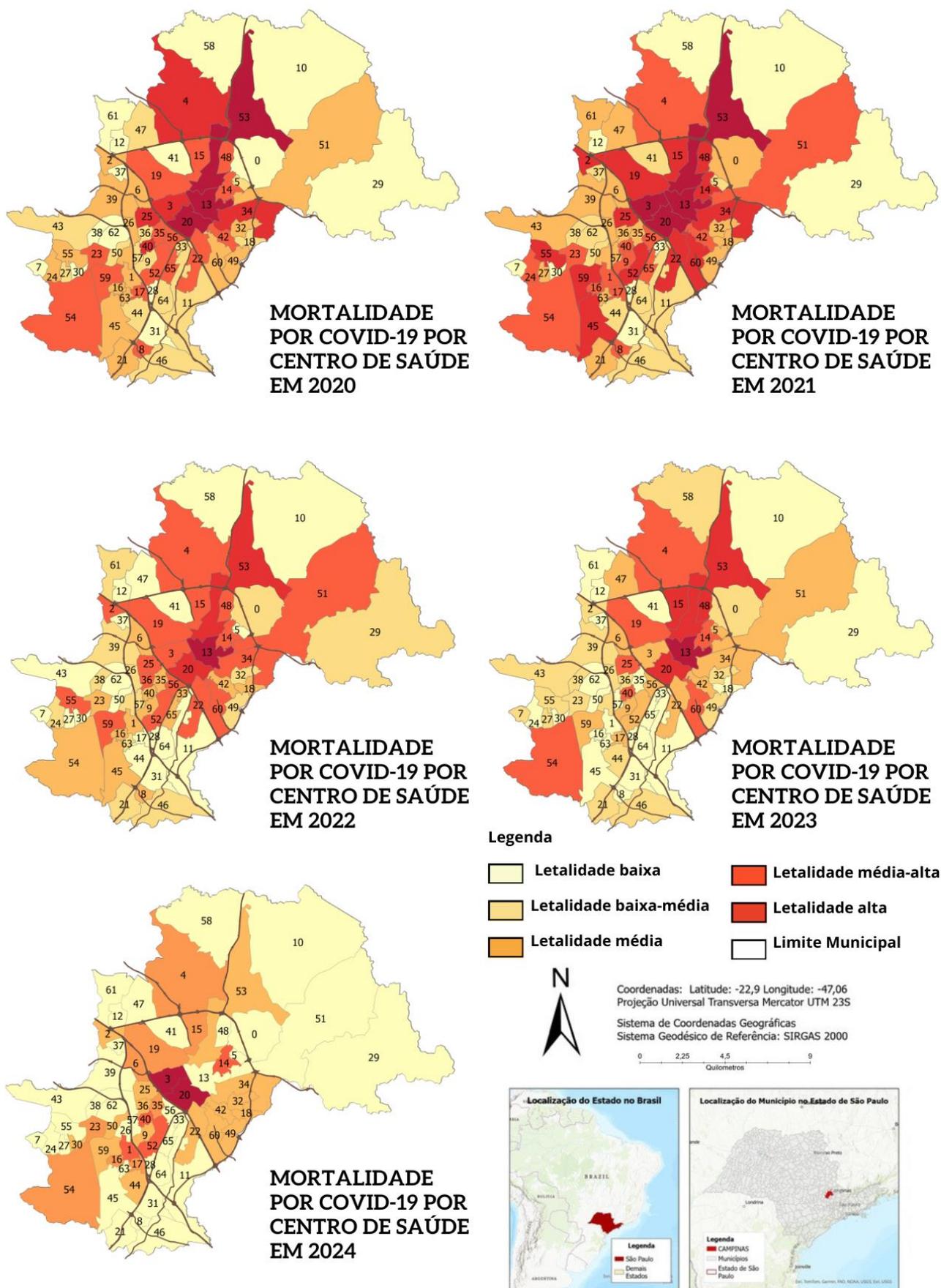
Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Campinas. Organizado pelo autor.

Figura 63. Incidência de Covid-19 de 2020 a 2024 no município de Campinas



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Campinas, elaboração própria (2024).

Figura 64. Mortalidade por Covid-19 de 2020 a 2024 no município de Campinas



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Campinas, elaboração própria (2024).

Incidência da Covid-19 em 2020 – Campinas, SP por Centro de Saúde.

A análise dos dados de Covid-19 em Campinas, SP, no ano de 2020, revela um cenário complexo e heterogêneo na distribuição da doença pela cidade. Conforme apresentado na Tabela 11 e na Figura 63, os cinco centros de saúde com maior incidência - CS Boa Esperança (5), CS Figueira (22), CS Santa Lucia (40), CS Satélite Iris I (50) e CS Perseu (36) - apresentaram taxas alarmantes, variando de 7.425,9 a 9.704 casos por 100 mil habitantes. Notavelmente, o CS Boa Esperança (5) registrou a maior incidência, com 9.704 casos por 100 mil habitantes, quase o dobro da incidência observada no CS Centro (13), que liderou em número absoluto de óbitos (Figura 64).

Tabela 11. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2020

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
5	BOA_ESPERANCA	Jardim Boa Esperança	9704	11
22	FIGUEIRA	Jaime César Correa Lima	8048,7	38
40	SANTA_LUCIA	Renato Paulo Henry	7680,7	49
		Doutora Veridiana Toledo		
50	SATELITE_IRIS_I	Nascimento	7546,4	11
		Laura Simões Carvalheira		
36	PERSEU	Amicucci	7425,9	17

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

É importante ressaltar que os centros de saúde com maior número de óbitos, apresentados na Tabela 12, não correspondem exatamente àqueles com maior incidência, com exceção do CS Santa Lucia (40). Esta discrepância pode indicar diferenças significativas na estrutura etária, acesso a serviços de saúde, ou presença de comorbidades nas populações atendidas por esses centros. O CS Centro (13), por exemplo, registrou o maior número de óbitos (130), apesar de ter uma incidência consideravelmente menor que os cinco centros com maior taxa de casos.

Tabela 12. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2020

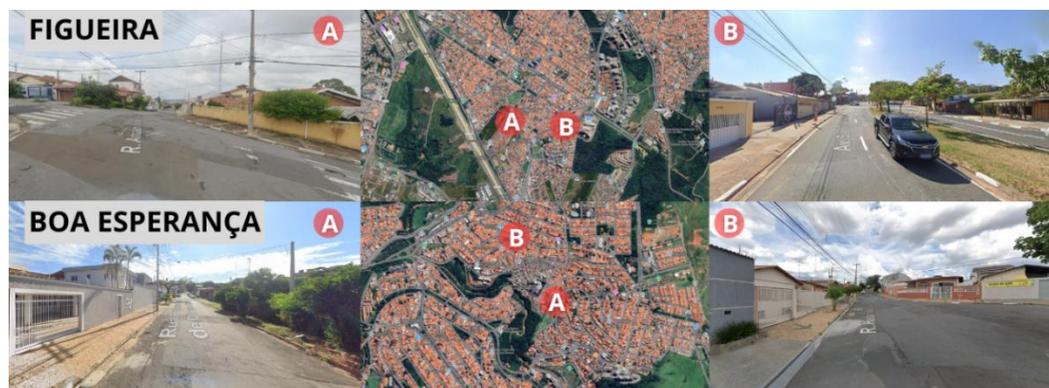
N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
13	CENTRO	Mário de Campos Bueno Júnior	5201,7	130
53	TAQUARAL	Conego Milton Santana	5117	81
20	SAO_BERNARDO	Zizi Cintra Junqueira	4498,6	81
3	AURELIA	Doutor Estimado Domingues	6410,2	52
40	SANTA_LUCIA	Renato Paulo Henry	7680,7	49

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

Ao examinar a estrutura urbana dos bairros atendidos pelo CS Figueira (22) e CS Boa Esperança (5), que abrigam dois dos centros de saúde com maior incidência, observamos padrões distintos de ocupação e urbanização. Esta heterogeneidade morfológica pode ser observada na Figura 65, que apresenta imagens de satélite e das áreas do entorno destes centros de saúde, evidenciando suas características urbanísticas específicas. O bairro

atendido pelo CS Figueira (22) caracteriza-se por uma área mais extensa (19,94 km²) com uma densidade populacional moderada, apresentando uma mistura de áreas residenciais com diferentes padrões de ocupação, incluindo regiões de casas unifamiliares e algumas áreas de maior verticalização.

Figura 65. Áreas do entorno do Centro de Saúde Figueira e Boa Esperança



Fonte: Google (2023).

Em relação ao padrão de domicílios, ambas as áreas apresentam uma predominância de casas sobre apartamentos. No CS Figueira, 84,1% são casas, enquanto no CS Boa Esperança, 79,8%. Esta característica pode ter implicações na dinâmica de transmissão do vírus, considerando que casas geralmente proporcionam mais espaço e possibilidade de isolamento do que apartamentos. A estrutura etária dessas áreas apresenta uma distribuição relativamente equilibrada, com uma ligeira predominância de adultos entre 25 e 39 anos. Esta faixa etária, embora não seja a mais vulnerável à Covid-19, pode ter contribuído para a disseminação do vírus devido à maior mobilidade e interação social. O padrão de renda nestas regiões é diversificado, mas com uma concentração significativa nas faixas de menor rendimento. No CS Figueira, 33,2% dos domicílios têm renda de até 2 salários mínimos, enquanto no CS Boa Esperança este percentual é de 37,7%. Esta condição econômica pode ter influenciado na capacidade de aderir às medidas de isolamento social e na necessidade de manter atividades laborais presenciais.

A alta incidência da Covid-19 nestas áreas pode ser atribuída a uma combinação de fatores. A densidade populacional, especialmente no CS Boa Esperança, que atende uma área menor com uma população considerável, pode ter facilitado a propagação do vírus. Além disso, as condições socioeconômicas, com uma parcela significativa da população em situação de vulnerabilidade, podem ter dificultado a adesão às medidas de prevenção e o acesso a cuidados de saúde adequados. O perfil da população nestas áreas é predominantemente de brancos (79,1% no CS Figueira e 78% no CS Boa Esperança), seguido por pardos e pretos. A maioria dos responsáveis pelos domicílios são homens (cerca de 60% em ambas as áreas), e há uma parcela significativa de responsáveis sem rendimento ou com rendimento até 1 salário mínimo (22,9% no CS Figueira e 23,5% no CS Boa Esperança).

Incidência da Covid-19 em 2021 – Campinas, SP por Centro de Saúde.

A análise dos dados de Covid-19 em Campinas, SP, no ano de 2021, revela uma evolução preocupante da pandemia, com alguns centros de saúde apresentando taxas de incidência significativamente mais altas em comparação com o ano anterior. Como apresentado na Tabela 13, os cinco centros de saúde com maior incidência – CS Boa Esperança (5), CS Figueira (22), CS Santos Dumont (28), CS 31 de Março (0) e CS Satélite Iris I (50) - registraram taxas alarmantes, variando de 11.090,8 a 15.114,7 casos por 100 mil habitantes.

Tabela 13. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2021

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
5	BOA_ESPERANCA	Jardim Boa Esperança	15114,7	18
22	FIGUEIRA	Jaime César Correa Lima	13580,1	64
28	SANTOS_DUMONT	Santos Dumont	11306,8	10
0	31_MARCO	Igor Carlos Del Guercio	11142,2	30
50	SATELITE_IRIS_I	Doutora Veridiana Toledo Nascimento	11090,8	19

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

O CS Boa Esperança (5) manteve sua posição como o centro de saúde com a maior incidência, registrando um aumento substancial de 9.704 casos por 100 mil habitantes em 2020 para 15.114,7 em 2021. Este aumento de mais de 55% na incidência sugere uma intensificação significativa da transmissão do vírus nesta área, possivelmente relacionada a fatores socioeconômicos e demográficos persistentes.

Conforme demonstrado na Tabela 14, é notável que o CS Centro (13), embora não figure entre os cinco centros com maior incidência, liderou novamente em número absoluto de óbitos, com 206 mortes. Isso representa um aumento de quase 60% em relação aos 130 óbitos registrados em 2020, indicando uma piora significativa na gravidade da pandemia nesta região central da cidade.

Tabela 14. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2021

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
13	CENTRO	Mário de Campos Bueno Júnior	8064,5	206
3	AURELIA	Doutor Estimado Domingues	9244,5	125
20	SAO_BERNARDO	Zizi Cintra Junqueira	6684	123
53	TAQUARAL	Conego Milton Santana	8612,1	122
60	IPE	Vila Ipê	7475,9	84

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A análise dos perfis sociodemográficos do CS Centro e CS Jardim Aurélia revela diferenças significativas que podem explicar parcialmente estes resultados. O CS Centro atende uma área de 4,23 km² com 32.492 habitantes, enquanto o CS Jardim Aurélia cobre 5,42 km² com 22.899 habitantes. A

estrutura etária do CS Centro mostra uma concentração maior de adultos entre 25 e 34 anos e uma proporção significativa de idosos, especialmente mulheres acima de 60 anos. O CS Jardim Aurélia apresenta uma distribuição etária mais equilibrada, mas também com presença considerável de idosos.

As características da morfologia urbana das áreas, entretanto, contrastam, como pode ser observado na Figura 66, que apresenta imagens de satélite do entorno dos Centros de Saúde Centro e Jardim Aurélia, evidenciando seus distintos padrões de ocupação.

Figura 66. Áreas do entorno do Centro de Saúde Centro e Jardim Aurélia



Fonte: Google (2023).

O padrão habitacional entre as duas áreas é marcadamente diferente. No CS Centro, 89,8% dos domicílios são apartamentos, indicando alta verticalização, enquanto no CS Jardim Aurélia, 66,6% são casas. Esta diferença na tipologia habitacional pode ter implicações importantes na dinâmica de transmissão do vírus. A configuração urbana densa do CS Centro, combinada com uma população mais idosa e uso misto do solo, pode ter contribuído para a alta mortalidade, apesar da incidência relativamente menor. A verticalização e o uso intensivo de espaços comuns em edifícios podem ter facilitado a transmissão do vírus, especialmente entre a população idosa mais vulnerável.

O perfil socioeconômico também apresenta variações. No CS Centro, aproximadamente 55% dos domicílios têm renda mensal de 3 a 10 salários mínimos, com 10,3% acima de 10 salários mínimos. No CS Jardim Aurélia, há uma concentração maior nas faixas de renda média, com 41,1% dos domicílios entre 2 e 5 salários mínimos. Enquanto as áreas de maior incidência podem indicar onde o vírus está se propagando mais rapidamente, as regiões com maior mortalidade revelam onde o impacto da doença é mais severo. Esta distinção é fundamental para o planejamento de estratégias de saúde pública, pois permite identificar não apenas os focos de transmissão, mas também as áreas onde a população está mais vulnerável a desfechos graves. A repetição e intensificação deste padrão de 2020 para 2021 sugerem

que fatores estruturais e sociodemográficos persistentes estão influenciando a dinâmica da pandemia na cidade.

Incidência da Covid-19 em 2022 – Campinas, SP por Centro de Saúde.

A análise dos dados de Covid-19 em Campinas para o ano de 2022 revela uma mudança significativa nos padrões de incidência e mortalidade em comparação com os anos anteriores. Em 2022, observa-se uma dissociação ainda mais pronunciada entre as áreas de alta incidência e aquelas com maior número de óbitos. Como apresentado na Tabela 15, o CS Figueira (22) emergiu como o centro com a maior incidência (23.358 casos por 100 mil habitantes), seguido pelo CS 31 de Março (0) e CS Boa Esperança (5). Notavelmente, estes centros, apesar de suas altas taxas de incidência, não figuram entre os cinco com maior número de óbitos.

Tabela 15. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2022

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
22	FIGUEIRA	Jaime César Correa Lima	23358	18
0	31_MARCO	Igor Carlos Del Guercio	22169,9	6
5	BOA_ESPERANCA	Jardim Boa Esperança	17663,2	3
18	ESMERALDINA	José Batista	16692,9	8
28	SANTOS_DUMONT	Santos Dumont	15390,5	1

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

Conforme demonstrado na Tabela 16, o CS Centro (13) manteve sua posição como o centro com o maior número absoluto de óbitos (62), mesmo apresentando uma incidência consideravelmente menor (10.764 casos por 100 mil habitantes) em comparação com os centros de maior incidência. Esta persistência do CS Centro como foco de mortalidade, observada desde 2020, sugere a continuidade de fatores de risco específicos nesta área.

Tabela 16. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2022

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
13	CENTRO	Mário de Campos Bueno Júnior	10764,2	62
20	SAO_BERNARDO	Zizi Cintra Junqueira	10924,9	42
53	TAQUARAL	Conego Milton Santana	12668,6	36
3	AURELIA	Doutor Estimado Domingues	12647,3	26
4	BARAO_GERALDO	Attilio Vicentin	14538,3	23

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A análise dos dados sociodemográficos dos Centros de Saúde 31 de Março (0) e São Bernardo (20), em conjunto com os achados de 2020 e 2021, revela padrões esclarecedores na dinâmica da Covid-19 em Campinas em 2022. O CS 31 de Março, que apresentou a segunda maior incidência de Covid-19 em 2022 (22.169,9 casos por 100 mil habitantes) mas um número relativamente baixo de óbitos (6), possui características distintas que podem explicar esse

padrão. Com uma população de 13.651 habitantes distribuída em uma área de 5,39 km², a densidade populacional é moderada, o que pode facilitar a transmissão do vírus, mas não tão intensamente quanto em áreas mais centrais.

A estrutura etária do CS 31 de Março é relativamente jovem, com uma concentração significativa na faixa de 20 a 39 anos. Isso pode explicar a alta incidência, mas baixa mortalidade, já que jovens tendem a ter casos menos graves de Covid-19. O padrão habitacional é predominantemente de casas (94,4% dos domicílios), contrastando com áreas de alta verticalização como o Centro. Esta característica pode ter influenciado na dinâmica de transmissão, possivelmente facilitando o isolamento de casos positivos. O perfil socioeconômico mostra uma concentração significativa de domicílios com renda de até 2 salários mínimos (64,3%), o que pode ter impactado na capacidade de adesão a medidas de isolamento social.

Por outro lado, o CS São Bernardo, que apresentou o segundo maior número de óbitos em 2022 (42) com uma incidência relativa (10.924,9 casos por 100 mil habitantes), possui características que sugerem fatores contribuintes para este cenário. Com 20.343 habitantes em 5,24 km², a densidade populacional é maior que a do CS 31 de Março, podendo facilitar a transmissão do vírus. A estrutura etária inclui uma proporção significativa de idosos, especialmente na faixa acima de 60 anos, o que pode explicar o maior número de óbitos. As características morfológicas destas áreas podem ser observadas na Figura 67, que apresenta imagens do entorno dos Centros de Saúde 31 de Março e São Bernardo, evidenciando seus distintos padrões de ocupação urbana.

Figura 67. Áreas do entorno do Centro de Saúde 31 Março e São Bernardo



Fonte: Google (2023).

O padrão habitacional do CS São Bernardo apresenta um equilíbrio entre casas (58%) e apartamentos (41,4%), o que pode ter criado dinâmicas de transmissão mais complexas. O perfil socioeconômico mostra uma distribuição de renda mais equilibrada, com uma presença significativa de

domicílios de renda média, o que pode ter influenciado no acesso a cuidados de saúde.

Relacionando estes achados com os dados de 2020 e 2021, observa-se a persistência de certos padrões, como a manutenção do CS Centro como área de alta mortalidade ao longo dos três anos, sugerindo vulnerabilidades estruturais persistentes. A evolução da incidência mostra mudanças interessantes, com o CS Boa Esperança, que liderou em 2020 e 2021, caindo para a terceira posição em 2022, enquanto o CS Figueira assumiu a liderança. Isso pode indicar alterações nas dinâmicas de transmissão ou na eficácia das medidas de controle implementadas.

A dissociação entre incidência e mortalidade, tendência observada em 2020 e 2021, intensificou-se em 2022, como evidenciado pelo contraste entre o CS 31 de Março (alta incidência, baixa mortalidade) e o CS São Bernardo (incidência moderada, alta mortalidade). O impacto da estrutura etária na mortalidade, observado nos anos anteriores, manteve-se em 2022, como visto no CS São Bernardo.

A influência do padrão habitacional na dinâmica da doença também se mostrou relevante. A predominância de casas no CS 31 de Março, em contraste com a alta verticalização do Centro, pode ter contribuído para diferentes padrões de transmissão e mortalidade.

Incidência da Covid-19 em 2023 – Campinas, SP por Centro de Saúde.

Em 2023, observamos uma nova configuração nos padrões de distribuição da Covid-19 em Campinas. Como apresentado na Tabela 17, o CS Santa Mônica, que não figurava entre os mais afetados nos anos anteriores, apresentou a maior incidência, mas sem registrar óbitos. Este padrão inédito sugere uma possível mudança na natureza da transmissão do vírus ou no perfil da população afetada.

Tabela 17. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2023

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
41	SANTA_MONICA	Amadeu Mendes dos Santos	3869,4	0
40	SANTA_LUCIA	Renato Paulo Henry	3715,8	4
22	FIGUEIRA	Jaime César Correa Lima	2870,8	2
36	PERSEU	Laura Simões Carvalheira Amicucci	2696	1
42	SANTA_ODILA	Sebastião de Moraes	2677,2	2

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A dissociação entre áreas de alta incidência e alta mortalidade, observada desde o início da pandemia, parece ter se intensificado em 2023, como evidenciado pelo contraste entre Santa Mônica e Costa e Silva. Isso pode refletir o impacto diferencial das medidas de saúde pública implementadas ao

longo do tempo, mudanças no comportamento da população, ou alterações na virulência do SARS-CoV-2.

Conforme demonstrado na Tabela 18, o CS Centro manteve-se entre os centros com maior número de óbitos, e o CS Costa e Silva emergiu como uma nova área de preocupação, apesar de não estar entre os de maior incidência, indicando a persistência de fatores de risco para casos graves em certas áreas.

Tabela 18. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2023

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
13	CENTRO	Mário de Campos Bueno Júnior	1360,4	11
53	TAQUARAL	Conego Milton Santana	1812,7	7
15	COSTA_E_SILVA	Doutor Luis de Tella	2228,2	6
20	SAO_BERNARDO	Zizi Cintra Junqueira	1252	6
48	SAO_QUIRINO	Luis Carlos Marcelino	1096,7	6

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

Esta evolução ao longo dos anos ressalta a natureza dinâmica da pandemia e a importância de fatores locais na determinação de seus impactos. A persistência de certos padrões, como a alta mortalidade no Centro, ao lado do surgimento de novos focos de transmissão e mortalidade, sugere uma interação complexa entre características sociodemográficas, estruturas urbanas e possivelmente a evolução do próprio vírus.

O padrão habitacional do CS Santa Mônica é predominantemente de casas (95,9% dos domicílios), com um tecido urbano espaçado e presença significativa de vegetação. Esta configuração pode ter contribuído para uma dinâmica de transmissão diferente, facilitando a propagação do vírus na comunidade, mas também permitindo melhor isolamento dos casos.

Por outro lado, o CS Costa e Silva (COSTA_E_SILVA), que figura entre os centros com maior número de óbitos (6), apresenta características contrastantes. Com 17.461 habitantes em 10,68 km², possui uma densidade populacional moderada. A estrutura etária é mais equilibrada, com uma presença significativa de idosos (17,7% acima de 60 anos), o que pode explicar a persistência de óbitos mesmo com uma incidência menor. Estas distintas configurações urbanas podem ser observadas na Figura 68, que apresenta imagens do entorno dos Centros de Saúde Costa e Silva e Santa Monica.

Figura 68. Áreas do entorno do Centro de Saúde Costa e Silva e Santa Monica



Fonte: Google (2023).

O padrão habitacional do CS Costa e Silva, com 88,2% de casas e 11,8% de apartamentos, e um tecido urbano com ruas largas e alguns edifícios de baixa altura, pode ter influenciado a dinâmica de transmissão de maneira distinta do CS Santa Mônica. Um contraste marcante entre as duas áreas é o perfil socioeconômico. No CS Costa e Silva, 53,6% dos domicílios têm renda mensal de 3 a 10 salários mínimos, enquanto no CS Santa Mônica, 82,3% dos domicílios têm renda de até 2 salários mínimos.

Esta disparidade econômica pode ter influenciado o acesso a cuidados de saúde e a capacidade de aderir a medidas preventivas. A infraestrutura urbana e o padrão dos serviços públicos também apresentam diferenças significativas. O CS Costa e Silva tem cobertura quase completa de serviços básicos, enquanto o CS Santa Mônica enfrenta desafios, com 21,9% dos domicílios afetados por esgoto a céu aberto e 44,2% por acúmulo de lixo nas ruas.

Observa-se uma redução significativa nos valores de incidência e mortalidade registrado pela Covid-19 ano a ano. A dissociação entre áreas de alta incidência e alta mortalidade, observada em 2020-2022, persiste em 2023, mas com intensidades muito menores. O CS Centro, que liderou em número de óbitos nos anos anteriores, mantém essa posição em 2023, sugerindo a persistência de fatores de risco específicos nesta área, possivelmente relacionados à sua estrutura etária e densidade populacional.

A redução geral nas taxas de incidência e mortalidade em 2023 reflete o sucesso das campanhas de vacinação e a possível imunidade adquirida pela população. No entanto, as diferenças persistentes entre os centros de saúde destacam a importância contínua de estratégias de saúde pública que deveriam ter sido adaptadas às realidades locais, mesmo em um cenário de pandemia controlada.

Incidência da Covid-19 em 2024 – Campinas, SP por Centro de Saúde.

A análise dos dados de Covid-19 em Campinas para o ano de 2024 revela o cenário após a finalização da pandemia em Agosto de 2023, conforme a OMS, em direção ao encontro de uma nova normalidade, refletindo claramente o impacto contínuo das medidas de controle e o alto índice de vacinação da população. Como apresentado na Tabela 19, observa-se uma redução ainda mais acentuada nas taxas em comparação com os anos anteriores, indicando um controle mais efetivo da pandemia.

Tabela 19. 5 Centros de Saúde com maior incidência da Covid-19 em 2024

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
28	SANTOS_DUMONT	Santos Dumont	1863,2	0
0	31_MARCO	Igor Carlos Del Guercio	1859,2	0
58	VILLAGE	Village Campinas	1441,9	0
36	PERSEU	Laura Simões Carvalheira Amicucci	1285,6	1
57	VILA_UNIAO	Doutor José Roberto Miccoli	1279,6	0

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

Em 2024, observa-se uma dissociação quase completa entre as áreas de maior incidência e aquelas com maior número de óbitos, sugerindo uma mudança nos padrões com o fim da pandemia. Conforme demonstrado na Tabela 20, a distribuição dos óbitos apresenta um novo padrão territorial, com concentrações em áreas distintas daquelas que apresentaram maior incidência.

Tabela 20. 5 Centros de Saúde com maior número de óbitos em 2024

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência	Óbitos
20	AURELIA	Doutor Estimado Domingues	661,4	4
3	SAO_BERNARDO	Zizi Cintra Junqueira	472,8	4
40	TANCREDO_NEVES	Tancredo Neves	1143,7	3
14	CONCEICAO	Antonio da Costa Santos	577,9	3
52	SANTA_LUCIA	Renato Paulo Henry	530,8	3

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A análise da evolução dos dados de incidência e óbitos por Covid-19 em Campinas, de 2020 a 2024, revela uma trajetória marcante de transformação na dinâmica da pandemia. Este período testemunhou uma transição gradual de uma crise de saúde pública aguda para um cenário de controle efetivo da doença.

Nos anos iniciais (2020-2021), observamos altas taxas de incidência e mortalidade, com uma distribuição heterogênea entre os diferentes centros de saúde da cidade. Esta fase foi caracterizada por uma dissociação notável entre áreas de alta incidência e aquelas com maior número de óbitos, refletindo a complexa interação entre fatores sociodemográficos, econômicos e urbanos na propagação e impacto da doença.

O ano de 2022 marcou um ponto de inflexão, com uma redução significativa nas taxas gerais, embora ainda mantendo padrões distintos de incidência e mortalidade entre as diferentes regiões da cidade. Este período coincidiu com o avanço das campanhas de vacinação e a implementação mais eficaz de medidas de controle.

Em 2023, com a declaração do fim da emergência de saúde pública em agosto, observamos uma diminuição ainda mais acentuada nos casos e óbitos. Os padrões de distribuição da doença começaram a se alterar, com uma dissociação mais pronunciada entre incidência e mortalidade, sugerindo um impacto positivo da vacinação em massa e da imunidade adquirida pela população.

O cenário de 2024 representa o culminar desta evolução, as taxas de incidência atingiram níveis significativamente baixos, e a mortalidade, embora ainda presente em alguns centros de saúde, reduziu-se drasticamente. A dissociação quase completa entre áreas de maior incidência e aquelas com maior número de óbitos indica uma mudança fundamental na natureza da doença e na resposta do sistema de saúde que segue se ampliando devido a demanda permanente e a defasagem entre planejamento e execução.

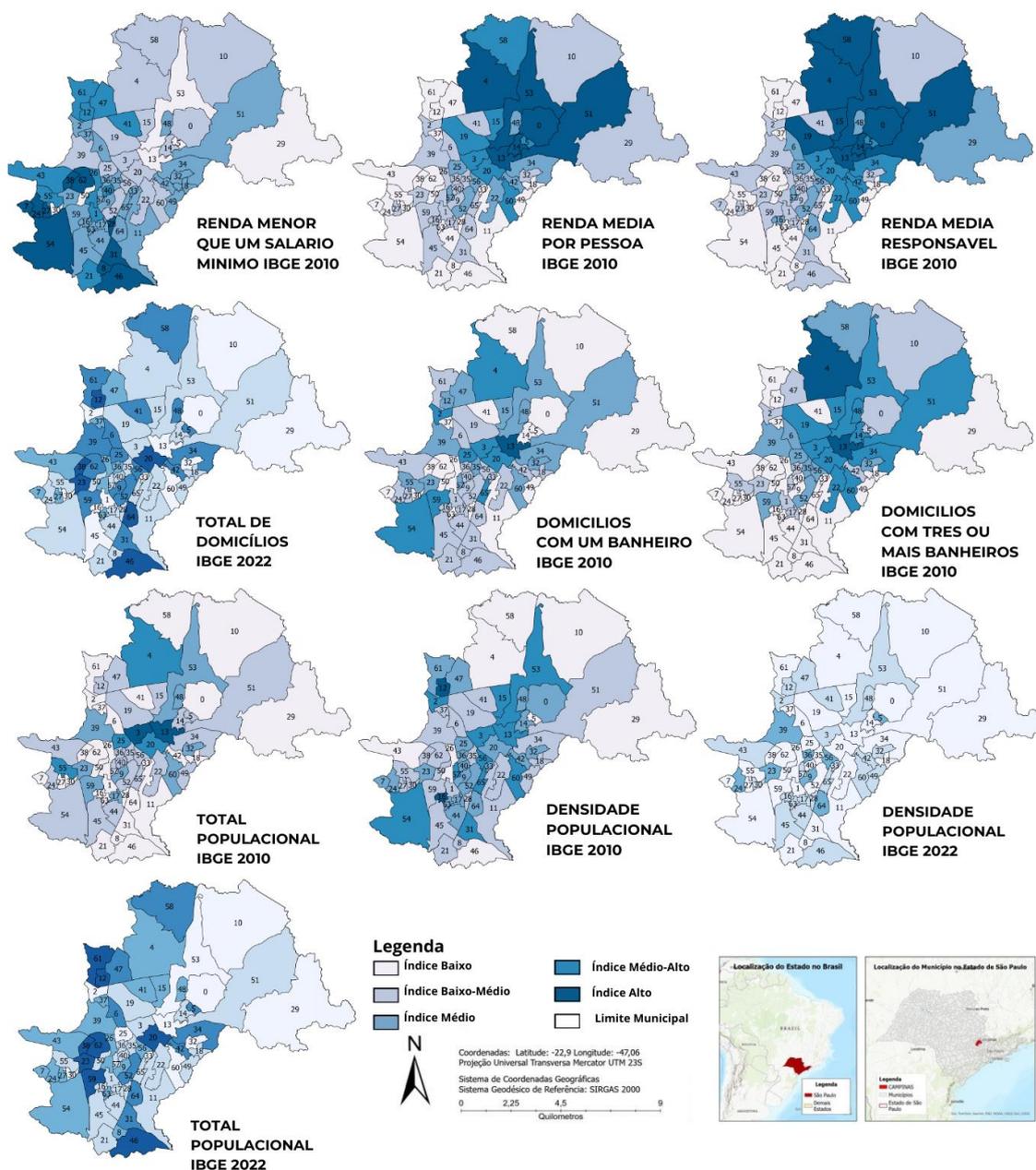
É possível destacar que durante os últimos 4 anos foram inaugurados os centros de saúde: CS Residencial Sirius/Cosmos em Março de 2024, CS Guanabara em Agosto de 2023, CS Jardim Bassoli em Junho de 2020.

Esta trajetória reflete não apenas o sucesso das intervenções de saúde pública e avanços médicos, mas também a adaptação da sociedade e do sistema de saúde à presença do vírus. A evolução observada sugere uma transição da Covid-19 de uma pandemia aguda para uma doença endêmica, com surtos localizados e impacto reduzido.

5.4.1 Análise dos aspectos sociodemográficos do território de Campinas, SP através da autocorrelação espacial

A análise dos aspectos sociodemográficos do território de Campinas baseou-se nos dados dos censos do IBGE 2010 e 2022. A Figura 69 apresenta a distribuição espacial dos principais indicadores socioeconômicos e demográficos, organizados por área de abrangência dos centros de saúde, permitindo uma visualização integrada dos padrões de desigualdade territorial no município.

Figura 69. Aspectos sociodemográficos do território de Campinas, SP organizados por área de abrangência de centros de saúde.



Fonte: Dados IBGE (2010;2022), elaboração própria (2024).

Foram discutidas relações entre renda, número de banheiros¹³³, densidade populacional, domicílios e média de moradores por domicílios, para identificar possíveis correlações através da sobreposição dos dados de incidência.

Análise espacial através do Índice local de Moran

Buscando a identificação de possíveis *clusters*, foi realizada a autocorrelação espacial (Índice de Moran Global). Como apresentado na Tabela 21, a análise das variáveis epidemiológicas de Covid-19 e dengue em Campinas revela padrões interessantes de autocorrelação espacial positiva.

Tabela 21. Resultados do índice global de moran para as variáveis epidemiológicas.

Variável	Descrição da Variável	Moran's I	z-score	p-value
INC_2020	Incidência da Covid-19 em 2020	0,11	2,42	0,015
INC_2021	Incidência da Covid-19 em 2021	0,09	2,01	< 0,05
INC_2022	Incidência da Covid-19 em 2022	0,20	4,30	< 0,05
INC_2023	Incidência da Covid-19 em 2023	0,19	4,13	< 0,05
INC_2024	Incidência da Covid-19 em 2024	0,09	2,17	< 0,05
INC_2017 D	Incidência de dengue em 2017	0,23	4,80	< 0,05
INC_2018 D	Incidência de dengue em 2018	0,26	5,36	< 0,05
INC_2019 D	Incidência de dengue em 2019	0,16	3,39	< 0,05
INC_2020 D	Incidência de dengue em 2020	0,12	2,83	< 0,05
INC_2021 D	Incidência de dengue em 2021	0,06	1,59	0,10
INC_2022 D	Incidência de dengue em 2022	0,03	1,09	0,27
INC_2023 D	Incidência de dengue em 2023	0,11	2,43	< 0,05
INC_2024 D	Incidência de dengue em 2024	0,07	1,69	0,08

Fonte: Dados da SMS de Campinas, elaboração própria (2024).

A análise do índice global de Moran para as variáveis epidemiológicas de Covid-19 e dengue em Campinas revela padrões interessantes de autocorrelação espacial. Para a Covid-19, observa-se uma autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em todos os anos

¹³³ Conforme aponta D'Otaviano (2008), a quantidade de banheiros está fortemente correlacionada com a renda familiar, sendo que domicílios com apenas um banheiro tendem a pertencer a famílias de menor renda, enquanto aqueles com três ou mais banheiros geralmente indicam famílias de renda mais elevada. Essa variável, em conjunto com outros dados censitários, permite uma análise mais precisa da distribuição espacial da renda nas cidades brasileiras

analisados (2020-2024). Os valores de Moran's I variam de 0,09075 a 0,20587, indicando uma autocorrelação espacial fraca a moderada. Os anos de 2022 e 2023 apresentaram os maiores índices (0,20587 e 0,195177, respectivamente), sugerindo uma maior concentração espacial da incidência de Covid-19 nesses períodos. Em relação à dengue, a autocorrelação espacial mostra-se mais variável ao longo dos anos. Os anos de 2017 a 2020 apresentaram autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,05$), com valores de Moran's I variando de 0,126085 a 0,262025, indicando uma autocorrelação espacial fraca a moderada. O ano de 2018 destacou-se com o maior índice (0,262025), sugerindo uma concentração espacial mais pronunciada da incidência de dengue nesse período. Entretanto, nos anos de 2021, 2022 e 2024, a autocorrelação espacial não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$), indicando uma distribuição mais aleatória da incidência de dengue nesses anos. Conforme demonstrado na Tabela 22, as variáveis sociodemográficas também apresentam padrões significativos de autocorrelação espacial, com destaque para os indicadores de renda, que apresentam os valores mais elevados do índice de Moran.

Tabela 22. Resultados do índice global de moran para as variáveis

Variável	Descrição da Variável	Moran's I	z-score	p-value
Dens. Pop. 2010	Habitantes/km ² (IBGE 2010)	-0,002	0,25	0,80
Renda < 1 SM	População com renda menor que um salário mínimo	0,29	5,78	< 0,05
Pop. Total	Número total de habitantes	0,14	3,54	< 0,05
Renda Média Resp.	Renda média do responsável	0,41	8,14	< 0,05
Renda Média p/ Pessoa	Renda média per capita	0,45	8,97	< 0,05
Dom. 1 Banheiro	Número de residências com apenas um banheiro	0,06	1,68	0,09
Dom. 3+ Banheiros	Número de residências com três ou mais banheiros	0,15	3,71	< 0,05
Média Morad./Dom. 2022	Número médio de pessoas por residência (IBGE 2022)	0,36	56,15	< 0,05
Dens. Pop. 2022	Habitantes/km ² (IBGE 2022)	0,15	24,65	< 0,05
Total Dom. 2022	Número total de residências (IBGE 2022)	0,04	6,62	< 0,05
Pop. Total 2022	Número total de habitantes (IBGE 2022)	0,17	26,21	< 0,05

Fonte: Dados da SMS de Campinas, elaboração própria (2024).

Esses resultados sugerem que tanto a Covid-19 quanto a dengue apresentam padrões de distribuição espacial não aleatórios em Campinas, com tendência à formação de *clusters*. No entanto, a dengue mostra uma variabilidade maior na sua distribuição espacial ao longo dos anos, enquanto a Covid-19 mantém um padrão mais consistente de autocorrelação espacial positiva.

A análise do índice global de Moran para as variáveis socioeconômicas em Campinas revela padrões interessantes de autocorrelação espacial. A maioria das variáveis apresenta autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,05$), indicando a presença de *clusters* espaciais para estas características socioeconômicas.

As variáveis relacionadas à renda mostram forte autocorrelação espacial positiva. A "Renda Média por pessoa" apresenta o maior índice de Moran (0,459166), seguida pela "Renda Média Responsável" (0,414046) e "Renda menor que um salário mínimo" (0,293761). Isso sugere uma clara segregação espacial em termos de distribuição de renda na cidade.

As variáveis demográficas também apresentam autocorrelação espacial significativa. A "Média de moradores por domicílio (2022)" mostra um alto índice de Moran (0,365264), indicando *clusters* de áreas com características domiciliares semelhantes. O "Total Populacional 2022" e a "Densidade Populacional (2022)" também apresentam autocorrelação espacial positiva, embora menos intensa.

Curiosamente, a "Densidade Populacional (IBGE 2010)" apresenta um índice de Moran próximo a zero (-0,002138) e não é estatisticamente significativa ($p = 0,802137$), sugerindo uma distribuição mais aleatória desta variável em 2010. Isso contrasta com a densidade populacional de 2022, indicando possíveis mudanças no padrão de ocupação urbana ao longo do tempo, destacando-se entretanto que o município tem baixa densidade habitacional.

As variáveis relacionadas às condições de moradia, como "Domicílios com um banheiro" e "Domicílios com três ou mais banheiros", mostram diferentes níveis de autocorrelação espacial¹³⁴. A primeira apresenta um índice baixo e não significativo, enquanto a segunda mostra uma autocorrelação moderada e significativa, sugerindo uma distribuição espacial mais agrupada de residências de maior padrão.

¹³⁴ É importante lembrar que a correlação considera os dados disponíveis pelo censo do IBGE 2010, uma vez que os dados do censo do IBGE 2022 ainda não haviam sido publicados em 2024.

5.4.2 Índice Global de Moran em Campinas – Incidência de Covid-19 para 65 Áreas de Abrangência dos Centros de Saúde

A análise do Índice Global de Moran para a incidência de Covid-19 em Campinas, de 2020 a 2024, revela uma evolução complexa e dinâmica dos padrões espaciais da doença. No ano inicial da pandemia (2020), observou-se uma autocorrelação espacial fraca e não estatisticamente significativa, com valor de 0,038336 (p-valor: 0,104776). Isso sugere uma distribuição inicialmente aleatória dos casos pela cidade, refletindo a natureza imprevisível da transmissão inicial do vírus.

Para 2021, a autocorrelação espacial permaneceu fraca e não significativa, com um valor de 0,021291. Isso indica que a distribuição dos casos continuou amplamente aleatória, com uma ligeira tendência para valores semelhantes se agruparem geograficamente.

Uma mudança significativa é observada em 2022, com o Índice de Moran aumentando para 0,101565 (p-valor: 0,000352). Isso marca o surgimento de um padrão espacial claro, indicando que áreas com alto número de casos provavelmente estavam próximas a outras áreas de alta incidência.

Em 2023, houve um fortalecimento da autocorrelação espacial, com o Índice de Moran atingindo 0,107955. Isso indica um agrupamento mais pronunciado dos casos de Covid-19 na cidade.

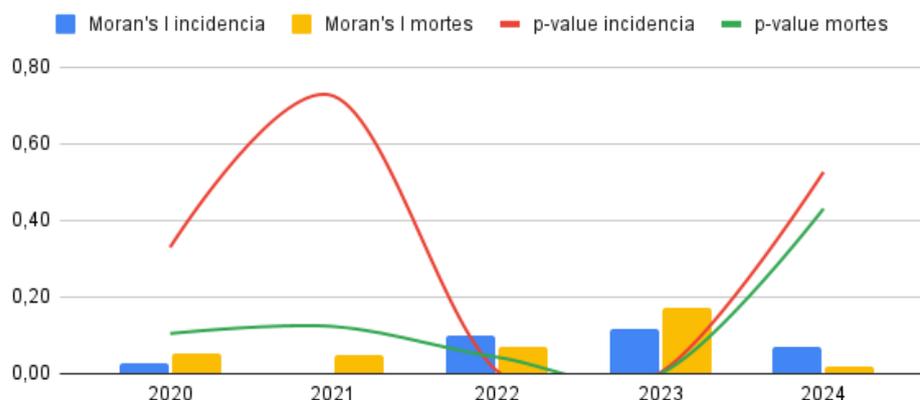
Para 2024, observou-se uma queda acentuada no Índice de Moran para 0,031008, sugerindo um retorno à distribuição mais aleatória dos casos. Essa evolução nos padrões espaciais sugere que a distribuição da Covid-19 em Campinas passou de uma fase inicial aleatória para um período de agrupamento significativo, seguido por uma possível relaxação dessa tendência em 2024.

Esta análise ressalta a natureza dinâmica da pandemia e a importância de estratégias de saúde pública adaptativas, que possam responder às mudanças nos padrões espaciais de transmissão da doença em ambientes urbanos complexos como Campinas.

Índice Global de Moran em Campinas – Óbitos por Covid-19 para 65 Áreas de Abrangência dos Centros de Saúde

O agrupamento espacial significativo de casos de Covid-19 observado em Campinas, particularmente em 2022 e 2023, tem implicações importantes para a compreensão da dinâmica de transmissão do vírus. A análise desta distribuição espacial através do Índice Global de Moran pode ser observada na Figura 70, que apresenta os padrões de autocorrelação espacial para incidência e mortalidade por Covid-19 entre 2020 e 2024.

Figura 70. Índice global de Moran para incidência e mortes por Covid-19 em Campinas (2020-2024)



Fonte: elaboração própria (2024).

Esse padrão de agrupamento sugere que fatores locais desempenharam papel crucial na disseminação da doença durante esses anos. Tais fatores podem incluir densidade populacional, condições socioeconômicas ou comportamentos específicos da comunidade. A presença de pontos críticos indica áreas onde o vírus estava se espalhando mais rapidamente, potencialmente devido a taxas mais altas de contato entre indivíduos, medidas inadequadas de distanciamento social, mobilidade ou condições ambientais favoráveis à sobrevivência do vírus. Esses agrupamentos também podem refletir disparidades no acesso aos cuidados de saúde, instalações de teste ou na capacidade de aderir às medidas preventivas.

A evolução de uma distribuição mais aleatória, nos primeiros anos da pandemia para um agrupamento significativo e, depois, da volta a um padrão mais aleatório, em 2024, destaca a natureza dinâmica da transmissão da Covid-19. Essa mudança de padrão pode ser atribuída à implementação e ao relaxamento de medidas de saúde pública, ao surgimento de novas variantes do vírus ou mesmo a mudanças na imunidade da população através de infecção ou vacinação.

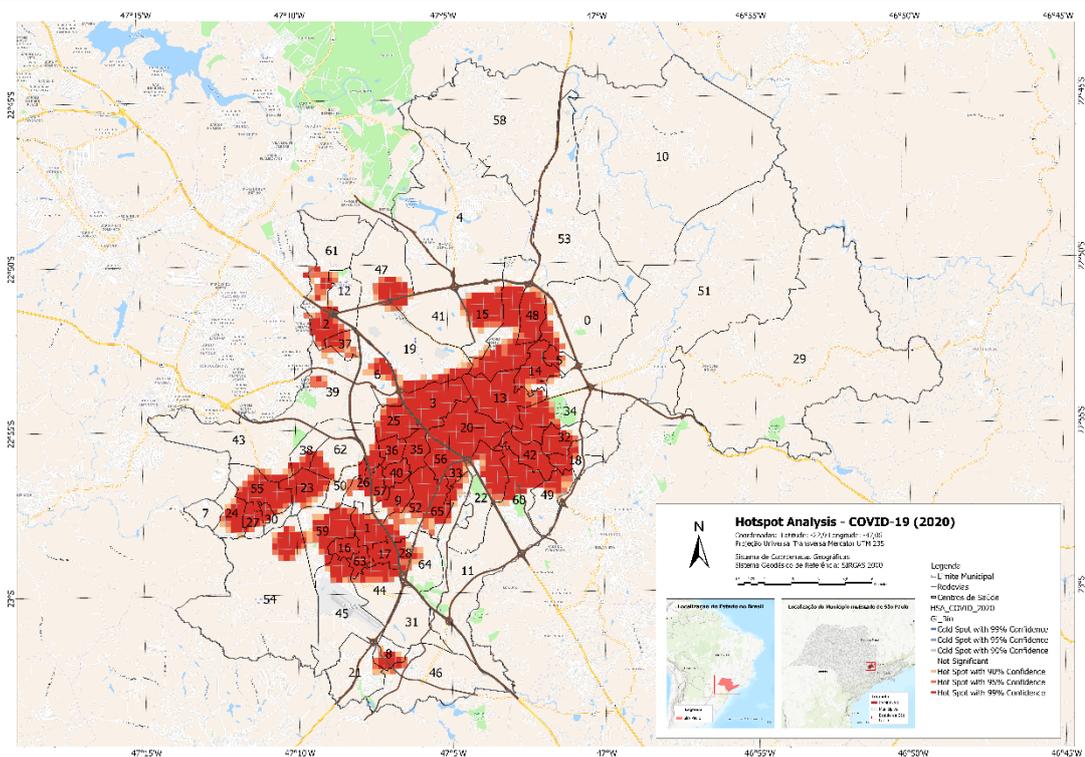
5.4.3 Análise de *Hotspots* para a incidência da Covid-19 (2020-2021)

Hotspots para a incidência da Covid-19 (2020)

Em seguida, foi desenvolvida a análise espacial para a Covid-19, em sua incidência no território de Campinas, para os anos de 2020 e 2021. Nesse contexto, a técnica de análise de *hotspots* emerge como ferramenta poderosa para identificar áreas de concentração significativa de casos, permitindo visão detalhada da dinâmica espacial da doença.

Analisando o mapa de *hotspots* de Covid-19 para o ano de 2020 em Campinas, baseado em 60.719 casos georreferenciados, observamos padrões significativos que refinam nossa compreensão da distribuição da pandemia no espaço urbano. O mapa (Figura 71) revela concentração notável de *hotspots* nas regiões central e sul do município, com 1.447 características estatisticamente significativas identificadas.

Figura 71. Análise de *hotspots* de casos de Covid-19 em Campinas, Brasil, em 2020



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde (Devisa), elaboração própria (2024).

Essa distribuição espacial difere parcialmente das nossas análises anteriores, oferecendo nova perspectiva sobre a dinâmica inicial da pandemia na cidade. O mapa evidencia uma concentração expressiva de casos (em vermelho intenso) formando um *cluster* principal que se estende do centro em direção às regiões sul e oeste do município.

Este *cluster* central-oeste engloba uma área contínua que inclui os territórios dos CS Centro (13) com incidência de 20.331/100.000 habitantes, CS Taquaral (53) 19.296/100.000 e CS Costa e Silva (15) 24.597/100.000, formando o núcleo mais intenso de transmissão da doença. Esta região também concentrou o maior número de óbitos, com o CS Centro registrando 130 mortes e o CS Taquaral 81 óbitos, sugerindo uma possível relação entre a intensidade da transmissão e a gravidade dos casos.

Um segundo padrão espacial significativo é observado na região sudoeste do município, onde se forma um *cluster* menor, mas também estatisticamente significativo, abrangendo as áreas dos CS DIC I (16) com incidência de 10.775/100.000 e áreas adjacentes. Este *hotspot* secundário sugere um processo de transmissão independente do *cluster* principal, possivelmente relacionado a dinâmicas locais específicas.

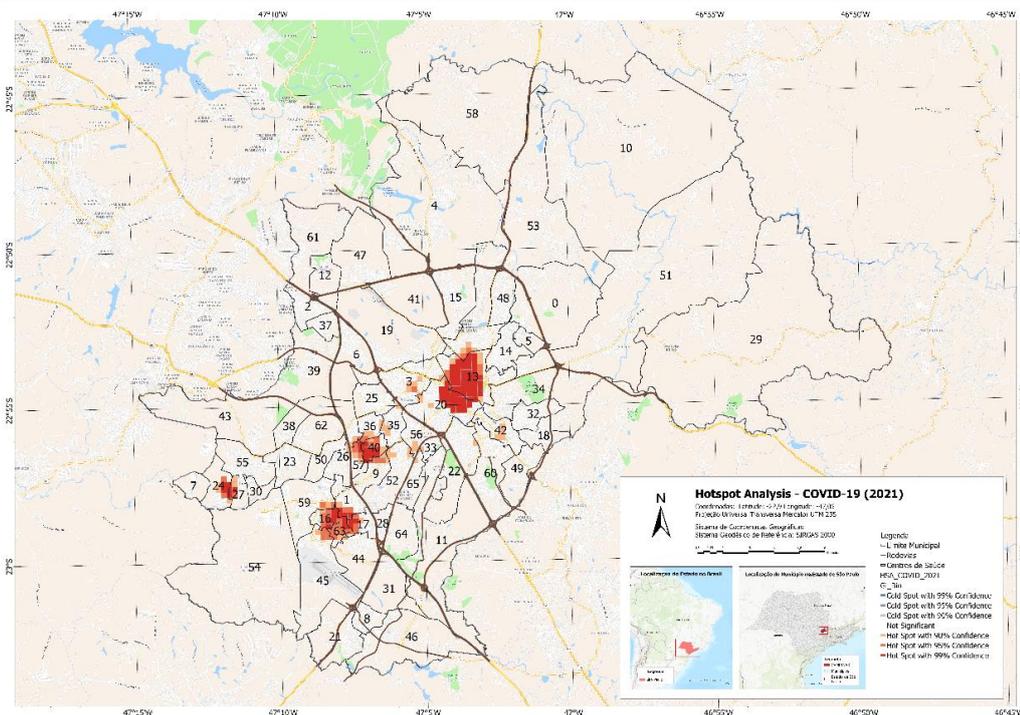
As áreas periféricas do município, especialmente nos extremos sul e oeste, não apresentaram significância estatística na análise de *hotspots*, como observado nas regiões dos CS Joaquim Egídio (29) 530/100.000 e CS Campina Grande (7) 843/100.000. Esta ausência de *clusters* significativos nas áreas mais afastadas ao leste pode estar relacionada a fatores como menor densidade populacional ou diferentes padrões de mobilidade urbana, reafirmando que a dinâmica da doença foi crescente e se transformou ao longo dos meses durante a pandemia.

A distribuição espacial identificada pela análise de *hotspots* sugere que a transmissão da COVID-19 em Campinas durante 2020 foi fortemente influenciada pela estrutura urbana do município. O padrão observado coincide com áreas de maior densidade populacional, maior circulação de pessoas e concentração de atividades comerciais e serviços, particularmente no eixo centro-oeste.

Hotspots para a incidência da Covid-19 (2021)

A análise dos mapas de hotspots de Covid-19 em Campinas, para os anos de 2020 e 2021, revela evolução significativa na distribuição espacial da doença, apoiando a compreensão sobre a dinâmica da pandemia no contexto urbano. Em 2021, como demonstrado na Figura 72, observamos mudança notável no padrão de disseminação do vírus, com o surgimento de quatro *clusters* distintos de *hotspots*, em contraste com a distribuição mais dispersa observada em 2020.

Figura 72. Análise de *hotspots* de casos de Covid-19 em Campinas, Brasil, em 2021



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde (Devisa), elaboração própria (2024).

O maior *hotspot* de 2021 localiza-se na parte centro-leste da cidade, abrangendo áreas atendidas por centros de saúde como CS Guanabara e CS Centro (13). Tal concentração pode ser atribuída à persistência de fatores como alta densidade populacional e intensa atividade comercial. Adicionalmente, três *hotspots* menores, mas significativos, foram identificados nas regiões sudoeste e sul, indicando disseminação mais focalizada do vírus em comparação com o ano anterior.

É importante notar que, apesar do aumento no número total de casos em 2021 (80.862 contra 60.719 em 2020), a análise identificou menos características estatisticamente significativas (197 em 2021, contra 1.447 em 2020). Esse dado sugere agrupamento mais intenso e localizado de casos, possivelmente refletindo a eficácia de medidas de controle em algumas áreas com a persistência de fatores de risco em outras.

Ao comparar os *hotspots* de 2021 com os mapas de densidade populacional e domiciliar do IBGE (2022), observamos que não há correspondência uniforme entre as áreas de maior densidade e os *hotspots*. Isso indica que outros fatores, além da densidade, influenciaram significativamente a transmissão do vírus nesse período. Por exemplo, o *hotspot* na região sudoeste, próximo à área atendida pelo CS Santa Lucia (40), coincide com uma área de densidade populacional moderada, mas pode refletir desafios socioeconômicos específicos ou dificuldades na implementação de medidas de controle.

A análise detalhada dos centros de saúde localizados em áreas de *hotspot* revela padrões interessantes. O CS Santa Lúcia (40), na parte sudoeste da cidade, e o CS Itajaí (27), na parte leste, estão situados em áreas de *hotspot* intenso. O CS DIC I (16) e o CS DIC VI (63), na região oeste, apresentam *hotspots* moderados. Já o CS Centro (13) e o CS São Bernardo (20), na região central e centro-leste, respectivamente, estão em áreas de *hotspot* particularmente intensas, indicando surtos significativos nessas regiões durante 2021.

A mudança no padrão espacial de 2020 para 2021 pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo a implementação da vacinação, que pode ter influenciado a distribuição dos casos, possivelmente protegendo, de início, algumas áreas, enquanto outras permaneciam vulneráveis. Mudanças nas medidas de saúde pública e no comportamento da população também podem ter contribuído para essa nova configuração de *hotspots*. Por um lado, a persistência de *hotspots* em algumas áreas, como na região centro-leste, sugere a necessidade de atenção contínua e possivelmente intensificada nessas localidades. Por outro lado, a redução de *hotspots*, em algumas regiões que eram significativas em 2020, pode indicar o sucesso de intervenções específicas ou mudanças nas dinâmicas locais de transmissão.

A análise de 2021 ressalta a importância da abordagem dinâmica e adaptativa nas estratégias de saúde pública. A evolução dos padrões de *hotspots* destaca a necessidade de monitoramento contínuo e ajustes nas intervenções baseados na mudança da distribuição espacial da doença. Além disso, a persistência de *hotspots* em algumas áreas sugere a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre os fatores locais que contribuem para a transmissão sustentada do vírus. Concluindo, a comparação entre os padrões de 2020 e 2021 apresenta como a pandemia evoluiu em Campinas, ressaltando a complexidade da dinâmica de transmissão em um ambiente urbano. Essa análise pode indicar estratégias futuras de prevenção e controle, não apenas para Covid-19, mas também para outras doenças infecciosas em contextos urbanos similares, enfatizando a necessidade de abordagens adaptativas e localizadas na gestão de crises de saúde pública.

5.5 Análise espacial da dengue e dados sociodemográficos no território urbano de Campinas, São Paulo

A análise da incidência de dengue em Campinas segue a metodologia aplicada anteriormente para a Covid-19, utilizando as áreas de abrangência dos 65 Centros de Saúde distribuídos nas 6 regiões principais do município como unidades de investigação.

Esta abordagem permite uma análise detalhada e comparativa, considerando as variações em tamanho, população atendida e características socioeconômicas de cada região. Fatores como densidade populacional, aspectos socioeconômicos e a distribuição espacial dos casos são analisados para identificar padrões e tendências na propagação da dengue ao longo do período de 2017 a 2024. A análise do gráfico de incidência de dengue em Campinas para este período revela padrões significativos e variações importantes.

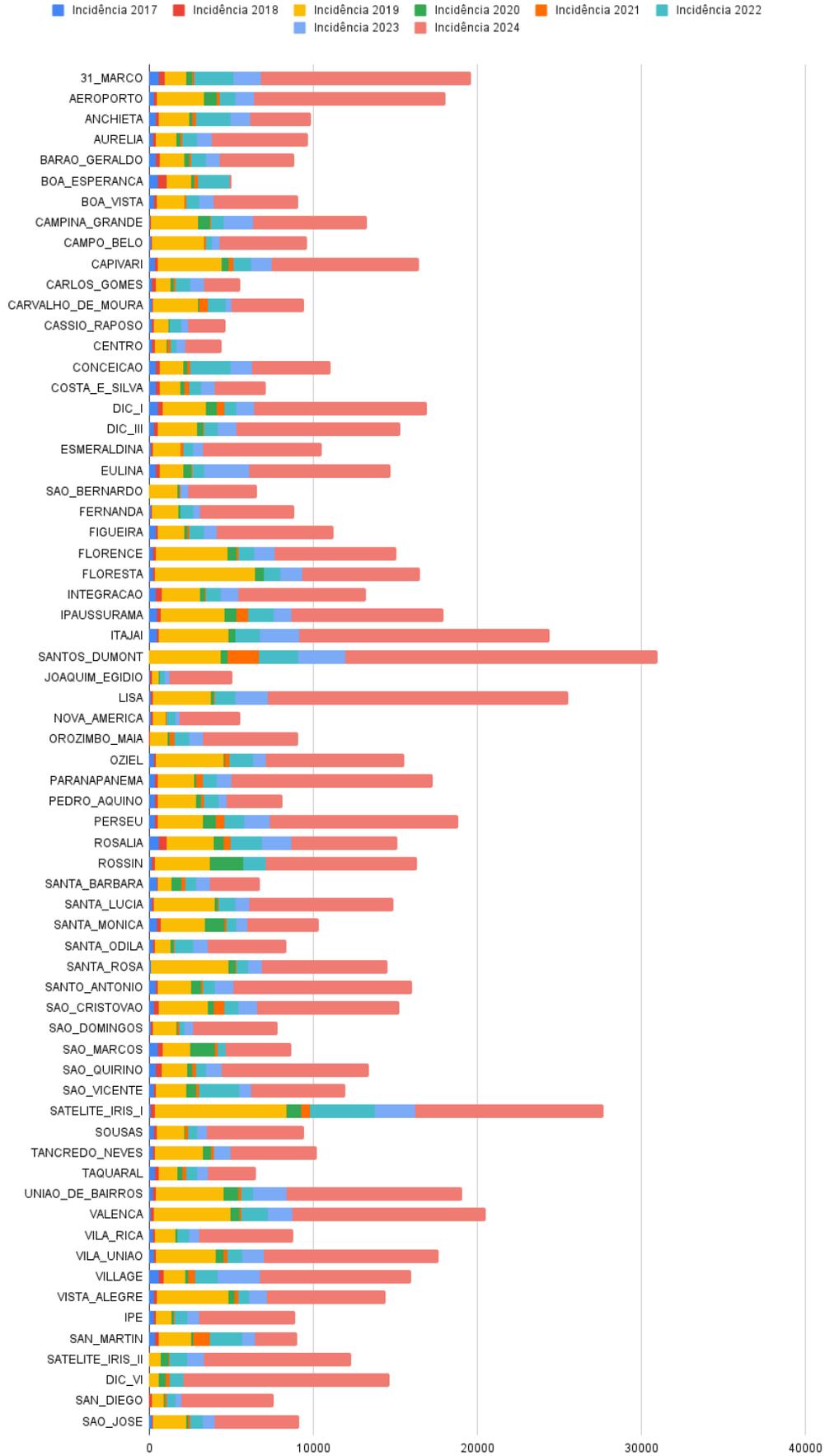
O ano de 2019 se destaca com incidências elevadas em vários centros, indicando um surto significativo de dengue. Em contraste, os anos de 2017 e 2018 apresentam incidências geralmente mais baixas na maioria dos centros.

O período de 2020 a 2024 mostra variações, com alguns centros mantendo níveis elevados de incidência, enquanto outros apresentam reduções. Centros como Aeroporto, Anchieta e Costa e Silva mostram incidências consistentemente altas ao longo dos anos, sugerindo áreas de maior vulnerabilidade ou condições favoráveis à proliferação do vetor *Aedes aegypti*.

Ao analisar os dados até agosto de 2024, observa-se um surto significativo de dengue em Campinas, marcando uma nova fase na dinâmica da doença na cidade. Este surto, ocorrendo no período sazonal típico da dengue, que geralmente se estende de dezembro a maio, destaca-se por sua intensidade e distribuição atípica. A evolução temporal e espacial destes casos pode ser observada na Figura 73, que apresenta a incidência da dengue por Centro de Saúde entre 2017 e 2024.

Vários centros de saúde registraram incidências excepcionalmente altas, com taxas superiores a 10.000 casos por 100 mil habitantes, indicando uma propagação intensa e generalizada do vírus. Este padrão incomum sugere possíveis mudanças nas condições ambientais e na eficácia das medidas de controle do vetor. A natureza cíclica e geograficamente variável da dengue em Campinas reflete diferenças em fatores ambientais e socioeconômicos das áreas atendidas por cada centro de saúde, considerando que o *Aedes aegypti* prolifera em condições específicas de temperatura e umidade, com sua prevenção e controle influenciados por características locais.

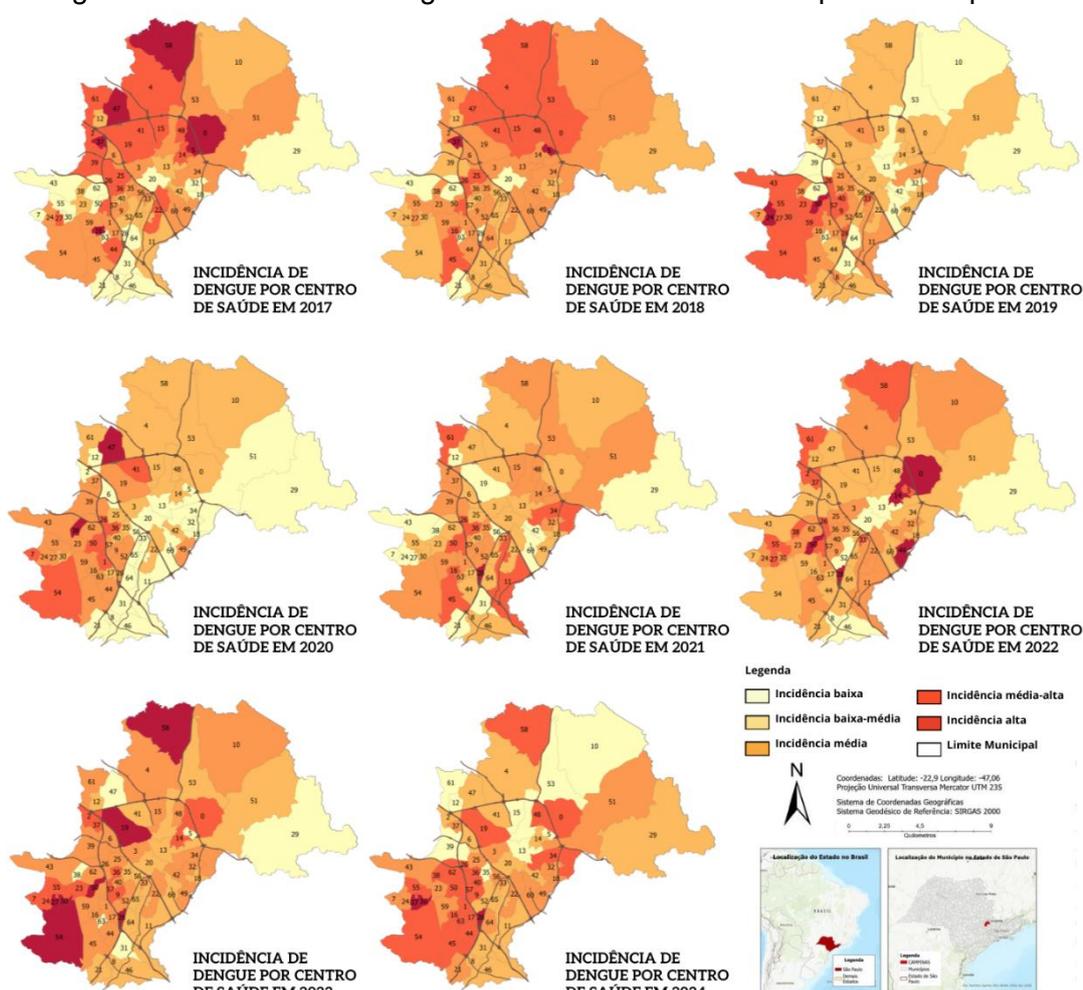
Figura 73. Incidência de dengue por centro de saúde (2017-2024)



O próximo passo na análise da incidência de dengue em Campinas envolveu a elaboração de uma série de mapas anuais, abrangendo o período de 2017 a 2024, utilizando as áreas de abrangência dos centros de saúde como unidades espaciais de referência. Esta evolução espacial da doença pode ser observada na Figura 74, que apresenta a distribuição da incidência de dengue ao longo do período analisado.

A análise da distribuição espacial da incidência de dengue em Campinas (Figura 74) ao longo dos anos, revela padrões complexos e dinâmicos, refletindo a interação entre fatores ambientais, socioeconômicos e de infraestrutura urbana.

Figura 74. Incidência de dengue de 2017 a 2024 no município de Campinas



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

Cada mapa anual apresenta uma gradação de cores representando diferentes níveis de incidência, desde baixa (em tons mais claros) até alta (em tons mais escuros). Para facilitar a compreensão do contexto geográfico, os principais eixos rodoviários foram mantidos como referência, permitindo melhor orientação espacial no território municipal. Além disso, cada área de abrangência dos centros de saúde foi identificada com seu respectivo número,

possibilitando rápida associação entre as regiões representadas no mapa e os dados específicos de cada centro de saúde.

Em 2017, observamos concentração de casos principalmente nas regiões norte e noroeste da cidade, com destaque para os CS Barão Geraldo (4) CS Aurélia (3). Essa distribuição inicial sugere possíveis focos de proliferação do vetor nessas áreas, que podem estar relacionados a características específicas desses bairros, como presença de áreas verdes, padrões de urbanização ou práticas de armazenamento de água.

O ano de 2018 marca uma expansão significativa da incidência, com aumento notável nas regiões norte e noroeste e o surgimento de novos focos na região sudoeste. O CS Florence (23), na região noroeste, emerge como área de alta incidência, indicando possível vulnerabilidade dessa região a surtos de dengue. Essa expansão pode estar relacionada a fatores como aumento da circulação viral, condições climáticas favoráveis ou mudanças nos padrões de ocupação urbana.

O surto, em 2019, representa um ponto crítico na série temporal, com disseminação generalizada da doença em todo o município. As regiões central e leste, que, nos anos anteriores, apresentavam incidências mais baixas, agora mostram áreas de alta incidência, como nos CS Conceição (14) e Taquaral (53). Essa mudança sugere que mesmo áreas com melhor infraestrutura urbana podem se tornar vulneráveis em condições de surto intenso. A persistência de altas incidências em áreas periféricas, como no CS Santa Lúcia (40), reforça a necessidade de atenção contínua a essas regiões, tradicionalmente mais afetadas.

O período de 2020 a 2022 mostra uma flutuação na intensidade e distribuição dos casos, com tendência geral de redução em 2020, seguida por aumento gradual nos anos subsequentes. Essa variação pode estar relacionada a ciclos naturais da doença, efetividade das medidas de controle implementadas ou até mesmo influências indiretas da pandemia de Covid-19 nas práticas de saúde pública e no comportamento da população.

Os anos de 2023 e 2024 marcam um novo ciclo de alta incidência, com distribuição mais homogênea dos casos no território urbano. O surto de 2024, em particular, mostra intensificação dos casos em áreas centrais, como no CS Centro (13), ao mesmo tempo que mantém altas incidências em regiões periféricas. Essa evolução sugere possível mudança na dinâmica de transmissão da dengue na cidade, onde áreas anteriormente menos afetadas se tornam mais vulneráveis.

Esta evolução temporal demonstra a natureza cíclica da dengue em Campinas, com períodos de alta transmissão intercalados com anos de menor

incidência. A variação na distribuição espacial dos casos ao longo dos anos sugere uma dinâmica complexa, possivelmente influenciada por múltiplos fatores, incluindo condições climáticas, efetividade das medidas de controle, mudanças nos padrões de urbanização e possível circulação de diferentes sorotipos do vírus.

5.5.1 Incidência de dengue e os aspectos sociodemográficos do território de Campinas, SP

Semelhante ao processo desenvolvido para discussão da Covid-19, a continuação das análises se apoiou especificamente nos dados sociodemográficos do território de Campinas, considerando dados disponibilizados pelo censo do IBGE (2010) e dados preliminares disponibilizados pelo censo do IBGE (2022). Foram discutidas relações entre renda, número de banheiros, densidade populacional, domicílios e média de moradores por domicílios para identificar possíveis correlações por meio da sobreposição dos dados de incidência.

Renda Média por Responsável em Campinas – IBGE (2010)

Analisando a incidência de dengue em Campinas, entre 2017 e 2024, e o mapa de renda média por responsável do domicílio (IBGE, 2010), observamos padrões espaciais e temporais significativos na distribuição da doença.

A incidência de dengue apresenta distribuição heterogênea ao longo do território, com áreas de alta incidência persistentes, principalmente nas regiões norte, noroeste e sudoeste da cidade. Nota-se uma tendência de maior incidência em áreas de renda média-baixa e baixa, especialmente nas regiões periféricas. O CS Florence (23), por exemplo, localizado em uma área de menor renda, apresenta consistentemente alta incidência ao longo dos anos. A evolução temporal mostra variações importantes, com os anos de 2017-2018 apresentando incidência concentrada nas regiões norte e noroeste, destacando-se os CS Barão Geraldo (4) e CS Aurélia (3).

O ano de 2019 foi marcado por um surto intenso, com alta incidência generalizada, afetando inclusive áreas de maior renda como CS Taquaral (53) e CS Conceição (14). Entre 2020 e 2022, observou-se uma flutuação na intensidade, mas com manutenção do padrão espacial, apresentando focos persistentes nas regiões norte e noroeste. Os anos de 2023 e 2024 marcaram um novo ciclo de alta incidência, com expansão para áreas centrais, como evidenciado no CS Centro (13). Áreas de persistência de alta incidência, como as atendidas pelos CS Florence (23), CS Santa Lúcia (40) e CS Campo Belo (8), localizadas em regiões de renda média-baixa, sugerem a presença de fatores estruturais ou ambientais que favorecem a proliferação do vetor.

Nos anos de surto da doença (2019 e 2024), observou-se uma expansão significativa da alta incidência para áreas de maior renda, como as regiões atendidas pelos CS Taquaral (53) e CS São Quirino (48), indicando que, em condições de surto intenso, mesmo áreas com melhor infraestrutura podem ser intensamente afetadas. Variações intrarregionais, na incidência entre centros de saúde vizinhos, sugerem a influência de fatores locais específicos, além da renda. Áreas como a região leste (CS Joaquim Egídio - 29) mantêm baixa incidência ao longo dos anos, possivelmente devido a características ambientais ou demográficas específicas.

Domicílios com um banheiro em Campinas – IBGE (2010)

Buscando analisar a incidência de dengue em Campinas, entre 2017 e 2024, por meio do mapa de domicílios com apenas um banheiro (IBGE, 2022), observamos padrões espaciais e temporais significativos que revelam uma possível relação entre condições habitacionais e propagação da doença, aprimorando a nossa análise preliminar sobre a questão da renda.

As áreas com maior concentração de domicílios com apenas um banheiro, representadas por tons mais escuros no mapa (Figura 69), tendem a coincidir com regiões de maior vulnerabilidade socioeconômica. Notavelmente, essas áreas frequentemente apresentam taxas de incidência de dengue mais elevadas e persistentes ao longo dos anos analisados.

O CS Florence (23), localizado em uma área com alta proporção de domicílios com um banheiro, apresenta consistentemente altas taxas de incidência de dengue. Esta correlação sugere que as condições habitacionais podem ser fator contribuinte para a proliferação do vetor e a transmissão da doença.

Similarmente, na região sudoeste, áreas atendidas pelo CS Santa Lúcia (40) e CS Campo Belo (8), que também mostram concentração significativa de domicílios com um banheiro, exibem incidências elevadas de dengue, especialmente nos anos de surto, como 2019 e 2024.

Em contraste, áreas centrais, na região leste, como as atendidas pelo CS Taquaral (53) e CS Conceição (14), que apresentam menor proporção de domicílios com apenas um banheiro, tendem a mostrar incidências mais baixas de dengue nos anos não epidêmicos. No entanto, é importante notar que durante os surtos intensos, como em 2019 e 2024, essas áreas também experimentaram aumentos significativos na incidência, indicando que em condições de transmissão intensa, mesmo áreas com melhores condições habitacionais e mais alta renda podem ser afetadas.

A região norte, representada por centros como CS Barão Geraldo (4) e CS Aurélia (3), apresenta padrão misto, com áreas de diferentes proporções de

domicílios com um banheiro. Interessantemente, essas áreas mostraram incidências variáveis ao longo dos anos, sugerindo que outros fatores, além das condições habitacionais, podem estar influenciando a dinâmica da dengue nessa região¹³⁵.

As áreas periféricas, como as atendidas pelo CS Joaquim Egídio (29), na região leste, que apresentam proporção moderada de domicílios com um banheiro, mantiveram incidências relativamente baixas ao longo dos anos. Isso indica que, embora as condições habitacionais sejam um fator importante, outros elementos como morfologia rural-urbana, densidade populacional, características ambientais ou medidas de controle locais também desempenham papéis cruciais na dinâmica da dengue.

Esta análise sugere uma relação complexa entre as condições habitacionais, representadas pela proporção de domicílios com apenas um banheiro e a incidência de dengue em Campinas. Áreas com maior concentração de domicílios com um banheiro tendem a apresentar maior vulnerabilidade à dengue, possivelmente devido a fatores como maior densidade populacional, dificuldades no armazenamento adequado de água, ou desafios na implementação de medidas preventivas.

Domicílios com três ou mais banheiros em Campinas – IBGE (2010)

Ao analisarmos mais a fundo a relação entre áreas com três ou mais banheiros e incidência da dengue no território, é possível observar padrões espaciais e temporais significativos. De maneira heterogênea, ao longo de todo o município, a alta incidência atingiu áreas de maneira persistente, principalmente nas regiões norte, noroeste e sudoeste da cidade de Campinas.

A comparação resultou em várias observações, entre elas, uma correção interessante e contrastante da situação de domicílios com apenas um banheiro. Áreas com concentração de domicílios com mais banheiros, geralmente associadas à renda maior da população residente, tendem a apresentar taxas menores de incidência da dengue, especialmente nos anos que não foram considerados como surtos da doença. As regiões atendidas pelos CS Taquaral (53) e CS São Quirino (48) mostram apresentam alta concentração de domicílios, em uma área conhecida referida como de população de alta renda e incidências baixas da doença.

¹³⁵ Johansen (2018) destaca que áreas com terrenos vazios, baldios e edificações não ocupadas podem atuar como importantes pontos de concentração de criadouros do *Aedes aegypti*, contribuindo para a manutenção da transmissão da dengue mesmo em regiões com boa infraestrutura habitacional.

No entanto, é importante notar que, durante os anos de surto intenso, como 2019 e 2024, mesmo essas áreas com melhor infraestrutura sanitária foram afetadas significativamente. Isso sugere que, em condições de alta transmissão, outros fatores, além da infraestrutura domiciliar, podem desempenhar papel importante na disseminação da doença.

A evolução temporal mostra variações importantes. Nos anos de 2017-2018, a incidência estava concentrada principalmente nas regiões norte e noroeste, áreas com menor prevalência de domicílios com três ou mais banheiros. O surto em 2019 afetou de forma mais generalizada a cidade, incluindo áreas de maior renda e melhor infraestrutura sanitária.

Entre 2020 e 2022, observou-se uma flutuação na intensidade, mas com manutenção do padrão espacial, apresentando focos persistentes nas regiões com menor concentração de domicílios com três ou mais banheiros. Os anos de 2023 e 2024 marcaram um novo ciclo de alta incidência, com expansão para áreas centrais como evidenciado no CS Centro (13), que possui mistura de padrões habitacionais.

Áreas de persistência de alta incidência, como as atendidas pelos CS Florence (23), CS Santa Lúcia (40) e CS Campo Belo (8), coincidem com regiões de baixa concentração de domicílios com três ou mais banheiros, reforçando a relação entre infraestrutura sanitária e vulnerabilidade à dengue.

Estes dados sugerem que a disponibilidade de infraestrutura sanitária adequada pode ser fator protetor contra a transmissão da dengue em Campinas. Áreas com maior concentração de domicílios com três ou mais banheiros podem estar menos vulneráveis à transmissão da doença devido a melhores condições sanitárias e de limpeza pública locais e, possivelmente, práticas de armazenamento de água mais adequadas.

Total populacional por setor censitário em Campinas – IBGE (2022)

Ao seguir para a análise de dados e padrões referente aos dados disponíveis pelo censo do IBGE (2022), o primeiro aspecto a ser discutido foi a incidência de dengue em Campinas entre 2017 e 2024, em conjunto com o mapa de população total por área de abrangência dos centros de saúde (IBGE, 2022).

A incidência de dengue apresenta distribuição heterogênea ao longo do território, com áreas de alta incidência persistentes, principalmente nas regiões norte, noroeste e sudoeste da cidade. Ao examinar a relação entre população total e incidência de dengue, notamos que áreas densamente povoadas, como as atendidas pelo CS Florence (23) e CS Campo Belo (8), frequentemente apresentam altas taxas de incidência ao longo dos anos,

sugerindo que a densidade populacional e domiciliar pode ser fator importante na transmissão da doença.

Contudo, algumas áreas com alta população total, como a região do CS Orozimbo Maia (32), não necessariamente apresentam as maiores taxas de incidência, indicando que outros fatores, além da população total, influenciam a dinâmica da dengue. Regiões periféricas com população moderada, como as atendidas pelo CS Santa Lúcia (40), mostram incidências persistentemente altas, sugerindo a influência de fatores socioeconômicos e ambientais, além da mera contagem populacional.

A evolução temporal da incidência de dengue em relação à população total revela padrões. Nos anos de 2017-2018, a incidência estava concentrada em áreas de quantidade populacional média a alta, como CS Barão Geraldo (4) e CS Aurélia (3). O surto em 2019 afetou de forma mais generalizada a cidade, incluindo áreas de alta população como CS Taquaral (53) e áreas de população moderada como CS Conceição (14). Entre 2020 e 2022, observou-se flutuação na intensidade, mas com manutenção do padrão espacial, apresentando focos persistentes em áreas de alta população.

Os anos de 2023 e 2024 marcaram um novo ciclo de alta incidência, com expansão para áreas centrais de alta densidade populacional, como evidenciado no CS Centro (13).

Densidade populacional por setor censitário em Campinas – IBGE (2022)

Ao examinar-se a correlação entre densidade populacional e incidência de dengue, nota-se que áreas de alta densidade, como as atendidas pelo CS Centro (13) e CS Conceição (14), frequentemente apresentam taxas elevadas de incidência ao longo do período analisado. Esta observação sugere uma possível associação positiva entre densidade populacional e risco de transmissão da dengue. Contudo, é importante ressaltar que tal relação não se apresenta de forma linear ou uniforme em toda a extensão urbana.

A análise temporal da incidência de dengue em relação à densidade populacional revela padrões significativos. Nos anos de 2017-2018, a incidência concentrou-se predominantemente em áreas de densidade média a alta, como as regiões atendidas pelo CS São Quirino (48) e CS Costa e Silva (15). O surto em 2019 caracterizou-se por disseminação mais generalizada, afetando tanto áreas de alta densidade como o CS Taquaral (53) quanto áreas de densidade moderada como o CS Santa Mônica (41).

No período entre 2020 e 2022, houve redução da incidência registrada, mantendo-se, contudo, o padrão espacial de focos persistentes em áreas de alta densidade populacional. Destaca-se que algumas regiões de densidade

moderada, como a área atendida pelo CS Florence (23), mantiveram-se como focos importantes de transmissão, indicando a influência de outros fatores além da densidade populacional. Os anos de 2023 e 2024 marcaram um novo ciclo de alta incidência, caracterizado pela expansão da transmissão para áreas centrais de alta densidade (para os padrões de Campinas) como evidenciado no CS Centro (13). Simultaneamente, observou-se aumento significativo de casos em algumas áreas periféricas de menor densidade, como o CS Campo Belo (8), desafiando a hipótese simplificada de que apenas áreas densamente povoadas são altamente vulneráveis à dengue.

É crucial notar que a relação entre densidade populacional e incidência de dengue é modulada por diversos fatores. Por um lado, áreas de alta densidade com infraestrutura urbana adequada e práticas eficientes de controle vetorial podem apresentar incidências mais baixas do que o esperado; por outro, áreas de densidade moderada com desafios socioeconômicos, urbanísticos e ambientais podem se tornar focos persistentes de transmissão.

Média de moradores por domicílio por setor censitário em Campinas – IBGE (2022)

A distribuição da incidência de dengue apresenta-se heterogênea ao longo do território municipal, com padrões que nem sempre se alinham diretamente com a média de moradores por domicílio. Ao examinar a correlação entre a média de moradores por domicílio e a incidência de dengue, nota-se que áreas com maior média de moradores, como as atendidas pelo CS Florence (23) e CS Campo Belo (8), frequentemente apresentam taxas elevadas de incidência ao longo do período analisado. Esta observação sugere uma possível associação entre o número de habitantes por residência e o risco de transmissão da dengue. Contudo, é importante ressaltar que esta relação não se apresenta de forma linear ou uniforme em toda a extensão urbana.

A análise temporal da incidência de dengue em relação à média de moradores por domicílio revela nuances importantes. Nos anos de 2017-2018, a incidência concentrou-se predominantemente em áreas de média a alta densidade domiciliar, como as regiões atendidas pelo CS São Quirino (48) e CS Costa e Silva (15). O surto, em 2019, caracterizou-se pela disseminação mais generalizada, afetando tanto áreas com alta média de moradores por domicílio como o CS Santa Lúcia (40) quanto áreas com média mais baixa como o CS Taquaral (53). Os resultados e a literatura indicam que a incidência tende a ser mais acentuada em domicílios com maior densidade de moradores, a partir de aspectos como a transmissão interna na residência entre os habitantes e a escala dos criadouros, que abrangem raios de efeito nos bairros.

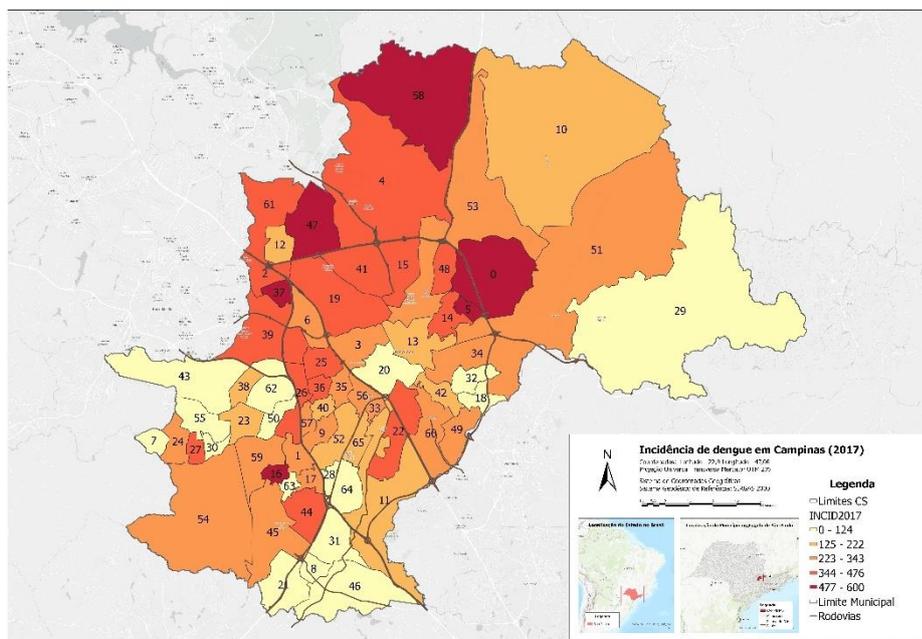
No período entre 2020 e 2022, observou-se flutuação na intensidade da incidência, mantendo-se, contudo, o padrão espacial de focos persistentes em áreas com maior média de moradores por domicílio. Destaca-se que algumas regiões com média moderada de moradores, como a área atendida pelo CS Orozimbo Maia (32), mantiveram-se como focos importantes de transmissão, indicando a influência de outros fatores além da densidade domiciliar.

Os anos de 2023 e 2024 marcaram um novo ciclo de alta incidência, caracterizado pela expansão da transmissão para áreas com diferentes perfis de ocupação domiciliar. O CS Centro (13), por exemplo, apesar de apresentar média mais baixa de moradores por domicílio, registrou aumento significativo na incidência de dengue. Este fenômeno sugere que, em condições de alta transmissão, outros fatores urbanos podem sobrepujar a influência da densidade domiciliar.

Incidência da dengue em 2017 e 2018 – Campinas, SP

A análise da distribuição espacial da dengue em Campinas durante o biênio 2017-2018 revela um padrão de transmissão moderada com algumas características de persistência e variação entre os anos. Como demonstrado na Figura 75, que apresenta a distribuição espacial da incidência de dengue em 2017, as taxas mais elevadas variaram entre 530,2 e 599,7 casos por 100 mil habitantes, estabelecendo um padrão territorial específico de transmissão da doença.

Figura 75. Incidência de dengue em 2017 em Campinas, SP



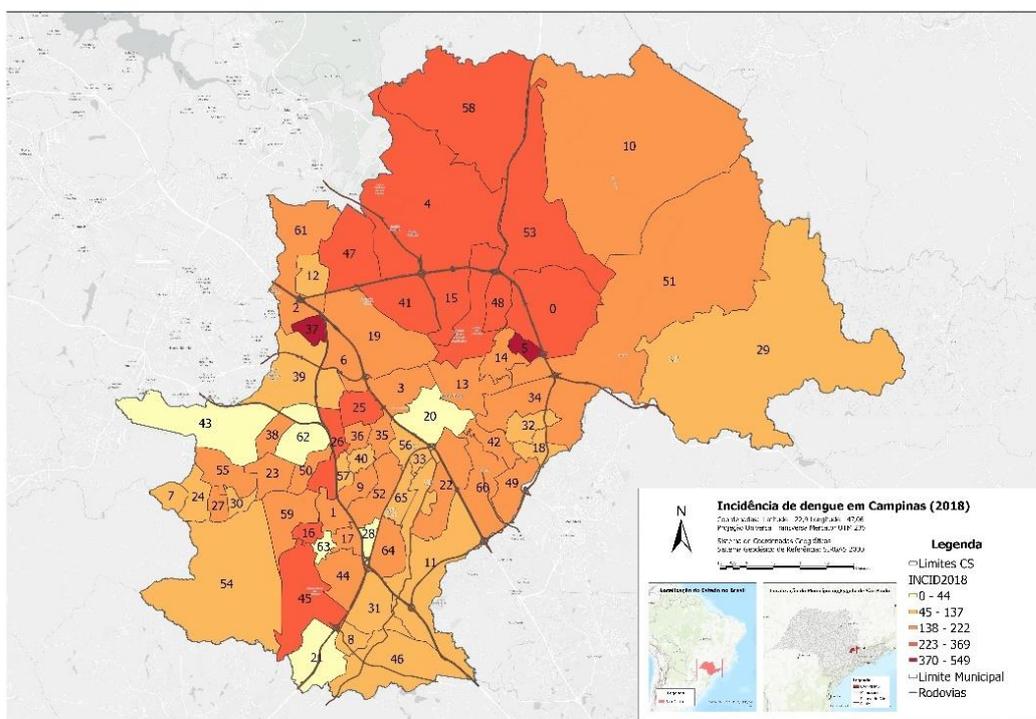
Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

Em termos de distribuição territorial, observa-se uma concentração significativa de casos. O CS Rosália (37), CS Village (58) e CS Santa Mônica (41), pertencentes ao Distrito de Saúde Norte, que apresentaram algumas das maiores incidências em 2017. O CS 31 de Março (0), localizado no Distrito de Saúde Leste, também se destacou com alta incidência nos dois anos consecutivos. O CS Boa Esperança (5), que manteve altas incidências no período, pertence ao Distrito Norte, reforçando o padrão de concentração nesta região. Esta distribuição espacial sugere possíveis fatores ambientais ou urbanísticos específicos desta região que podem favorecer a transmissão da dengue.

A análise da distribuição territorial dos casos revela uma concentração inicial na região Norte em 2017, com posterior dispersão para outras áreas em 2018. Como evidenciado na Figura 76, que apresenta a distribuição espacial da incidência de dengue em 2018, centros de saúde dos Distritos Leste (CS São Quirino) e Sul (CS Integração) também registraram incidências significativas.

Esta mudança no padrão de distribuição espacial pode indicar uma expansão gradual da área de transmissão da dengue no município, possivelmente relacionada a fatores ambientais, urbanísticos ou sociodemográficos que facilitaram a dispersão do vetor para novas áreas.

Figura 76. Incidência de dengue em 2018 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

É importante notar que alguns centros de saúde mantiveram-se sem registros de casos em ambos os anos, especificamente o CS Santos Dumont (28), CS DIC VI (63), CS Satélite Iris II (62) e CS São Bernardo (20). Esta ausência consistente de casos em determinadas áreas sugere a possível influência de fatores ambientais, urbanísticos ou sociodemográficos que podem atuar como proteção contra a transmissão da dengue.

Em contraste, como apresentado na Tabela 23, outras áreas apresentaram incidências significativas, com destaque para o CS Jardim Rosália (37), que registrou a maior taxa do período (599,7 casos por 100 mil habitantes).

Tabela 23. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2017

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência
37	ROSALIA	Jardim Rosália	599,7
58	VILLAGE	Village Campinas	594,4
0	31_MARCO	Igor Carlos Del Guercio	585,8
16	DIC_I	Maria Cecília Ramos de Oliveira	546,5
47	SAO_MARCOS	Jardim São Marcos	530,2

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A análise deste período de dois anos estabelece um importante panorama da situação da dengue em Campinas antes do significativo surto observado em 2019. Como demonstrado na Tabela 24, em 2018 o CS Jardim Boa Esperança apresentou a maior incidência (548,9 casos por 100 mil habitantes), seguido pelo CS Jardim Rosália (444,2), que havia liderado as ocorrências no ano anterior.

Tabela 24. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2018

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência
5	BOA_ESPERANCA	Jardim Boa Esperança	548,9
37	ROSALIA	Jardim Rosália	444,2
0	31_MARCO	Igor Carlos Del Guercio	369,3
25	INTEGRACAO	Integração	352,4
48	SAO_QUIRINO	Luis Carlos Marcelino	330

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A persistência de altas incidências em algumas áreas, combinada com a variação em outras, sugere uma dinâmica complexa de transmissão em função de *hotspots*, especialmente considerando os fatores que podem ter contribuído para o desenvolvimento do surto subsequente.

Esta variabilidade espacial pode estar relacionada a características específicas do território, como padrões de urbanização, densidade populacional e condições socioeconômicas, que influenciam tanto a proliferação do vetor quanto o acesso a medidas preventivas.

Este padrão de distribuição da dengue em 2017-2018, caracterizado por transmissão moderada e localizada, contrasta significativamente com o que

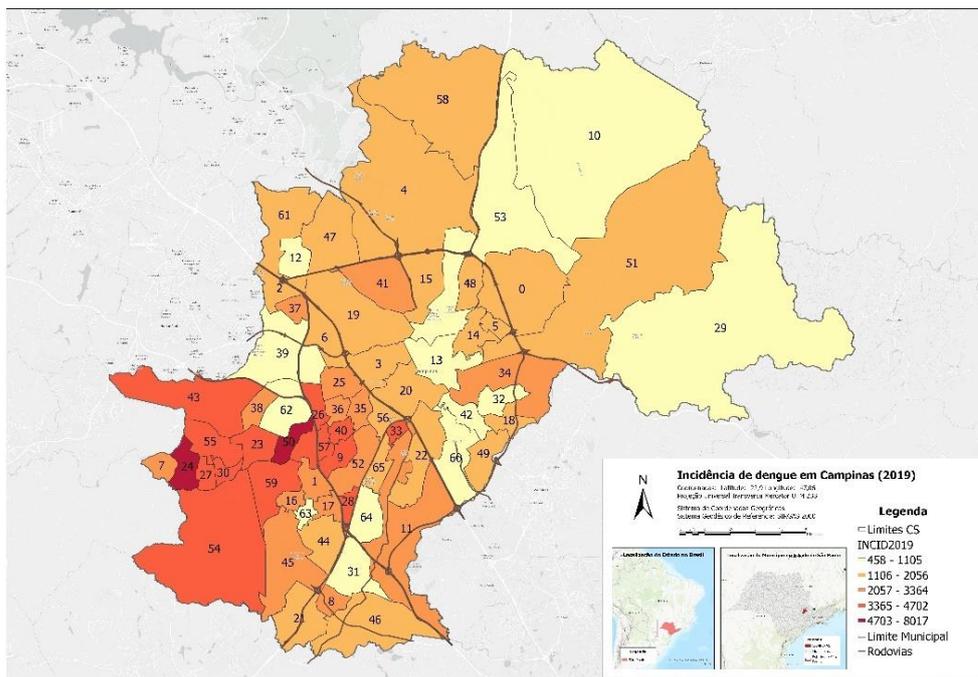
seria observado no ano seguinte, quando a cidade enfrentaria um dos mais expressivos surtos da doença.

A análise deste período estabelece uma importante linha de base para compreender as mudanças nos padrões de transmissão, revelando áreas de persistência da doença que podem atuar como focos iniciais para surtos mais amplos. Além disso, a identificação de áreas com baixa ou nenhuma transmissão durante este período oferece insights valiosos sobre possíveis fatores protetivos que poderiam ser replicados em outras regiões da cidade.

Incidência da dengue em 2019 – Campinas, SP

O ano de 2019 marcou um momento crítico na transmissão da dengue em Campinas, com um surto significativo que resultou em incidências substancialmente mais altas que nos anos anteriores. Como demonstrado na Figura 77, que apresenta a distribuição espacial da incidência de dengue em 2019, os cinco centros de saúde mais afetados apresentaram taxas que variaram de 4.394,3 a 8.017,3 casos por 100 mil habitantes, valores muito superiores aos observados no biênio 2017-2018.

Figura 77. Incidência de dengue em 2019 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

Dentro deste cenário de surto da doença, o espalhamento esteve principalmente concentrado na região sudoeste do território. Como demonstrado na Tabela 25, os centros de saúde Satélite Iris I e Floresta apresentaram as maiores incidências, com taxas de 8.017,3 e 6.063,1 casos por 100 mil habitantes respectivamente.

Tabela 25. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2019

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência
50	SATELITE_IRIS_I	Doutora Veridiana Toledo Nascimento	8017,3
24	FLORESTA	Margarida Santos da Silva	6063,1
55	VALENCA	Doutor Francisco José Monteiro Salles	4701,8
43	SANTA_ROSA	Maria da Penha Silva Manoel	4688
23	FLORENCE	Doutor João Gumercindo Guimarães	4394,3

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

O CS Satélite Iris I (50), que registrou a maior incidência do surto (8.017,3), atende uma população de 9.146 habitantes em uma área extensa de 26,54 km². A estrutura etária desta população é predominantemente jovem, com 42,8% dos habitantes abaixo de 30 anos, característica que não apresentou relação direta com a gravidade do surto. O perfil socioeconômico da região é marcado por alta vulnerabilidade, com 90,8% dos domicílios apresentando renda de até 2 salários mínimos, e 38,5% dos responsáveis por domicílios sem rendimento ou com rendimento até 1 salário mínimo.

As características morfológicas e urbanísticas destas áreas podem ser observadas na Figura 78, que apresenta imagens do entorno dos Centros de Saúde Floresta e Satélite Iris I, evidenciando seus distintos padrões de ocupação.

Figura 78. Áreas do entorno do Centro de Saúde Floresta e Satélite Iris I



Fonte: Google (2023).

Por sua vez, o CS Floresta (24), que registrou a segunda maior incidência (6.063,1), apresenta um perfil distinto. Atendendo uma população maior de 18.738 habitantes em uma área menor (6,79 km²), resulta em uma densidade populacional significativamente mais alta. A estrutura etária também é jovem, com 44,7% da população abaixo de 30 anos. O perfil socioeconômico mostra vulnerabilidades similares, com 89,5% dos domicílios tendo renda de até 3 salários mínimos, embora apresente uma distribuição de renda ligeiramente melhor que o Satélite Iris I.

O padrão habitacional é caracterizado por uma predominância quase absoluta de casas (98,6% dos domicílios), com apenas 1,1% de apartamentos. A infraestrutura urbana apresenta vulnerabilidades significativas, com 46,2% dos domicílios afetados por esgoto a céu aberto e expressiva presença de lixo acumulado nas ruas. Enquanto no caso do padrão habitacional do CS Floresta, existe uma maior diversidade, com 84,9% de casas e 14,9% de apartamentos. A infraestrutura urbana, embora apresente melhores condições em alguns aspectos, ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em relação à arborização e pavimentação.

A alta incidência da dengue nestas áreas pode ser atribuída à combinação de fatores socioambientais. Em ambos os casos, a predominância de casas, associada às deficiências na infraestrutura urbana e às limitações socioeconômicas, pode criar condições favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*. O perfil populacional de ambas as áreas, caracterizado por alta vulnerabilidade social e econômica, sugere possíveis dificuldades na implementação efetiva de medidas preventivas e de controle vetorial pelos moradores.

Incidência da dengue entre 2020 a 2023 – Campinas, SP

A análise da distribuição territorial dos casos durante este período revela mudanças significativas nos padrões de transmissão. Em 2020, observa-se uma concentração na região Norte do município, com CS Rossin (38) e CS São Marcos (47), além do CS Santa Mônica (41), todos pertencentes ao Distrito Norte, registrando as maiores incidências. Em 2021, há uma mudança notável no padrão espacial, com o CS Santos Dumont (28), do Distrito Sudoeste, emergindo como área de maior transmissão, acompanhado pelo CS San Martin (61) e CS Ipaussurama (26), indicando uma dispersão da doença para outras regiões da cidade.

O ano de 2022 marca uma nova configuração territorial, com uma concentração significativa no Distrito Leste, onde o CS São Vicente (49) e CS Conceição (14) registraram altas incidências, enquanto o CS Satélite Iris I (50), no Distrito Noroeste, apresentou a maior taxa do ano.

Em 2023, observa-se uma distribuição mais heterogênea, com casos significativos em diferentes distritos: CS Santos Dumont (Sudoeste), CS Eulina (Norte), CS Village (Norte) e CS Itajaí (Noroeste). Esta evolução na distribuição territorial dos casos sugere uma dinâmica complexa de transmissão, com maior número de regiões de maior vulnerabilidade da cidade assumindo protagonismo em diferentes momentos. A alternância entre áreas mais afetadas pode estar relacionada a fatores ambientais, urbanísticos ou sociodemográficos específicos de cada região, bem como à efetividade ou

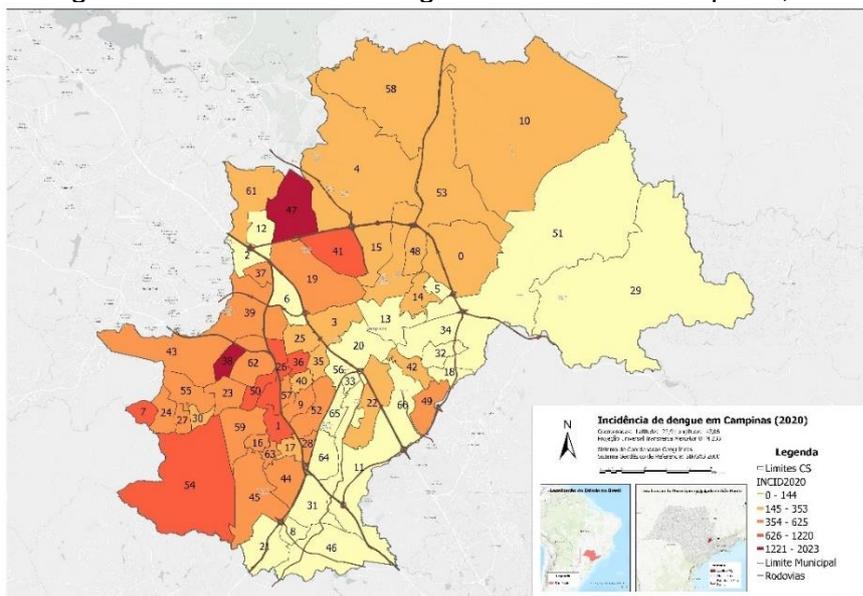
não das medidas de controle propostas e implementadas pela municipalidade em cada território.

Alguns centros de saúde se destacam pela recorrência de altas incidências durante este período. O CS Santos Dumont (28) aparece entre os mais afetados em três anos consecutivos (2021-2023), com incidências crescentes, variando de 1.888,7 a 2.833,1 casos por 100 mil habitantes.

O CS Satélite Iris I (50), que havia registrado a maior incidência durante o surto de 2019, manteve-se entre os cinco centros mais afetados em 2020 (941,7) e 2022 (3.962,9), sugerindo a persistência de fatores de risco nesta área. Como demonstrado na Figura 79, que apresenta a distribuição espacial da incidência de dengue em 2020, observa-se uma redução significativa nas incidências em relação ao ano anterior. O CS Rossin registrou a maior taxa (2.022,5), seguido pelo CS São Marcos (1.524,3) e CS Santa Mônica (1.220,1).

A distribuição espacial dos casos neste ano sugere uma concentração em áreas específicas da cidade, com padrão distinto do observado durante o surto de 2019.

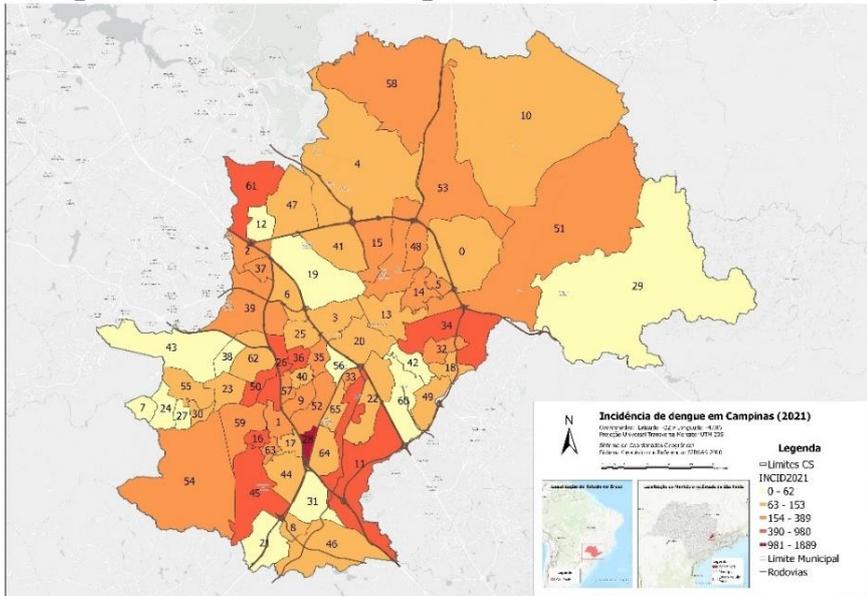
Figura 79. Incidência de dengue em 2020 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

O ano de 2021 apresentou as menores incidências do período analisado. Como demonstrado na Figura 80, que apresenta a distribuição espacial da incidência de dengue em Campinas durante 2021, o CS Santos Dumont liderou com 1.888,7 casos por 100 mil habitantes. O padrão espacial mostra uma dispersão maior dos casos, embora com intensidades menores, com o CS San Martin (980,0) e CS Ipaussurama (710,3) emergindo entre os mais afetados, indicando uma possível mudança na dinâmica de transmissão.

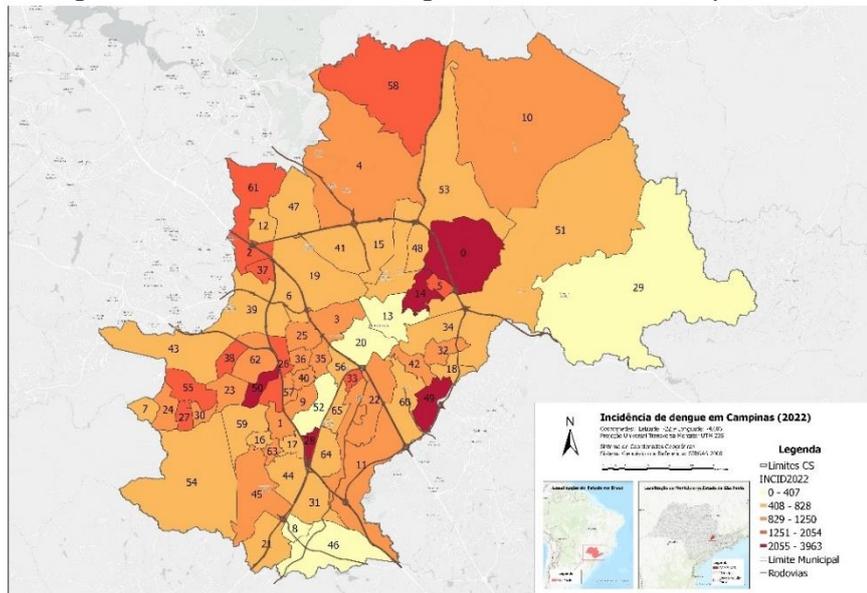
Figura 80. Incidência de dengue em 2021 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

Em 2022, observa-se um aumento nas incidências, com o CS Satélite Iris I registrando 3.962,9 casos por 100 mil habitantes. Como evidenciado na Figura 81, que apresenta a distribuição espacial da incidência de dengue em Campinas durante 2022, a concentração dos casos foi mais pronunciada em determinadas regiões, com CS São Vicente (2.468,3), CS Conceição (2.430,2) e CS Santos Dumont (2.424,7) formando um possível corredor de transmissão.

Figura 81. Incidência de dengue em 2022 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

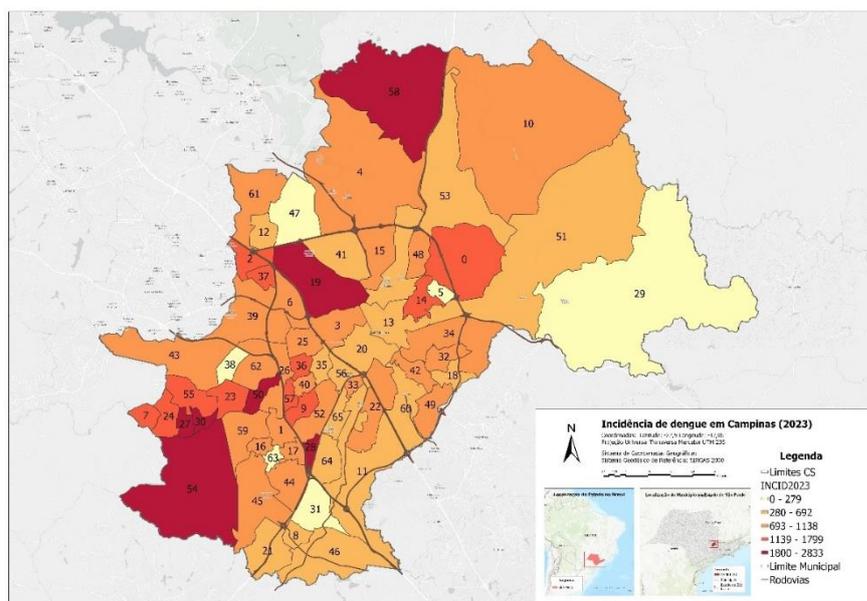
O padrão espacial em 2023 mostra uma nova configuração na distribuição da dengue em Campinas. Como evidenciado na Figura 82, que apresenta a distribuição espacial da incidência da doença em 2023, o CS Santos Dumont

mantveu alta incidência (2.833,1), acompanhado por CS Eulina (2.761,4) e CS Village (2.531,6). Esta distribuição sugere uma possível expansão da área de transmissão mais intensa.

Alguns centros de saúde se destacam pela recorrência de altas incidências durante este período. O CS Santos Dumont aparece entre os mais afetados em três anos consecutivos (2021-2023), com incidências crescentes. O CS Satélite Iris I, que havia registrado a maior incidência durante o surto de 2019, manteve-se entre os cinco centros mais afetados em 2020 e 2022, sugerindo a persistência de fatores de risco nesta área.

A análise dos mapas revela uma evolução dinâmica na distribuição espacial da dengue, com algumas áreas mantendo-se como focos persistentes de transmissão, enquanto outras apresentam variações significativas ano a ano. Esta heterogeneidade espacial e temporal sugere a influência tanto de fatores estruturais quanto conjunturais na determinação dos padrões de transmissão.

Figura 82. Incidência de dengue em 2023 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

O período 2020-2023 pode ser caracterizado como um intervalo de transmissão moderada, mas com sinais de intensificação gradual, especialmente a partir de 2022. A persistência de altas incidências em determinadas áreas, mesmo em anos de menor transmissão geral, indica vulnerabilidades específicas que merecem atenção continuada das autoridades de saúde pública.

Esta análise espacial e temporal fornece importantes insights sobre a dinâmica da dengue em Campinas entre surtos epidêmicos, destacando áreas prioritárias para intervenções e sugerindo possíveis indicadores precoces de intensificação da transmissão que culminaria no surto de 2024.

Incidência da dengue em 2024 – Campinas, SP

O ano de 2024 marca um momento crítico na história da dengue em Campinas, com um surto de proporções significativamente maiores que os anteriormente registrados. Os dados coletados até agosto de 2024 revelam incidências excepcionalmente altas, como demonstrado na Tabela 26, com os cinco centros de saúde mais afetados apresentando taxas entre 12.589,2 e 19.014,8 casos por 100 mil habitantes, valores muito superiores aos observados no surto anterior de 2019.

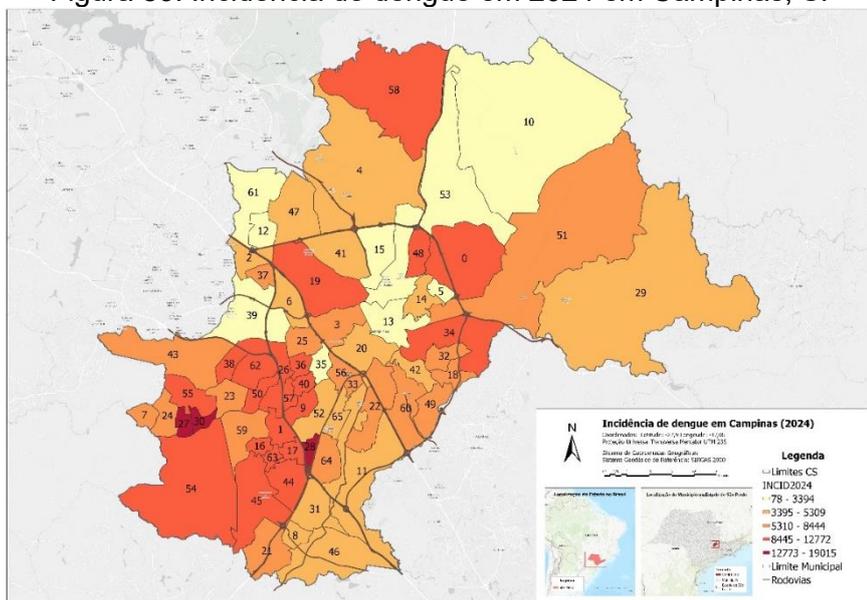
Tabela 26. 5 Centros de Saúde com maior incidência em 2024

N	Identificador CS	Nome do Centro de Saúde	Incidência
28	SANTOS_DUMONT	Santos Dumont	19014,8
30	LISA	Jardim Lisa	18264,3
27	ITAJAI	Jencabema Fenz (Elizabeth)	15290,6
0	31_MARCO	Igor Carlos Del Guercio	12772,2
63	DIC_VI	Antonio Bersi	12589,2

Fonte: Dados da secretaria de saúde municipal, elaboração própria (2024).

A distribuição espacial destes casos pode ser observada na Figura 83, que evidencia uma concentração significativa no Distrito de Saúde Noroeste, onde se localizam o CS Santos Dumont, CS Lisa e CS Itajaí, que registraram as três maiores incidências. Esta região, que já havia apresentado altas incidências em anos anteriores, emerge como o epicentro do surto atual.

Figura 83. Incidência de dengue em 2024 em Campinas, SP



Fonte: Dados da Secretaria de Saúde, elaboração própria (2024).

O CS 31 de Março, pertencente ao Distrito Leste, e o CS DIC VI, do Distrito Sudoeste, completam o quadro das áreas mais afetadas, indicando uma ampla dispersão da doença pelo território municipal.

A intensidade do surto é evidenciada não apenas pelos cinco centros mais afetados, mas também pela extensão da transmissão: 15 centros de saúde registraram incidências superiores a 10.000 casos por 100 mil habitantes, e 39 centros apresentaram taxas acima de 5.000 casos por 100 mil habitantes. Esta distribuição generalizada de casos com altas incidências sugere condições excepcionalmente favoráveis à transmissão da dengue em 2024.

O CS Santos Dumont, que já vinha se destacando nos anos anteriores, registrou a maior incidência histórica do município (19.014,8), mais que o dobro da maior incidência observada durante o surto de 2019 (8.017,3 no CS Satélite Iris I). Esta evolução sugere não apenas a persistência, mas a intensificação dos fatores de risco nesta área.

A emergência do CS Lisa e CS Itajaí entre os mais afetados, com incidências superiores a 15.000 casos por 100 mil habitantes, indica uma possível expansão da área de transmissão intensa na região noroeste do município. Esta concentração geográfica de casos pode estar relacionada a características ambientais, urbanísticas ou sociodemográficas específicas desta região que favorecem a proliferação do vetor e a transmissão da doença.

O CS Santos Dumont atende uma população de 13.949 habitantes distribuídos em uma área de 16,17 km², resultando em uma densidade populacional moderada. A estrutura etária é predominantemente jovem, com 47,7% da população abaixo de 30 anos. O CS Lisa apresenta perfil demográfico similar, com uma população de 16.154 habitantes em 6,5 km², e 48,9% dos habitantes abaixo de 30 anos. Esta composição etária jovem pode ter contribuído para uma maior circulação do vírus devido à maior mobilidade e interação social desta faixa populacional.

As características morfológicas e urbanísticas destas áreas podem ser observadas na Figura 84, que apresenta imagens do entorno dos Centros de Saúde Lisa e Santos Dumont, evidenciando seus padrões de ocupação territorial.

O perfil socioeconômico de ambas as áreas revela vulnerabilidades significativas. No CS Santos Dumont, 86% dos domicílios têm renda mensal de até 3 salários mínimos, com 35,6% dos responsáveis por domicílios sem rendimento ou com rendimento até 1 salário mínimo. O CS Lisa apresenta situação ainda mais crítica, com 90,3% dos domicílios com renda até 3 salários mínimos e 36,4% dos responsáveis sem rendimento ou com rendimento até 1 salário mínimo.

Figura 84. Áreas do entorno do Centro de Saúde Lisa e Santos Dumont



Fonte: Google (2023).

O padrão habitacional apresenta algumas diferenças entre as duas áreas. O CS Lisa tem predominância quase absoluta de casas (95,8% dos domicílios), enquanto o CS Santos Dumont apresenta uma proporção maior de apartamentos (19,2%), embora ainda com predomínio de casas (79%).

Ambas as áreas enfrentam desafios significativos de infraestrutura urbana, com presença de esgoto a céu aberto (14,4% dos domicílios no CS Santos Dumont e 18,4% no CS Lisa) e acúmulo de lixo nas ruas. As incidências excepcionalmente altas nestas áreas podem ser atribuídas à combinação de fatores socioambientais. A predominância de casas, associada às deficiências na infraestrutura urbana e às limitações socioeconômicas, pode criar condições favoráveis para a proliferação do *Aedes aegypti*.

O perfil populacional jovem, combinado com alta vulnerabilidade social, pode dificultar a implementação efetiva de medidas preventivas. O perfil racial da população mostra uma distribuição similar nas duas áreas, com predominância de brancos (54,8% no CS Santos Dumont e 49,2% no CS Lisa), seguidos por pardos (33,7% e 38,2%) e pretos (11% e 11,8%). Esta composição, associada às características socioeconômicas, sugere um padrão de vulnerabilidade social que pode ter contribuído para a intensidade do surto nestas áreas.

A análise destes dois centros de saúde revela como fatores sociodemográficos e urbanísticos podem interagir para criar condições excepcionalmente favoráveis à transmissão da dengue, especialmente em um contexto de vulnerabilidade social e deficiências na infraestrutura urbana.

5.5.2 Índice Global de Moran em Campinas – Incidência de dengue para 65 Áreas de Abrangência dos Centros de Saúde

A análise do índice global de Moran para a incidência de dengue em Campinas, de 2017 a 2024, revela evolução complexa e dinâmica dos padrões espaciais da doença. Os resultados mostram variações significativas na autocorrelação espacial ao longo dos anos, indicando mudanças na distribuição geográfica dos casos de dengue no município.

Nos anos iniciais da análise, 2017 e 2018, observa-se autocorrelação espacial positiva e estatisticamente significativa. Em 2017, o índice de Moran foi de 0,128030 (p-valor: 0,001244), aumentando para 0,164995 (p-valor: 0,000043) em 2018. Estes resultados sugerem um padrão de agrupamento espacial dos casos de dengue, indicando que áreas com alta incidência tendiam a estar próximas a outras áreas de alta incidência, e vice-versa.

Contudo, a partir de 2019, observa-se mudança significativa nesse padrão. O ano de 2019 apresentou índice de Moran negativo (-0,059016) e não estatisticamente significativo (p-valor: 0,336072), sugerindo distribuição mais aleatória ou até mesmo leve tendência à dispersão dos casos. Esta mudança pode estar relacionada a fatores como a implementação de medidas de controle ou alterações nas condições ambientais que afetam a proliferação do vetor.

Os anos subsequentes, 2020 a 2024, mostram flutuação na autocorrelação espacial, com valores do índice de Moran variando entre levemente positivos e negativos, mas todos não estatisticamente significativos. O ano de 2020 apresentou leve aumento na autocorrelação positiva (0,061659, p-valor: 0,070411), enquanto 2021 voltou a apresentar índice negativo (-0,061112, p-valor: 0,302989). Os anos de 2022 e 2023 mostraram valores próximos a zero, indicando distribuição quase aleatória dos casos.

Destaque-se que, o ano de 2024 apresentou novamente um índice de Moran negativo (-0,075268, p-valor: 0,163056), sugerindo possível tendência à dispersão dos casos, embora não estatisticamente significativa.

Esta evolução nos padrões espaciais da dengue em Campinas sugere uma dinâmica complexa e mutável ao longo do tempo. O padrão inicial de agrupamento observado em 2017-2018 deu lugar à distribuição mais aleatória ou até mesmo dispersa nos anos subsequentes, com agravamento dos surtos significativos registrados nos anos de 2019 e 2024.

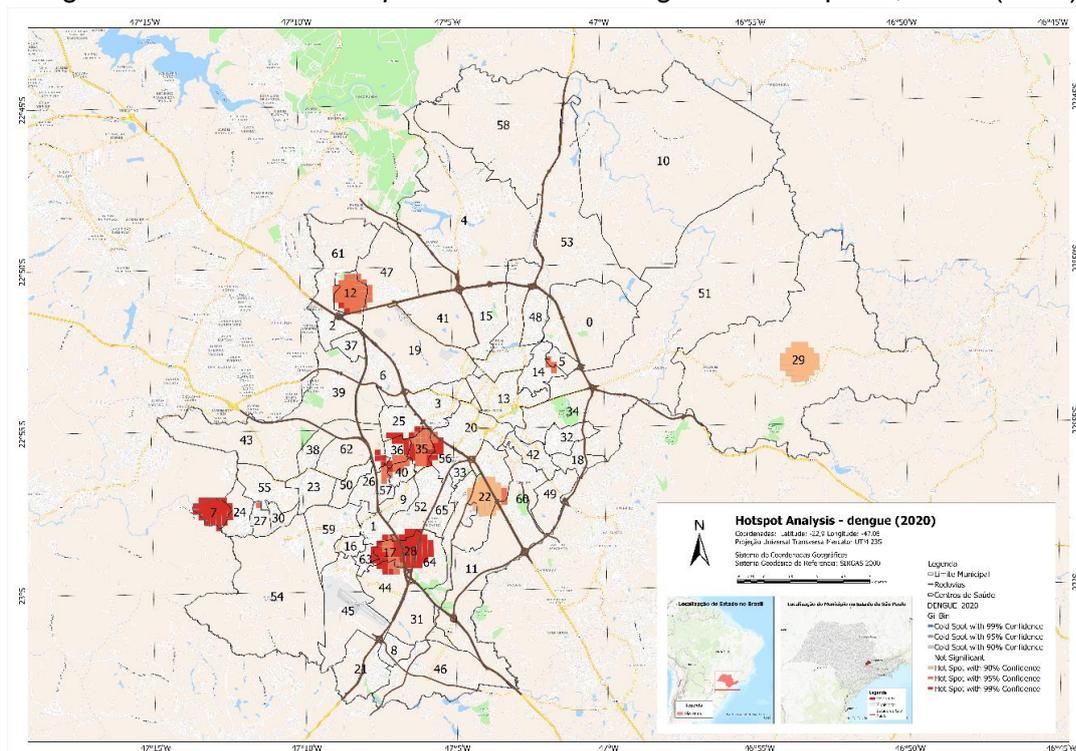
5.5.3 Análise de *Hotspots* para a incidência da dengue (2020-2022)

Por fim, foi desenvolvida a análise espacial para a incidência de dengue no território de Campinas, para os anos de 2020, 2021 e 2022. Contando com a precisão da identificação dos casos através dos endereços georreferenciados, identificando possíveis regiões que estão mais vulneráveis a dengue, devido a sua natureza de concentração e disseminação pelos raios dos criadouros.

Hotspots para a incidência da dengue (2020)

A análise de *hotspots* para a incidência de dengue em Campinas em 2020 revela padrões espaciais distintos em comparação com os observados para a Covid-19 no mesmo ano. Como demonstrado na Figura 85, que apresenta a distribuição dos *hotspots* de dengue em 2020, a análise identifica menos pontos estatisticamente significativos (270) em comparação com Covid-19 (1.447), indicando uma distribuição menos agrupada dos casos de dengue. Embora a dengue estivesse presente em toda a cidade, ela não exibiu a mesma intensidade de agrupamento que a Covid-19.

Figura 85. Análise de *Hotspot* de Casos de dengue em Campinas, Brasil (2020)



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde (Devisa), elaboração própria (2024).

O CS Cassio Raposo (12) se destaca como um *hotspot* significativo, apresentando uma alta concentração de casos de dengue. Esta área, sugere a presença de condições favoráveis à proliferação do mosquito vetor e à transmissão da doença. Fatores como densidade populacional, condições de

saneamento e características ambientais locais podem estar contribuindo para esta situação.

Na região noroeste, o CS Pedro Aquino (35) também aparece como um *hotspot* importante. A intensidade do agrupamento indica uma larga extensão da área de incidência e uma confiabilidade na concentração de casos, porém, faz referência a um número potencialmente pequeno da população, uma vez que o centro atende a cerca de 9 mil habitantes, sendo um dos menores do município.

O CS DIC III (17), localizado na região sudoeste, apresenta outro *hotspot* significativo. Esta área, caracterizada por população de renda média-baixa, pode estar enfrentando desafios relacionados à infraestrutura urbana e condições de moradia que favorecem a proliferação do *Aedes aegypti*.

Um *hotspot* particularmente intenso é observado na área do CS Santos Dumont (28), na região sul da cidade, contíguo ao DIC III. A alta concentração de casos nesta área merece atenção especial das autoridades de saúde, indicando a necessidade de intervenções focalizadas e intensivas de controle vetorial e educação em saúde.

Ao mesmo tempo, o CS Campina Grande (7) indica alta incidência da doença em uma área periférica e distante da região central. No caso, a doença se mostrou presente em uma região no limite municipal com Hortolândia e Sumaré, com população relativamente pequena.

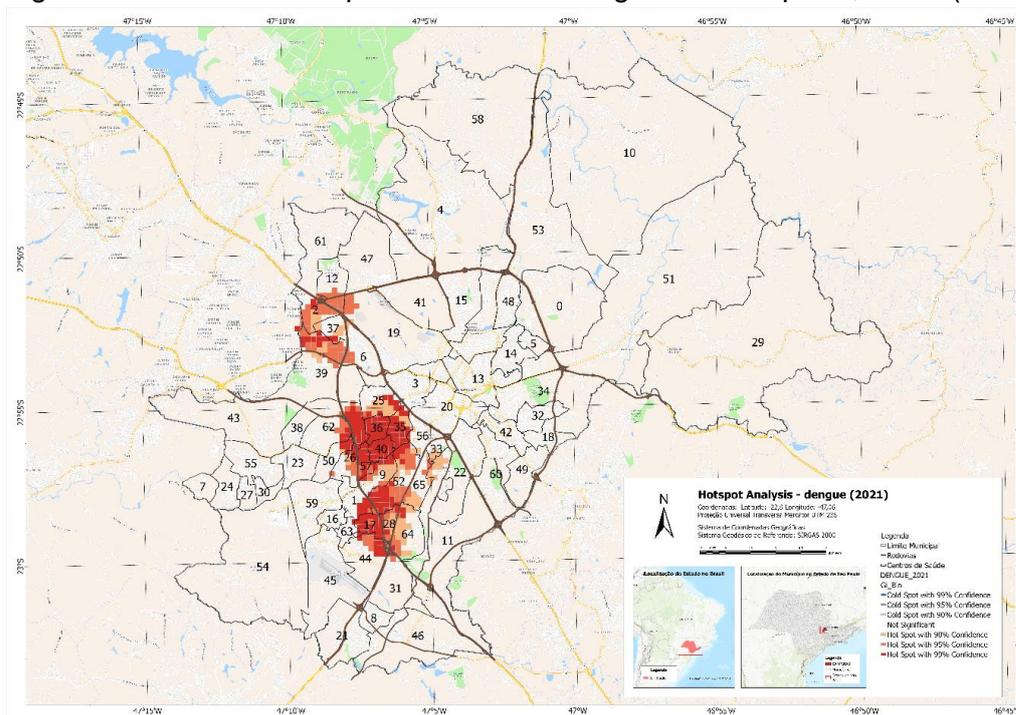
É importante notar que o CS Joaquim Egidio (29), localizado na região leste, apresenta um *hotspot* menos intenso, mas ainda significativo. Esta área, caracterizada por menor densidade populacional, sugere que mesmo regiões menos urbanizadas podem enfrentar desafios relacionados à dengue.

Áreas centrais da cidade, como as atendidas pelo CS Centro (13), não aparecem como *hotspots* significativos, contrastando com o padrão observado para outras doenças urbanas. Isso pode indicar que fatores além da densidade populacional, como práticas de controle vetorial mais eficientes ou melhores condições de saneamento e limpeza pública, podem estar influenciando a distribuição da dengue nestas áreas.

Hotspots para a incidência da dengue (2021)

A análise de *hotspots* para a incidência de dengue em Campinas em 2021 revela agrupamentos significativos em áreas específicas da cidade. Como demonstrado na Figura 86, que apresenta a distribuição espacial dos *hotspots* de dengue em 2021, a análise identifica 417 *hotspots* estatisticamente significativos, indicando concentração espacial mais definida de casos de dengue em comparação com anos anteriores.

Figura 86. Análise de *hotspot* de casos de dengue em Campinas, Brasil (2021)



Fonte: Departamento de Vigilância em Saúde (Devisa), elaboração própria (2024).

Um *cluster* significativo de *hotspots* é observado na região sudoeste da cidade, abrangendo áreas atendidas pelos CS Santa Lúcia (40), DIC III (17), União de Bairros (54), Capivari (9) e Vista Alegre (59). Esta concentração sugere uma vulnerabilidade persistente nesta região, possivelmente relacionada a fatores socioeconômicos e ambientais e falta de acesso a serviços que favorecem a proliferação do vetor. Na região noroeste, destaca-se um *hotspot* intenso na área do CS Pedro Aquino (35), que se estende para áreas vizinhas, como CS Perseu (36) e CS Integração (25). Esta concentração indica uma situação preocupante, possivelmente relacionada a condições específicas desta região que facilitam a transmissão da dengue.

Um *hotspot* menor, mas significativo, é observado na área do CS Anchieta (2), na região norte da cidade. Embora menos extenso, este foco merece atenção das autoridades de saúde, pois pode indicar condições locais favoráveis à proliferação do mosquito. É interessante notar que algumas áreas que apresentavam *hotspots* em 2020, como o CS Cassio Raposo (12), não aparecem como focos significativos em 2021, sugerindo possíveis melhorias nas condições locais ou eficácia das intervenções realizadas. Por outro lado, áreas centrais da cidade, como as atendidas pelo CS Centro (13) e CS Conceição (14), não apresentam *hotspots* significativos, mantendo o padrão observado em anos anteriores. Isso pode indicar que fatores como melhores condições de saneamento e práticas de controle vetorial mais eficientes podem estar influenciando positivamente estas áreas.

CS Itajaí (27), na região norte da cidade. Este foco merece atenção das autoridades de saúde, pois pode indicar condições locais favoráveis à proliferação do mosquito.

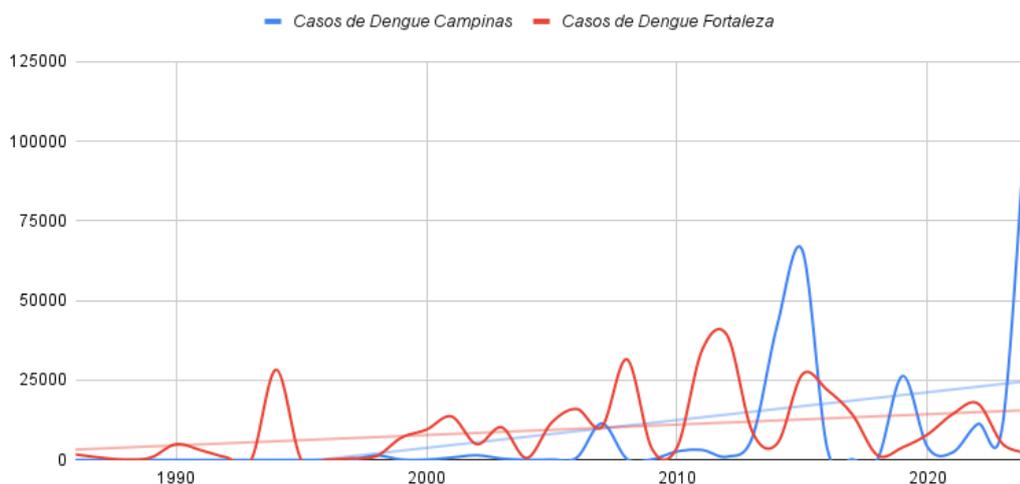
É interessante notar que algumas áreas que apresentavam *hotspots* em anos anteriores, como o CS Cassio Raposo (12), não aparecem como focos significativos em 2022, sugerindo possíveis melhorias nas condições locais ou eficácia das intervenções realizadas.

Áreas centrais da cidade, como as atendidas pelo CS Centro (13) e CS Conceição (14), não apresentam *hotspots* significativos, mantendo o padrão observado em anos anteriores. Isso pode indicar que fatores como melhores condições de saneamento e práticas de controle vetorial mais eficientes podem estar influenciando positivamente estas áreas.

5.6 Análise Comparativa da Dengue em Fortaleza/CE e em Campinas/SP

A análise comparativa da incidência de dengue entre Campinas, SP e Fortaleza, CE revela padrões contrastantes que ilustram a complexidade da dinâmica epidemiológica desta doença em diferentes contextos urbanos brasileiros. Como demonstrado na Figura 88, que apresenta a série histórica dos casos de dengue em ambas as cidades entre 1986 e 2024, Campinas experimenta aumento significativo nos casos de dengue, culminando em um recorde de mais de 119 mil casos em 2024, Fortaleza apresenta tendência decrescente, com números anuais variando entre 2 mil e 4 mil casos nos últimos anos. Esta disparidade notável entre as duas cidades não apenas reflete diferenças nas condições ambientais e socioeconômicas, já apresentadas nos capítulos anteriores, mas também sugere estágios distintos na história natural da doença em cada localidade.

Figura 88. Série histórica dos casos de dengue em Fortaleza/CE e em Campinas/SP (1986-2024)



Fonte: DataSus, elaboração própria (2024).

O caso de Fortaleza é particularmente importante do ponto de vista epidemiológico. Estudos indicam que a cidade já experimentou períodos de alta incidência de dengue no passado, resultando em uma significativa imunização da população. Este fenômeno, conhecido como imunidade de rebanho, tem contribuído para a redução sustentada dos casos de dengue na cidade. Paradoxalmente, esta situação tem sido acompanhada por aumento na incidência de outras arboviroses, como chikungunya e Zika, transmitidas pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes aegypti*, indicando a manutenção da presença de criadouros. Campinas parece estar enfrentando uma fase de intensa transmissão de dengue, possivelmente devido a uma combinação de fatores, incluindo mudanças climáticas, urbanização acelerada e, potencialmente, a circulação de novos sorotipos do vírus em uma população

com menor imunidade prévia. Esta situação ressalta a importância de considerar o histórico epidemiológico e as características específicas de cada localidade ao analisar e planejar estratégias de controle de doenças vetoriais.

Esta comparação entre Campinas e Fortaleza não apenas ilustra a natureza dinâmica e complexa da epidemiologia da dengue e a pertinência de estudos por largos períodos temporais, mas também destaca a necessidade de abordagens adaptativas e localizadas no controle de doenças vetoriais. Além disso, é possível aferir como diferentes cidades podem se encontrar em estágios distintos do ciclo epidemiológico da dengue, influenciando diretamente as estratégias de prevenção e controle necessárias em cada contexto. Ao longo das décadas, ambas as cidades experimentaram ciclos de surtos e períodos de baixa incidência, mas com características distintas. Fortaleza tende a ter surtos mais frequentes e regulares, com picos notáveis em 1994, 2011 e 2012. Após 2012, houve um declínio nos casos. Campinas mostra uma evolução mais errática, com surtos menos frequentes mas mais intensos, especialmente em 2014, 2015 e 2024.

Diferenças Climáticas e Ambientais

As mudanças climáticas têm afetado de forma diferenciada as condições ambientais em Fortaleza e Campinas nos últimos anos. Conforme apontado por Meira *et al.* (2021), fatores climáticos como temperatura, precipitação e umidade têm forte influência na incidência da dengue em áreas urbanas. Em Fortaleza, observou-se um aumento nas temperaturas médias e máximas, além de alterações nos padrões de precipitação, com períodos mais intensos de seca. Já em Campinas, houve uma tendência de aumento nas temperaturas mínimas e na frequência de eventos extremos de chuva. Essas diferenças climáticas entre as duas cidades podem impactar de forma distinta a dinâmica reprodutiva do *Aedes aegypti*. As mudanças no uso e ocupação do solo também apresentam padrões distintos nas duas cidades. Fortaleza passou por um intenso processo de urbanização nas últimas décadas, com redução significativa de áreas verdes e aumento da impermeabilização do solo (Alves *et al.*, 2017). Em Campinas, apesar da expansão urbana, ainda se observa a presença de fragmentos florestais e áreas de transição rural-urbana (). De acordo com Tauil (2014), essas diferenças na cobertura vegetal e no grau de urbanização influenciam diretamente a disponibilidade de criadouros e as condições microclimáticas favoráveis ao desenvolvimento do vetor. A interação entre as mudanças climáticas e as alterações no uso do solo pode afetar de forma complexa a proliferação do *Aedes aegypti* nas duas cidades. Conforme destacado por Alves *et al.*, (2017), o aumento das temperaturas, associado à maior disponibilidade de criadouros em áreas urbanas, tende a favorecer a reprodução e sobrevivência do vetor. No entanto, as diferenças observadas entre Fortaleza e Campinas sugerem que os impactos podem ser

heterogêneos. Em Fortaleza, a combinação entre o aumento das temperaturas e a intensa urbanização pode potencializar os riscos de proliferação do vetor. Já em Campinas, a presença de áreas verdes pode atuar como um fator moderador, embora o aumento na frequência de chuvas intensas possa criar condições favoráveis à formação de criadouros temporários.

Diferentes estratégias de prevenção

As estratégias de prevenção e controle da dengue implementadas em Fortaleza e Campinas apresentam algumas semelhanças, mas também diferenças importantes. Ambas as cidades adotam medidas recomendadas pelo Ministério da Saúde, como o controle larvário, visitas domiciliares para eliminação de criadouros e campanhas educativas. No entanto, Campinas parece ter uma abordagem mais estruturada e contínua, com a criação do Programa Municipal de Controle da Dengue em 2007, que incluiu a contratação e treinamento de profissionais e a padronização de procedimentos (Malavasi, 2011). Já Fortaleza enfrentou períodos de interrupção das atividades de controle devido a questões orçamentárias e desvio de recursos para outras emergências de saúde (Fortaleza, 2023). No caso, Campinas durante a pandemia paralisou algumas das atividades de prevenção nos bairros, como coleta de resíduos cata-treco, limpeza de áreas públicas, telamento de caixas d'água, visitas domiciliares, em decorrência da pandemia da Covid-19, retomadas em maio de 2021, a exceção do telamento.

Os indicadores de eficácia dessas medidas, como os índices de infestação do *Aedes aegypti*, mostram resultados variáveis ao longo do tempo nas duas cidades. Em Fortaleza, o Índice de Infestação Predial (IIP) apresentou variações significativas relacionadas à intensidade das ações de controle vetorial, com registros superiores a 7% em períodos de menor vigilância (SANTOS *et al.*, 2014). Enquanto em Campinas, estudos como o de Johansen, Carmo e Alves (2016) indicam que o IIP tem se mantido geralmente abaixo de 1% nos últimos anos, embora com algumas oscilações sazonais. Essa diferença sugere uma maior eficácia e continuidade das ações de controle em Campinas. As possíveis razões para as diferenças na eficácia das intervenções entre as duas cidades podem estar relacionadas a fatores como: 1) a continuidade e estruturação dos programas de controle; 2) o nível de investimento e recursos alocados; 3) as características ambientais e climáticas específicas de cada localidade; 4) o engajamento da população nas ações de prevenção; e 5) a capacidade de resposta rápida a surtos. A experiência de Campinas, com um programa mais estruturado e contínuo, parece resultar em um controle mais eficaz da infestação do vetor, enquanto Fortaleza enfrenta desafios relacionados à manutenção consistente das ações de controle (Fortaleza, 2023).

5.7 Análise Espacial Comparativa da Incidência de dengue e Covid-19 em Campinas

A análise espacial comparativa da incidência de dengue e Covid-19 em Campinas oferece uma oportunidade única para compreender as dinâmicas de transmissão de duas doenças infecciosas distintas no contexto urbano. Enquanto a dengue é uma arbovirose endêmica no Brasil há décadas, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, a Covid-19 emergiu como uma nova ameaça à saúde pública em 2020, com transmissão pessoa a pessoa.

A interação entre estas duas doenças no espaço urbano de Campinas é particularmente interessante, considerando os padrões observados em outras partes do Brasil. Por exemplo, estudos recentes indicam que a emergência do vírus Zika em 2015 foi seguida por uma redução incomum na circulação do vírus da dengue em várias regiões do país. Este fenômeno sugere possíveis interações imunológicas entre diferentes arbovírus, que podem influenciar os padrões de transmissão ao longo do tempo.

No contexto de Campinas, a análise espacial da incidência de dengue ao longo dos anos 2020-2024 revelou padrões cíclicos e variações significativas entre diferentes áreas da cidade. A sobreposição destes padrões com a distribuição espacial dos casos de Covid-19 pode indicar como fatores socioeconômicos, ambientais e demográficos influenciam a transmissão de ambas as doenças.

Esta análise comparativa é particularmente relevante considerando as diferenças nas formas de transmissão, nas estratégias de controle e nas populações de risco para cada doença. Enquanto a dengue tende a afetar mais significativamente áreas com condições propícias à proliferação do vetor, a Covid-19 pode apresentar padrões de transmissão mais relacionados à densidade populacional e mobilidade urbana.

Desta forma, foi analisada a distribuição espacial da incidência de dengue e Covid-19 nas 65 áreas de abrangência dos CS de Campinas, buscando identificar possíveis correlações, divergências e fatores locais que possam explicar os padrões observados. Esta análise não apenas contribuirá para melhor compreensão da epidemiologia de ambas as doenças, no contexto urbano de Campinas, mas também poderá fornecer subsídios importantes para o planejamento de estratégias integradas de saúde pública no município.

Análise Espacial – Relação Local Bivariada

Este método tipicamente se refere a exploração de duas variáveis, neste caso a incidência de Covid-19 e da dengue, investigando suas relações espaciais através das áreas determinadas, buscando apoiar a identificação de áreas em que ambas as doenças tiveram alta ou baixa incidência simultaneamente, ou apenas indicando contrastes.

A análise da relação espacial entre a incidência de Covid-19 e dengue em Campinas de 2020 a 2023 foi realizada utilizando o método de Relação Local Bivariada. Este método explora a correlação espacial entre as incidências das duas doenças nas 66 áreas correspondentes às unidades de saúde da cidade, buscando identificar áreas onde ambas as doenças apresentaram alta ou baixa incidência simultaneamente, ou indicando contrastes entre elas.

O estudo iniciado em 2020 estabeleceu um padrão que se manteve consistente ao longo dos quatro anos analisados. Em 2020, a análise inicial sem a aplicação da correção FDR (False Discovery Rate) sugeriu relações significativas em 12 áreas (18,18% do total). No entanto, após a aplicação da correção FDR, constatou-se que nenhuma das 66 áreas apresentou uma relação estatisticamente significativa entre a incidência de Covid-19 e dengue.

Este padrão se repetiu em 2021, com resultados similares aos de 2020. A análise de entropia revelou uma variação nos valores de p entre 0,1340 e 0,9920, com uma média de 0,6363 e mediana de 0,6580, reforçando a conclusão de ausência de relação estatisticamente significativa entre as duas doenças na escala analisada.

Em 2022, o quadro permaneceu consistente com os anos anteriores. Após a aplicação da correção FDR, nenhuma das 66 áreas apresentou relação estatisticamente significativa. Sem a correção FDR, apenas 2 áreas (3,03%) mostraram relação significativa, um número consideravelmente menor que o inicialmente relatado. A análise de entropia para 2022 mostrou valores de p entre 0,0320 e 0,9960, com média de 0,6508 e mediana de 0,7790.

Os resultados de 2023 mantiveram a tendência observada nos anos anteriores, não apresentando correlações espaciais significativas entre as incidências de Covid-19 e dengue.

A consistência dos resultados ao longo de quatro anos consecutivos (2020-2023) fortalece a hipótese de que, no contexto urbano de Campinas, a distribuição espacial da Covid-19 e da dengue segue padrões independentes.

Essa independência pode ser atribuída a diversos fatores. Primeiramente, os mecanismos de transmissão das duas doenças são fundamentalmente

diferentes: enquanto a Covid-19 é transmitida principalmente por via aérea, a dengue é propagada por mosquitos vetores.

Conseqüentemente, as estratégias de prevenção e controle adotadas para cada doença são distintas, com medidas como distanciamento social e uso de máscaras para a Covid-19, em contraste com a eliminação de criadouros de mosquitos para a dengue.

Além disso, embora ambas as doenças possam ser influenciadas por condições socioeconômicas, os fatores urbanísticos, ambientais e socioeconômicos específicos que afetam sua propagação podem variar significativamente. Por fim, é provável que ao longo desses anos tenha ocorrido uma adaptação tanto da população quanto dos sistemas de saúde, resultando em respostas mais eficazes e específicas para cada doença, contribuindo assim para a manutenção de padrões de distribuição espacial distintos.

Após quatro anos consecutivos (2020-2023) de padrões consistentes, onde não se observou correlação espacial significativa entre a incidência de Covid-19 e dengue em Campinas, o ano de 2024 apresentou uma mudança notável neste cenário. Esta alteração nos resultados demanda uma análise mais aprofundada e uma interpretação cuidadosa, considerando não apenas os dados estatísticos, mas também o contexto epidemiológico e as mudanças ocorridas ao longo do tempo.

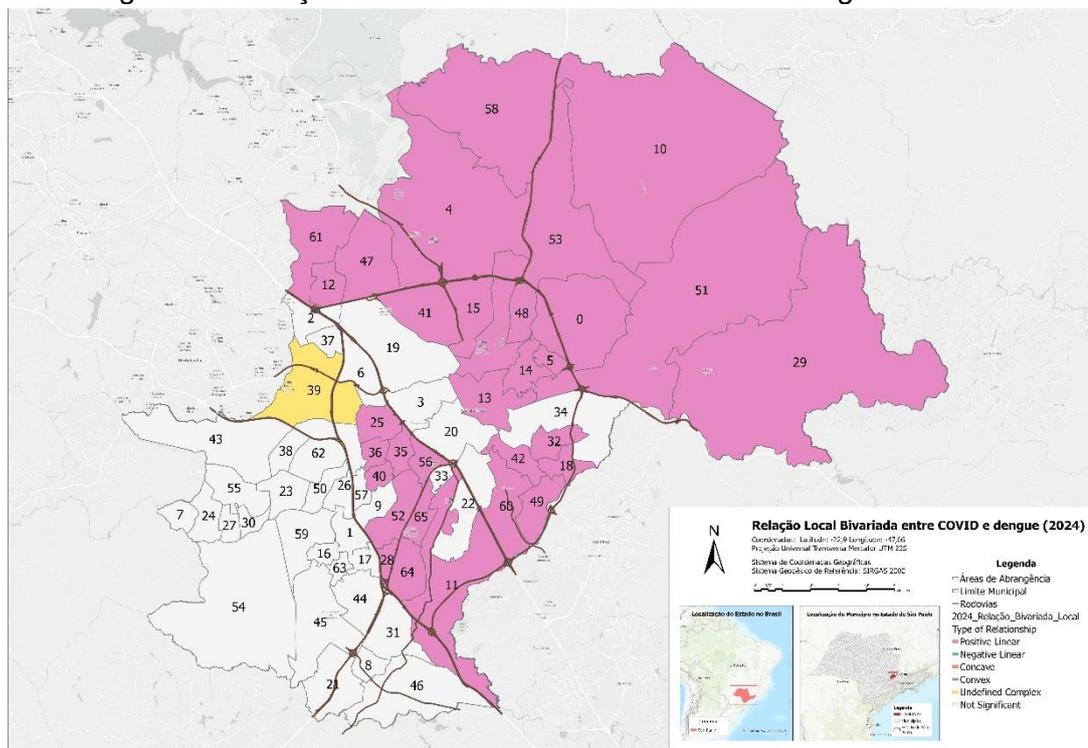
A análise da relação espacial entre a incidência de Covid-19 e dengue em Campinas para o ano de 2024 revela um cenário complexo que contrasta significativamente com a tendência observada nos anos anteriores. Utilizando os mesmos 66 polígonos correspondentes às áreas de abrangência das unidades de saúde, a análise bivariada local inicialmente sugeriu uma mudança substancial nos padrões. Como demonstrado na Figura 89, que apresenta a relação local bivariada entre as duas doenças em 2024, após a aplicação da correção FDR, 32 das 66 áreas (48,48%) apresentaram relações estatisticamente significativas, com 31 áreas exibindo uma relação linear positiva e uma área mostrando uma relação complexa indefinida.

A análise de entropia revelou valores de p variando entre 0,0010 e 0,6940, com uma média de 0,1468 e mediana de 0,0295, indicando uma forte significância estatística em muitas áreas.

Esta aparente mudança drástica nos padrões de correlação espacial entre Covid-19 e dengue em 2024 levanta questões importantes sobre os fatores que podem ter contribuído para essa alteração.

A aplicação da ferramenta para o ano de 2024 resultou no mapa indicativo dos centros de saúde que apresentaram uma relação estatística.

Figura 89. Relação Local Bivariada entre Covid-19 e dengue em 2024



Fonte: Dados da secretaria municipal de saúde, elaboração própria (2024).

No entanto, ao examinar detalhadamente os dados de incidência, observa-se uma discrepância significativa entre as duas doenças. A dengue apresenta incidências muito altas em várias áreas, chegando a 19.014,8 casos por 100 mil habitantes no CS Santos Dumont, enquanto a Covid-19 mostra taxas relativamente baixas e controladas, variando de 0 a 1.863,2 por 100 mil. Esta disparidade nas magnitudes de incidência é crucial para a interpretação dos resultados estatísticos.

O contexto epidemiológico de 2024 é fundamental para esta análise. Com uma população amplamente vacinada contra a Covid-19 e a doença sob controle, as variações observadas na incidência de Covid-19 provavelmente refletem mais flutuações aleatórias ou fatores locais específicos do que uma relação significativa com a dengue. Por outro lado, as altas incidências de dengue sugerem um surto significativo, independente da situação da Covid-19.

A aparente correlação estatística entre as duas doenças, observada em quase metade das áreas, deve ser interpretada com cautela. É mais provável que estejamos observando dois fenômenos distintos: um surto significativo de dengue, possivelmente relacionado a fatores ambientais e de controle vetorial, e uma situação controlada de Covid-19, com variações menores.

A correlação pode ser resultado de fatores socioeconômicos ou ambientais que afetam a disseminação de ambas as doenças, mas de maneiras diferentes e em escalas muito distintas.

É importante reconhecer as limitações da análise estatística neste contexto. A análise bivariada local pode ser sensível a *outliers* e padrões de pequena escala, especialmente quando há uma grande disparidade nas magnitudes das variáveis analisadas, como é o caso aqui. Portanto, embora a análise estatística sugira uma relação entre a incidência de Covid-19 e dengue em 2024, é mais apropriado concluir que esta aparente correlação provavelmente não reflete uma relação epidemiológica significativa entre as duas doenças. Em vez disso, os resultados destacam a importância de manter o foco no controle da dengue, que emerge como o principal desafio de saúde pública em 2024, enquanto se continua a vigilância da Covid-19, mesmo em um cenário de controle.

Análise Espacial – Índice de Moran Local Bivariado

Para complementar e aprofundar nossa compreensão da relação espacial entre a incidência de Covid-19 e dengue em Campinas, realizamos uma análise adicional utilizando o Índice de Moran Bivariado Local. Esta medida estatística nos permite avaliar a autocorrelação espacial entre as duas doenças, oferecendo uma perspectiva complementar à análise de Relação Local Bivariada previamente discutida.

Os resultados obtidos para o Índice de Moran Bivariado Local ao longo dos cinco anos estudados foram consistentemente próximos de zero: -0,013 em 2020, -0,005 em 2021, 0,005 em 2022, -0,040 em 2023 e -0,060 em 2024. Estes valores corroboram os achados da análise de Relação Local Bivariada, reforçando a evidência de ausência de autocorrelação espacial significativa entre as incidências de Covid-19 e dengue em Campinas durante o período analisado.

A interpretação destes resultados revela aspectos importantes sobre a dinâmica espacial das duas doenças na cidade. Primeiramente, a consistência dos valores próximos a zero ao longo dos anos confirma a falta de correlação espacial significativa já observada nas análises apresentadas anteriormente para o período de 2020 a 2023. Isso sugere que, em escala global, a distribuição espacial de Covid-19 e dengue em Campinas seguiu padrões largamente independentes durante esses anos.

No entanto, é interessante notar uma leve tendência de aumento na magnitude do índice negativo nos últimos dois anos do estudo, com valores de -0,040 em 2023 e -0,060 em 2024. Embora ainda não estatisticamente significativa, esta tendência pode sugerir uma sutil evolução na relação

espacial entre as duas doenças. O valor de $-0,060$ para 2024, representando o maior valor absoluto da série, alinha-se parcialmente com os resultados da análise de Relação Local Bivariada para o mesmo ano, que indicou uma mudança nos padrões observados. Contudo, a magnitude ainda pequena do índice sugere que, mesmo com as mudanças observadas, a correlação espacial global entre as duas doenças permanece fraca.

A consistência dos valores próximos a zero ao longo dos anos reforça a ideia de que a interação espacial entre Covid-19 e dengue no contexto urbano de Campinas é complexa e não segue um padrão linear ou facilmente detectável por medidas globais de autocorrelação espacial. Isso destaca a importância de considerar fatores locais específicos na interpretação desses padrões e na formulação de estratégias de saúde pública.

A aparente discrepância entre a falta de correlação global significativa (indicada pelo Índice de Moran) e as relações locais significativas observadas em 2024 na análise bivariada ressalta a complexidade das interações espaciais em epidemiologia urbana. Isso sugere que, embora possam existir padrões localizados de associação entre Covid-19 e dengue, estes devem decorrer de fatores locais específicos e não se traduzem em uma correlação espacial global forte.

Estes resultados do Índice de Moran Bivariado Local, em conjunto com a análise de Relação Local Bivariada, proporcionam uma visão mais completa e nuançada da dinâmica espacial das duas doenças em Campinas. Eles enfatizam a necessidade de uma abordagem multifacetada na análise de padrões epidemiológicos espaciais, considerando tanto tendências globais quanto variações locais. A complexidade revelada por estas análises sugere que estratégias de saúde pública eficazes devem ser adaptativas e localizadas, levando em conta as especificidades de cada região da cidade e sua evolução ao longo do tempo.

Em suma, a análise do Índice de Moran Bivariado Local reforça a compreensão de que, embora Covid-19 e dengue coexistam no espaço urbano de Campinas, suas distribuições espaciais não apresentam uma forte correlação global.

Conclusão sobre os métodos de análise espacial aplicados

A aplicação conjunta do Índice Local de Moran Bivariado e da Análise de Relações Bivariadas Locais para estudar a incidência de Covid-19 e dengue em Campinas proporcionou uma visão abrangente e multifacetada da dinâmica espacial dessas doenças. Embora os resultados iniciais tenham sugerido correlações espaciais variáveis ao longo dos anos, a revisão e correção dos dados revelaram um cenário mais consistente de baixa correlação espacial global.

O Índice de Moran Bivariado, com valores próximos a zero ao longo dos cinco anos estudados, indica uma ausência persistente de autocorrelação espacial significativa entre as duas doenças em escala municipal. Esta constatação é particularmente relevante considerando a variabilidade nas incidências de ambas as doenças durante o período analisado.

Por outro lado, a Análise de Relações Bivariadas Locais, especialmente os resultados de 2024, revelou padrões localizados de associação que não são capturados pela medida global. Esta aparente discrepância entre os resultados globais e locais ressalta a complexidade das interações espaciais em epidemiologia urbana e a importância de análises em múltiplas escalas.

A evolução temporal observada, particularmente a mudança nos padrões em 2024, sugere que, embora a correlação global permaneça fraca, podem estar emergindo padrões locais de associação entre Covid-19 e dengue. Isso pode refletir mudanças nas condições ambientais, socioeconômicas ou nas estratégias de saúde pública implementadas ao longo do tempo.

A identificação de áreas com relações significativas, mesmo que localizadas, oferece oportunidades para investigações mais aprofundadas sobre os fatores específicos que podem estar influenciando a distribuição de ambas as doenças nessas localidades. Isso é particularmente relevante para o planejamento de intervenções de saúde pública direcionadas e eficientes.

Em suma, a combinação destas técnicas de análise espacial demonstrou ser uma abordagem valiosa para compreender a complexa relação entre Covid-19 e dengue no contexto urbano de Campinas. Os resultados obtidos enfatizam a necessidade de estratégias de saúde pública adaptativas e localizadas, que considerem tanto as tendências globais quanto as variações locais na distribuição e interação destas doenças.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO

A cidade de Campinas localizada no estado de São Paulo, tem sido um ponto focal de pesquisa e discussão sobre vários aspectos ligando a urbanização e aspectos sociodemográficos, além de desafios em relação a saúde pública. Suas políticas públicas ligadas ao desenvolvimento urbano ao longo dos séculos esteve repetidamente apoiado na criação de desigualdade e segregação de populações vulneráveis, imigrantes e escravos, resultando em emancipações de distritos repetidamente. Ao mesmo tempo em que seu histórico de surtos e epidemias de doenças infecciosas resultou em mudanças significativas no território e no seu desenvolvimento, com um impacto tão grande que se consolidou na definição de lemas, hinos e da bandeira municipal.

A pesquisa alcançou seu objetivo principal de compreender o processo histórico da urbanização e sua relação com a disseminação de doenças, analisando três localidades distintas. Este estudo demonstrou que é fundamental entender o processo histórico das políticas urbanas e conformação territorial, aspectos que apresentam grande durabilidade nas cidades e podem facilitar ou dificultar o aprimoramento de outras políticas setoriais, como redes de saúde, mobilidade e saneamento.

A presente tese explorou a complexa relação entre a urbanização, fatores socioeconômicos e a disseminação de doenças infecciosas, particularmente os casos da dengue e da Covid-19, na cidade de Campinas em São Paulo como seu objeto principal. Para além disso, buscou-se comparar a situação local com as experiências com a dengue no município de Fortaleza, Ceará para aprofundar a compreensão do contexto nacional de territórios impactos por surtos de doenças como a dengue, e em uma escala mais abrangente, foi realizada a comparação com municípios e a situação da Coreia do Sul, de modo a compreender se diferentes estratégias, políticas públicas ou configurações urbanas influenciaram na transmissão de doenças como a Covid-19.

Os objetivos desta pesquisa são multidisciplinares devido as características dos campos de conhecimento que foram explorados. Primeiramente, o estudo visa fornecer uma análise espacial detalhada dos casos de dengue e Covid-19 em Campinas, utilizando tecnologias geoespaciais avançadas para mapear pontos críticos de doenças e identificar áreas de alto risco de transmissão. Em seguida, o estudo busca examinar a correlação entre esses padrões de doenças e vários fatores de planejamento urbano e socioeconômicos, como densidade populacional, níveis de renda, acesso a cuidados de saúde e qualidade da infraestrutura urbana.

Além disso, esta pesquisa se esforça para avaliar a situação atual do planejamento urbano e saúde pública em Campinas na mitigação da disseminação de doenças infecciosas. Ao analisar os sucessos e deficiências

das abordagens existentes, o estudo visa fornecer recomendações baseadas em evidências para melhorar a resiliência urbana às ameaças à saúde pública. Por fim, esta pesquisa aspira contribuir para uma compreensão mais nuançada da complexa interação entre urbanização, determinantes sociais da saúde e transmissão de doenças.

Os parâmetros de desenvolvimento histórico de Campinas são caracterizados pela expansão urbana orientada por interesses econômicos, resultando em uma organização do espaço pautada na divisão e separação das populações trabalhadoras das classes dominantes.

Uma das questões mais prementes decorrem do desenvolvimento desigual e a formação de bairros carentes de infraestrutura e afastados da região central em uma escala tão significativa que o transporte público intermunicipal se mostra mais rápido que o intramunicipal. Esse cenário é ressaltado pela ausência de sistemas adequados de esgotamento e abastecimento de água, além da gestão de resíduos sólidos, todos aspectos ligados a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.

Este fenômeno se perpetuou e se exacerbou destacando as desigualdades socioespaciais da cidade, na medida em que Campinas cresceu novos bairros surgiram através das ocupações em regiões periféricas e distantes e se expandiram, mas não receberam igual atenção em termos de infraestrutura e investimento público, solidificando a ordem de ocupação e posteriormente a criação de infraestrutura, especialmente nos casos da saúde e educação. A pesquisa evidenciou uma relação já estabelecida na literatura entre a urbanização e a disseminação de doenças, principalmente no município de Campinas a correlação se mostra forte a partir da lógica de produção do espaço urbano desigual e o resultado na disseminação de ambas as doenças se apresenta de maneira, um cenário similar é observado na revisão da literatura do espaço urbano de Fortaleza (CE), relacionando aspectos sociodemográficos com a maior incidência, entre eles a densidade populacional, número de moradores por domicílio e a situação da infraestrutura de saneamento e saúde.

As políticas públicas e diretriz da gestão pública voltadas ao planejamento urbano e ao controle de vetores demonstraram influência significativa na mitigação da disseminação de doenças de maneiras diferentes do esperado inicialmente. No caso da Coreia do Sul como maior exemplo de controle da pandemia global durante os dois primeiros anos, a mudança das políticas públicas de forma abrupta e o cansaço da sociedade com as medidas sanitárias resultaram em um cenário catastrófico que lançou o país para o primeiro lugar na incidência e espalhamento da Covid-19 no mundo durante meses, atingindo a marca dos 20 milhões de casos em menos de um ano com uma população de cerca de 50 milhões de habitantes. O cenário sul coreano indica claramente que o planejamento urbano estabeleceu uma base concreta

para lidar com os possíveis problemas, mas ao mesmo tempo, independente de sua vasta infraestrutura urbana apoiada numa organização do território e oferecimento de um sistema de saúde robusto para testagem e rastreamento, o país vivenciou uma crise de saúde em 2022 que impactou toda a sociedade de maneira significativa, sendo minimizado pelas políticas de restrição adotadas desde o começo da pandemia e pela vacinação.

Uma contribuição significativa desta pesquisa foi a constatação de que a organização e o acesso aos dados são fundamentais no processo histórico e recente da Coreia do Sul. O país adota uma postura intensiva na coleta, armazenamento e organização de bases de dados populacionais para suas políticas de planejamento. Esta abordagem resultou principalmente no baixo número de óbitos por Covid-19 nos dois primeiros anos da pandemia, permitindo decisões mais precisas baseadas em experiências prévias com a *MERS*. A disponibilidade de dados sociodemográficos bem organizados e acessíveis, junto com informações dos centros de pesquisa governamentais, facilitou análises aprofundadas.

Em relação a Fortaleza, foi perceptível um cenário oposto, os processos históricos migratórios e a expansão das periferias na forma de favelas não foi considerado e auxiliado pelo planejamento urbano de maneira adequada, gerando um cenário de desigualdade socioespacial e de infraestrutura no espaço, com a criação de inúmeros ambientes susceptíveis a proliferação do vetor *Aedes aegypti* e conseqüentemente de surtos recorrentes anuais de dengue, com baixos índices de testagem, rastreamento e controle da doença, desta maneira, a capital cearense apresenta o pior cenário possível, no qual o planejamento urbano está diretamente relacionado a incidência de doenças, com políticas públicas insuficientes para lidar com a dimensão do problema e a escala populacional presente.

Neste cenário, Campinas se destaca com uma mistura relativa de práticas de planejamento urbano de segregação e fragmentação do território de maneira objetiva pela gestão, ao mesmo tempo em que as políticas públicas e a gestão de saúde é estressada para atender os problemas do território disperso de maneira frequente, ainda que insuficiente, com a verificação do número de casos das doenças e publicação através do sistema público de saúde. Campinas demonstra um cenário de maior preocupação com a situação das doenças no espaço urbano, mas não apresenta medidas significativas relativas aos resíduos sólidos, melhorias habitacionais e cuidado com áreas ambientalmente sensíveis, o que possivelmente pode indicar uma piora da situação como observado no ano de 2024, com um número recorde de casos de dengue no município e no Brasil.

A primeira hipótese desenhada propunha que as cidades com políticas públicas e infraestrutura urbana adequadas experienciariam menores taxas de incidência das doenças, foi confirmada, porém com ressalvas, nos casos da situação observada no território sul coreano referente a Covid-19, as políticas públicas em vigor e a gestão de saúde foi significativamente mais relevante para o resultado do país com a disseminação do novo vírus, independente do nível de infraestrutura presente no espaço urbano. Enquanto no território nacional, a inadequação do planejamento resulta em um espaço urbano fragmentado, disperso e sem infraestrutura, como um fator que é exacerbado pela falta de políticas de saúde adequadas, resultando diretamente na maior incidência das doenças em populações de baixa renda e vulneráveis.

A segunda hipótese levantada associava diretamente a densidade populacional a transmissão das doenças, sendo validada pela literatura no território de Fortaleza,

Implicações para Políticas Públicas

Os dados analisados e a literatura reforçam a importância de uma abordagem integrada entre planejamento urbano e estratégias de saúde pública para prevenir e controlar a disseminação de doenças infecciosas, especialmente no contexto brasileiro. A urbanização acelerada em Campinas, caracterizada por uma rápida expansão populacional e fragmentação territorial, criou condições propícias para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue, e facilitou posteriormente a disseminação da Covid-19. Investimentos em infraestrutura de saneamento, como sistemas de esgoto eficientes, adequada zeladoria pública e coleta de resíduos sólidos, são fundamentais para reduzir os criadouros do mosquito e, conseqüentemente, a incidência de dengue.

Em Campinas, a análise espacial dos casos de dengue e Covid-19 revelou áreas críticas com altas densidades populacionais e infraestrutura de saúde inadequada, onde a vigilância ativa e a intervenção direcionada são imprescindíveis para conter a propagação das doenças. A adoção de tecnologias geoespaciais e sistemas de informação geográfica (SIG) possibilita a identificação em tempo real de *hotspots* de infecção, permitindo que as autoridades de saúde implementem medidas preventivas de forma ágil e eficiente. Além disso, a formação e capacitação de profissionais de saúde para a utilização de ferramentas de vigilância e análise de dados espaciais são fundamentais para garantir a eficácia dessas intervenções.

A análise comparativa revelou que onde existem dados recentes e organizados, como na Coreia do Sul, os resultados de análise e uso para gestão são mais efetivos. Em contraste, no Brasil, o censo desatualizado e a

indisponibilidade de informações sobre indicadores territoriais nas cidades dificultam significativamente a precisão das análises e a tomada de decisões baseada em evidências.

Abordar as desigualdades socioespaciais é essencial para reduzir a vulnerabilidade das populações urbanas a epidemias. O estudo mostrou que áreas periféricas de Campinas, caracterizadas por condições de moradia precárias e acesso limitado a serviços de saúde, apresentam maiores taxas de incidência de dengue e Covid-19. Políticas públicas que promovam a inclusão social, como a melhoria das condições habitacionais, o acesso universal a serviços de saúde e saneamento, além da implementação de programas de educação sanitária, são fundamentais para mitigar os riscos de disseminação de doenças nessas comunidades.

Além disso, o acesso a serviços de saúde de qualidade, distribuídos de maneira equitativa pelo território urbano, é essencial para garantir uma resposta rápida e eficaz a surtos de doenças. A redução das desigualdades socioespaciais, evidenciada pela segregação de áreas de alta e baixa renda, também desempenha um papel crucial na criação de ambientes urbanos mais saudáveis e resilientes frente a crises sanitárias.

Limitações e Perspectivas Futuras

Ao caminhar da pesquisa foram percebidos diferentes limitantes e contextos que mereciam estudos mais aprofundados, e foram feitas escolhas em direção a atingir os objetivos da pesquisa em meio a estes desafios, entre elas é possível listar e detalhar a utilização de dados secundários e o aspecto da subnotificação que enquanto imensurável, se mostra perceptível.

O foco geográfico restrito dada a dimensão dos territórios e seu alto nível de complexidade. As variáveis físico-geográficas principais não foram consideradas, apesar de referenciadas na literatura estudada, como a altitude, relevo, áreas de risco para alagamento e características do solo e da cobertura vegetal.

Também não foram considerados os possíveis impactos das mudanças climáticas que se apresentam cada vez mais disruptivas no espaço urbano de maneira imprevisível, além das limitações metodológicas baseadas em dados para análise espacial que podem não capturar o cenário da realidade completa do território.

A utilização de dados secundários pode ter introduzido vieses devido à subnotificação de casos, especialmente durante a pandemia de Covid-19. A falta de dados detalhados e a inconsistência na coleta de dados em diferentes regiões representaram desafios para a análise precisa dos padrões de

disseminação das doenças estudadas. Resultam na necessidade de expansão das áreas de análise para os centros de saúde mais abrangentes, buscando criar nível ou unidade espacial intermediária entre os dados sociodemográficos para viabilizar a análise.

A pesquisa enfrentou desafios significativos relacionados aos dados socioeconômicos do IBGE. O adiamento do Censo 2020 devido à pandemia e questões políticas que removeram seu orçamento resultaram na necessidade de utilizar dados do Censo 2010 para várias análises. Mesmo com a publicação de dados básicos dos setores censitários em março de 2024, apenas informações limitadas como total populacional, densidade populacional e média de moradores por domicílio estavam disponíveis.

Outro aspecto limitante foi a ausência de correlação clara entre diferentes unidades territoriais. Os agrupamentos de setores censitários, bairros e áreas de abrangência dos centros de saúde não apresentam correspondência direta, dificultando a análise da diversidade morfológica urbana e tipos de habitação. Os Centros de Saúde, com áreas de abrangência muito extensas, não conseguem refletir adequadamente a heterogeneidade do território

Embora a comparação com Fortaleza e cidades da Coreia do Sul tenha proporcionado uma perspectiva valiosa, o estudo possui um foco geográfico restrito que pode limitar a generalização dos resultados, focando principalmente no contexto de Campinas (SP). A inclusão de outras cidades brasileiras em escalas aproximadas a de Campinas poderia oferecer uma visão mais abrangente e permitir a identificação de padrões e variáveis.

Aspectos como comportamento individual, políticas de mobilidade urbana específicas e fatores culturais que podem influenciar a disseminação de doenças não foram profundamente explorados neste estudo, em especial devido as variações contínuas da disponibilidade de transporte público em Campinas em meio a pandemia de Covid-19 e a não adesão as práticas de rastreamento de contato através de sinal de telefonia móvel na grande maioria das cidades brasileiras, resultando em um dado superficial indicativo da permanência da população em suas residências. Essas variáveis desempenham um papel significativo na dinâmica de transmissão das doenças infecciosas e poderiam fornecer uma compreensão mais completa dos mecanismos envolvidos.

Além disso, o estudo não considerou de forma aprofundada o impacto das mudanças climáticas na disseminação das doenças estudadas. Fatores como variações de temperatura, precipitação e eventos climáticos extremos podem influenciar significativamente a proliferação de vetores como o *Aedes aegypti*,

cenário representado atualmente pela estiagem extensa percebida em várias regiões do Brasil, apresentando uma camada adicional de complexidade que pode ser explorada em futuras pesquisas.

E por fim, a abordagem metodológica adotada, embora robusta, apresenta algumas limitações. A dependência de sistemas de informação geográfica (SIG) e a análise espacial baseada em dados disponíveis podem não capturar todos os aspectos relevantes da interação entre urbanização e disseminação de doenças. Além disso, a utilização de modelos de regressão linear pressupõe relacionamentos lineares entre as variáveis, o que nem sempre reflete a complexidade das dinâmicas reais das doenças.

Acreditamos que esta pesquisa contribui significativamente para o entendimento das interações entre planejamento urbano, fatores socioeconômicos e disseminação de doenças infecciosas. A análise comparativa entre diferentes contextos urbanos - Campinas, Fortaleza e cidades sul-coreanas - permitiu identificar como diferentes abordagens de gestão e planejamento urbano impactam a saúde pública. Destaca-se a importância fundamental de compreender o processo histórico das políticas urbanas e conformação territorial, aspectos que apresentam grande durabilidade nas cidades e podem facilitar ou dificultar o aprimoramento de outras políticas setoriais

Mesmo com os desafios enfrentados na coleta e análise dos dados, esta tese se destaca por sua capacidade de integrar diferentes disciplinas e perspectivas, oferecendo contribuições significativas para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e estratégias de saúde pública direcionadas às realidades vivenciadas em ambientes urbanos contemporâneos.

Esta tese contribui significativamente para o entendimento das interações entre planejamento urbano, fatores socioeconômicos e a disseminação de doenças infecciosas em contextos urbanos como Campinas. Ao integrar epidemiologia, análise espacial e planejamento urbano, a pesquisa oferece uma perspectiva abrangente que pode informar políticas públicas e estratégias de saúde pública mais eficazes. As comparações com Fortaleza e cidades da Coreia do Sul ampliam a compreensão das variáveis contextuais que afetam a eficácia das respostas a epidemias, destacando a importância de abordagens integradas e inclusivas no enfrentamento de desafios sanitários contemporâneos.

7. REFERÊNCIAS

ABDULLAH, N. A. W.; DEWITT, D.; ALIAS, N. School Improvement Efforts and Challenges: A Case Study of a Principal Utilizing Information Communication Technology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 103, p. 791-800, 2013. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.10.400. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813038512>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ACCIOLY, V. M. Planejamento, planos diretores e expansão urbana: Fortaleza 1960-1992. 2008. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

ACHARYA, K. P.; GHIMIRE, T. R.; SUBRAMANYA, S. H. Acesso e distribuição equitativa da vacina COVID-19 em países de baixa renda. *npj Vaccines*, v. 6, n. 54, p. 1-8, 2021. DOI: 10.1038/s41541-021-00323-6. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41541-021-00323-6>. Acesso em: 18 out. 2024.

ACOSTA, P. O. A. et al. Dengue Virus Serotype 4, Roraima State, Brazil. *EID Journal*, v.17, n. 10, p. 1979–1981, out. 2011.

AKATSUKA, H.; TOYODA, M. Analysis of the relationship between urban dynamics and prevalence of remote work based on population data generated from cellular networks. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-47513-x. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-47513-x>. Acesso em: 18 out. 2024.

ALEEM, A.; AKBAR SAMAD, A. B.; VAQAR, S. Emerging variants of SARS-CoV-2 and novel therapeutics against coronavirus (COVID-19). In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.*

ALIROL, E. et al. Urbanisation and infectious diseases in a globalised world. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 11, n. 2, p. 131-141, 2011. DOI: 10.1016/S1473-3099(10)70223-1. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(10\)70223-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(10)70223-1/fulltext). Acesso em: 17 nov. 2023.

ALMEIDA, D.; PINHEIRO, L. B. L. G.; MOSCHINI, L. E.; BOGAERT, J. Brazil's vulnerability to COVID-19 quantified by a spatial metric. *Public Health in Practice*, [s. l.], v. 1, p. 100022, nov. 2020. DOI: 10.1016/j.puhip.2020.100022.

ALMEIDA, Lorena Sampaio; COTA, Ana Lídia Soares; RODRIGUES, Diego Freitas. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 3857-3868, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.30712018>.

ALVES, Juliana Rodrigues; LIMA JÚNIOR, Antonio Ferreira; SILVA, Jéssica Freitas e; ZANELLA, Maria Elisa. Análise climática e a distribuição dos casos de dengue em Fortaleza. In: *OS DESAFIOS DA GEOGRAFIA FÍSICA NA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO*, 1., 2017, Campinas. Anais [...]. Campinas: UNICAMP, 2017. p. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2439>.

ANAZAWA, T. M. Vulnerabilidade e território no litoral norte de São Paulo: indicadores, perfis de ativos e trajetórias. 2012. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2012. Disponível em: <http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m19/2012/07.23.17.40>. Acesso em: 12 dez. 2023.

ANDRADE, M. C. A terra e o homem no Nordeste: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2005. 336 p.

ANDRÉ, Natália. Pazuello diz que, antes de cargo no governo, não sabia o que era o SUS. *CNN Brasil*, Brasília, 7 out. 2020. Disponível em:

<https://www.cnnbrasil.com.br/politica/pazuello-diz-que-antes-de-cargo-no-governo-nao-sabia-o-que-era-o-sus/>. Acesso em: 12 out. 2022.

ARAUJO, R. V. et al. São Paulo urban heat islands have a higher incidence of dengue than other urban areas. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 19, n. 2, p. 146-155, 2015. DOI: 10.1016/j.bjid.2014.10.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867014001901>. Acesso em: 17 ago. 2023.

ARAUJO. Vista aérea de Fortaleza. 2011. 1 fotografia.

ASIAN DEVELOPMENT BANK. Assessment of COVID-19 Response in the Republic of Korea. Manila, Philippines: Asian Development Bank, 2021. Disponível em: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/691441/assessment-covid-19-response-republic-korea.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

ASIAN DEVELOPMENT BANK. The Republic of Korea's Coronavirus Disease Pandemic Response and Health System Preparedness. Manila, Philippines: Asian Development Bank, 2021. Disponível em: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/730201/republic-korea-coronavirus-disease-pandemic-response.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2023.

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. DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30285-0. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(20\)30285-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(20)30285-0/fulltext). Acesso em: 16 out. 2023.

BARBUTTI, M. R. Formas da expansão urbana na cidade de Campinas no período de 2000-2017. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2019. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/16126>. Acesso em: 12 fev. 2023.

BARBUTTI, M. R.; BENFATTI, D. M. A produção do espaço urbano na cidade de Campinas 2000-2017. *Paranoá*, v. 13, n. 27, p. 186-204, 2020. DOI: 10.18830/issn.1679-0944.n27.2020.11. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/27578>. Acesso em: 16 fev. 2023.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n. 64, p. 53-72, dez. 2008. DOI: 10.1590/S0103-40142008000300005.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G.; BASTOS, F. I.; XIMENES, R. A. A.; BARATA, R. B.; RODRIGUES, L. C. Saúde no Brasil 3: sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. *The Lancet*, [s. l.], v. 377, n. 9780, p. 1877-1889, maio 2011. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60202-X. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(11\)60202-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(11)60202-X/fulltext). Acesso em: 9 set. 2024.

BARROY, H.; GUPTA, S. Fifteen years later: moving forward Heller's heritage on fiscal space for health. *Health Policy and Planning*, [s. l.], v. 36, n. 8, p. 1239-1245, set. 2021. DOI: 10.1093/heapol/czab033

BARTLETT, Sheridan; SATTERTHWAITE, David (ed.). *Cities on a finite planet: towards transformative responses to climate change*. London: Routledge, 2016. 274 p. ISBN 978-1138184107.

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Modelagem matemática: teoria e prática*. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2015. 240 p. ISBN 978-8572448932.

BASTOS, I. L. G. O Direito a Saúde um Desafio do SUS. WebArtigos, 23 out. 2009. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/o-direito-a-saude-um-desafio-do-sus/26806/>. Acesso em: 16 out. 2023.

BAZYAR, M. et al. The experiences of merging health insurance funds in South Korea, Turkey, Thailand, and Indonesia: a cross-country comparative study. *International Journal for Equity in Health*, v. 20, n. 66, p. 1-24, 2021. DOI: 10.1186/s12939-021-01382-w. Disponível em: <https://equityhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-021-01382-w>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BENCHIMOL, Jaime L.; SÁ, Magali Romero (orgs.). Adolpho Lutz e a entomologia médica no Brasil = Adolpho Lutz medical entomology in Brazil. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006. 508 p. (Adolpho Lutz Obra Completa, v.2, livro 3)

BENVENUTO, D. et al. The 2019-new coronavirus epidemic: Evidence for virus evolution. *Journal of Medical Virology*, v. 92, n. 4, p. 455-459, 2020. DOI: 10.1002/jmv.25688. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmv.25688>. Acesso em: 16 ago. 2022.

BERNAL, M. C. C. A metrópole emergente: a ação do capital imobiliário na estruturação urbana de Fortaleza. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

BERTUCCI-MARTINS, Liane Maria. Entre doutores e para os leigos: fragmentos do discurso médico na influenza de 1918. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 143-157, jan./abr. 2005.

BHATT, S. et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, v. 496, n. 7446, p. 504-507, 2013. DOI: 10.1038/nature12060. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature12060>. Acesso em: 9 set. 2023.

BONDUKI, N. Origens da habitação social no Brasil: arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. 7. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2017. 352 p.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Mais Médicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/mais-medicos>. Acesso em: 12 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Mais Médicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/mais-medicos>. Acesso em: 12 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico Especial: Doença pelo Coronavírus COVID-19. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19>. Acesso em: 9 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico nº 90: Boletim COE Coronavírus. Brasília: Ministério da Saúde, 20 nov. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2021/boletim_epidemiologico_covid_90_30nov21_eapv5.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. ISSN: 2358-9450. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Monitoramento das arboviroses e balanço de encerramento do Comitê de Operações de Emergência (COE) Dengue e outras Arboviroses 2024. Boletim Epidemiológico, Brasília, v. 55, n. 11, jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico, v. 51, n. 48, dez. 2020. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti* (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 46, 2020.

BREMMER, I. The Best Global Responses to the COVID-19 Pandemic, 1 Year Later. Time, 23 fev. 2021. Disponível em: <https://time.com/5851633/best-global-responses-covid-19/>. Acesso em: 25 jan. 2024.

BUENO, F. T. C.; JOHANSEN, I. C. Dengue e COVID-19: desafios para o controle de arboviroses em tempos de pandemia. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 5, p. 1817-1820, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/9ZQJZXjzNvGJYRzrWXZYLg/?lang=pt>

BUENO, L. M. M. Projeto e favela: metodologia para projetos de urbanização. 2000. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-07022024-164609/pt-br.php>. Acesso em: 9 set. 2024.

BUENO, Laura Machado de Mello; CERREJO, Lucas Nakamura; BUENO, Juliana Cristine Cesere; NISHIMURA, Leda Cacilda Dias; SANTOS, Leticia Kerolin dos. Investigação da relação entre dengue e o ambiente construído no município de Campinas. In: EURO ELECS, 4., 2021. Anais do evento. [S.l.]: [s.n.], 2021.

CAIADO, A et al. Município de Campinas. In: CANO, W; BRANDÃO, A. (Org.).A Região Metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente. Campinas: Ed. UNICAMP, v. 1, 2002. p. 95-169

CAIADO, M. C. S. . O Padrão de Urbanização Brasileiro e a distribuição espacial da População na Região de Campinas: O Papel dos Instrumentos de Gestão urbana. Cadernos da FCECA (PUCCAMP) , Campinas, v. 8, n.1, 1999.

Caiado, M. C. S., & Pires, M. C. S. (2006). Campinas Metropolitana: transformações na estrutura urbana atual e desafios futuros. In J. M. P. Cunha (Ed.), Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação (1. ed., pp. 257-304). Campinas: NEPO, UNICAMP.

CAIAFFA, W. T.; FERREIRA, F. R.; FERREIRA, A. D.; OLIVEIRA, C. L.; CAMARGOS, V. P.; PROIETTI, F. A. Saúde urbana: "a cidade é uma estranha senhora, que hoje sorri e amanhã te devora". Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 13, n. 6, p. 1785-1796, dez. 2008. DOI: 10.1590/S1413-81232008000600013.

CAKMAKLI, C. et al. The Economic Case for Global Vaccinations: An Epidemiological Model with International Production Networks. CID Faculty Working Paper, n. 390, jan. 2021. Disponível em: https://growthlab.hks.harvard.edu/files/growthlab/files/2021-01-cid-faculty-wp-390-global_vaccinations.pdf. Acesso em: 11 set. 2023.

CAMPINAS. Departamento de Vigilância em Saúde. Boletim de monitoramento síndromes respiratórias: situação epidemiológica semanal - 26/12/2022. Campinas: Secretaria Municipal de Saúde, 2022.

CAMPINAS. Departamento de Vigilância em Saúde. Boletim de monitoramento síndromes respiratórias: situação epidemiológica semanal - 28/12/2023. Campinas: Secretaria Municipal de Saúde, 2023.

CAMPINAS. Lei Complementar nº 189, de 08 de janeiro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas. Diário Oficial do Município, Campinas, 09 jan. 2018.

Suplemento. Disponível em:
<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/132100>.

CAMPINAS. Secretaria Municipal de Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde. Boletins Epidemiológicos COVID-19: atualizações 2024. Campinas: SMS, 2024. Disponível em:
<https://covid-19.campinas.sp.gov.br/boletim-epidemiologico/2024>.

CANO, Wilson; BRANDÃO, Carlos A. (coord.). A Região Metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente. v. 2. Campinas: Editora Unicamp, 2002. 480 p. ISBN 9781122332972.

CAPELLA, Ana Cláudia Niedhardt. Formulação de políticas públicas. Brasília: Enap, 2018. 151 p. (Coleção Governo e Políticas Públicas). ISBN: 978-85-256-0080-6.

CAPRARA, A. et al. Irregular water supply, household usage and dengue: a bio-social study in the Brazilian Northeast. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, supl. 1, p. S125-S136, 2009. DOI: 10.1590/S0102-311X2009001300012. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/csp/a/WLnXXHtkf8fPYBkwZnZW8Hf/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

CARVALHO, A. L. B. et al. Os governos estaduais no enfrentamento da Covid-19: um novo protagonismo no federalismo brasileiro? *Saúde em Debate*, v. 46, n. especial 1, p. 62-77, 2022. DOI: 10.1590/0103-11042022E104. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/sdeb/a/dXLbmGC4sJnJNpFV6XyHJ4n/>. Acesso em: 28 jun. 2024.

CARVALHO, M. S.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 361-378, mar./abr. 2005. DOI: 10.1590/S0102-311X2005000200003.

CARVALHO, Marília Sá; SOUZA-SANTOS, Reinaldo. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 361-378, mar./abr. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000200003>.

CASTRO-NUNES, P.; RIBEIRO, G. R. Equidade e vulnerabilidade em saúde no acesso às vacinas contra a COVID-19. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 46, e31, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.31>. Disponível em:
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/56006>. Acesso em: 08 mar. 2024.

CASTRO, J. L. Fatores de localização e de expansão da cidade de Fortaleza. Fortaleza: Faculdade de Artes e Arquitetura, 1977. 40 p.

CAVALCANTI, L. P. G. et al. Trinta anos de dengue no Ceará: história, contribuições para ciência e desafios no cenário atual com tripla circulação de arbovírus. *Revista de Saúde Pública*, v. 52, n. 1, p. 1-10, 2018.

CAVALCANTI, Luciano Pamplona de Góes; COELHO, Ivo Castelo Branco; VILAR, Dina Cortez Lima Feitosa; HOLANDA, Susana Glória Silveira; ESCÓSSIA, Kiliana Nogueira Farias da; SOUZA-SANTOS, Reinaldo. Clinical and epidemiological characterization of dengue hemorrhagic fever cases in northeastern, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 43, n. 4, p. 355-358, jul./ago. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000400003>.

CAVALCANTI, Luciano Pamplona de Góes; MOTA, Lia Alves Martins; LUSTOSA, Gustavo Porto; FORTES, Mayara Carvalho; MOTA, Davi Alves Martins; LIMA, Antônio Afonso Bezerra; COELHO, Ivo Castelo Branco; MOURÃO, Maria Paula Gomes. Evaluation of the WHO classification of dengue disease severity during an epidemic in 2011 in the state of Ceará, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 109, n. 1, p. 93-98, fev. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702015005000008>.

CEREJO, L. N.; MACHADO DE MELLO BUENO, L. GRUPO FOCAL NO ESTUDO DA DENGUE E COVID-19: FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA APROXIMAÇÃO AO TERRITÓRIO. *Revista Univap*, [s. l.], v. 28, n. 60, 2022. DOI: 10.18066/revistaunivap.v28i60.4412. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/4412>.

CHANG, Y. An analysis of the spatial distribution of population and housing: The case of Daejeon, South Korea. *Geographical Review of Japan Series B*, v. 95, n. 1, p. 21-36, 2022. DOI: 10.4157/geogrevjapanb.95.21. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/geogrevjapanb/95/1/95_950103/_article/-char/en. Acesso em: 11 abr. 2023.

CHOI, S. South Korea lifts outdoor mask mandate, incoming government concerned. Reuters, 29 abr. 2022. Disponível em: <https://www.reuters.com/world/asia-pacific/skorea-lift-outdoor-mask-mandate-starting-next-week-yonhap-2022-04-28/>. Acesso em: 11 dez. 2023.

COCCIA, M. Factors determining the diffusion of COVID-19 and suggested strategy to prevent future accelerated viral infectivity similar to COVID. *Science of the Total Environment*, [s. l.], v. 729, ago. 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138474.

COELHO, Carolina Gomes; PILECCO, Flávia Bulegon. Indicadores de saúde e testagem para a Covid-19. In: BARRETO, Maurício Lima; PINTO JUNIOR, Elzo Pereira; ARAGÃO, Erika; BARRAL-NETTO, Manoel (org.). *Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais*. Salvador: Edufba, 2020. v. 2. DOI: <https://doi.org/10.9771/9786556300757.0042>.

COELHO, Ivo C. B.; HAGUINET, François; COLARES, Jeová Keny B.; COELHO, Zirlane C. B.; ARAÚJO, Fernanda M. C.; SCHWARCZ, Waleska Dias; DUARTE, Ana Claudia; BORGES, Beatriz; MINGUET, Catherine; GUIGNARD, Adrienne. Dengue infection in children in Fortaleza, Brazil: a 3-year school-based prospective cohort study. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Arlington, v. 103, n. 1, p. 100-111, jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0521>.

COLÓN-GONZÁLEZ, F. J.; SEWE, M. O.; TOMPKINS, A. M.; SJÖDIN, H.; CASALLAS, A.; ROCKLÖV, J.; CAMINADE, C.; LOWE, R. Projecting the risk of mosquito-borne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study. *The Lancet Planetary Health*, [s. l.], v. 5, n. 7, p. e404-e414, jul. 2021. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00132-7.

COSTA, A. I. P.; NATAL, D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 32, n. 3, p. 232-236, 1998. DOI: 10.1590/S0034-89101998000300005. Disponível em: <https://www.scielo.br/rj/rsp/a/xGzMRQhmNqVhvbVWVdmrxWP/>. Acesso em: 01 fev. 2023.

COSTA, M. C. L. Fortaleza: expansão urbana e organização do espaço. In: SILVA, J. B. et al. (Org.). *Ceará: um novo olhar geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. p. 51-100.

COSTA, M. C. L.; AMORA, Z. B. Fortaleza na rede urbana brasileira: de cidade à metrópole. In: COSTA, M. C. L.; PEQUENO, R. (Org.). *Fortaleza: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. p. 31-76.

COSTA, Maria Clélia Lustosa; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia (org.). *Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Fortaleza*. Fortaleza: Edições UFC, 2009. 298 p. (Coleção Estudos Geográficos, 4). ISBN: 978-85-7282-353-1.

CUMINGS, B. *The Korean War: a history*. New York: Modern Library, 2010. 288 p. (Modern Library Chronicles). ISBN 978-0-679-60378-8.

CUNHA, J. M. P. et al. Expansão metropolitana, mobilidade espacial e segregação nos anos 90: o caso da Região Metropolitana de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 11., 2005, Salvador. Anais... Bahia: ANPUR, 2005.

CUNHA, J. M. P.; FALCÃO, C. A. (Org.). Campinas metropolitana: diversidades socioespaciais na virada para o século XXI. Campinas: Librum Editora, 2017.

CUNHA, J. M. P.; OLIVEIRA, A. A. B. População e espaço intra-urbano em Campinas. In: HOGAN, D. J. et al. (Eds.). Migração e ambiente nas aglomerações urbanas. Campinas: Nepo/Unicamp, 2001.

"CUNHA, José Marcos Pinto da; JAKOB, Alberto Augusto Eichman; JIMENEZ, Maren Andrea; TRAD, Isabella Leal. Expansão metropolitana, mobilidade espacial e segregação nos anos 90: o caso da RM de Campinas. In: CUNHA, José Marcos Pinto da (org.). Novas Metrôpoles: População, Vulnerabilidade e Segregação. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2006. cap. 12.

"

D'OTTAVIANO, Maria Camila Loffredo. Condomínios fechados na Região Metropolitana de São Paulo: fim do modelo centro rico versus periferia pobre? 2008. Tese (Doutorado em Habitat) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. DOI: 10.11606/T.16.2008.tde-25032010-091246.

DANTAS, E. W. C.. Mar à vista: estudo da maritimidade em Fortaleza. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. E-book. (Estudos da Pós-Graduação). ISBN 978-65-88492-12-3. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/56707>. Acesso em: 12 mai. 2023.

DIOGENES, B. H. N. A centralidade da Aldeota como expressão da dinâmica intra-urbana de Fortaleza. 2005. 198 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/66562>. Acesso em: 12 jul. 2024.

DOMINGUES, C. M. A. S. Desafios para a realização da campanha de vacinação contra a COVID-19 no Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, e00344620, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00344620>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/LGNnJNrW5FNKLNxTBNwzHWH/>. Acesso em: 08 abr. 2024.

EVANS, Peter B. Predatory, Developmental, and Other Apparatuses: A Comparative Political Economy Perspective on the Third World State. Sociological Forum, v. 4, n. 4, p. 561-587, 1989.

EZEH, A.; OYEBODE, O.; SATTERTHWAIT, D.; CHEN, Y. F.; NDUGWA, R.; SARTORI, J.; MBERU, B.; MELENDEZ-TORRES, G. J.; HAREGU, T.; WATSON, S. I.; CAIAFFA, W.; CAPON, A.; LILFORD, R. J. The history, geography, and sociology of slums and the health problems of people who live in slums. The Lancet, [s. l.], v. 389, n. 10068, p. 547-558, fev. 2017. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31650-6.

FACCHINI, L. A.; TOMASI, E.; DILÉLIO, A. S. Qualidade da Atenção Primária à Saúde no Brasil: avanços, desafios e perspectivas. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 42, n. especial 1, p. 208-223, set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S114>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/WtMYZVwPr3vYBzMPRXZ3vqn/>. Acesso em: 06 fev. 2024.

FERRANTE, L.; DUCZMAL, L.; STEINMETZ, W. A.; ALMEIDA, A. C. L.; LEÃO, J.; VASSÃO, R. C.; TUPINAMBÁS, U.; FEARNSIDE, P. M. How Brazil's President turned the country into a global epicenter of COVID-19. Journal of Public Health Policy, [s. l.], v. 42, p. 439-451, ago. 2021. DOI: 10.1057/s41271-021-00302-0.

FERREIRA, L. C.; GOMES, C. E. M.; RODRIGUES-NETO, J. F.; JERONIMO, S. M. B. Genome-wide association studies of COVID-19: connecting the dots. Infection, Genetics and Evolution, [s. l.], v. 106, p. 105379, dez. 2022. DOI: 10.1016/j.meegid.2022.105379.

FIOCRUZ. Boletim InfoGripe - semana 05/2024. 2024. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/2024/02/boletim-infogripe-semana-05/2024>. Acesso em: 23 fev. 2024.

FIOCRUZ. Vacina Covid-19: Produção. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2021. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/vacina-covid-19-producao>. Acesso em: 17 fev. 2024.

FLORIDA, Richard; RODRÍGUEZ-POSE, Andrés; STORPER, Michael. Critical Commentary: Cities in a post-COVID world. *Urban Studies*, v. 60, n. 8, p. 1509–1531, 2021.

FORTALEZA. Lei Complementar nº 0278, de 2019. Dispõe sobre a divisão do município de Fortaleza por territórios. *Diário Oficial do Município de Fortaleza*, Fortaleza, 2019.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Plano Local de Ação Climática da Cidade de Fortaleza: resumo. Fortaleza: Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, 2020. Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/>. Acesso em: 12 mar. 2024.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Relatório do Ciclo de Planejamento Participativo 2018 LOA - 2019. Fortaleza: Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2018. Disponível em: <https://planejamento.fortaleza.ce.gov.br/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Saúde. Coordenadoria de Vigilância em Saúde. Informe Semanal: Dengue, Chikungunya e Zika - Cenário epidemiológico no município de Fortaleza 2023. Fortaleza: SMS, 2023.

FRANCH-PARDO, I.; NAPOLETANO, B. M.; ROSETE-VERGES, F.; BILLA, L. Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19: a review. *Science of the Total Environment*, [s. l.], v. 739, p. 140033, jun. 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140033.

FREITAS, C. M.; PEREIRA, A. M. M.; MACHADO, C. V. A resposta do Brasil à pandemia de Covid-19 em um contexto de crise e desigualdades. In: MACHADO, Cristiani Vieira; PEREIRA, Adelyne Maria Mendes; FREITAS, Carlos Machado de (org.). Políticas e sistemas de saúde em tempos de pandemia: nove países, muitas lições. Rio de Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz; Editora Fiocruz, 2022. p. 295-322. (Série Informação para ação na Covid-19). ISBN: 978-655708-129-7. DOI: <https://doi.org/10.7476/9786557081594.0011>. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/zx6p4/pdf/machado-9786557081594-11.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.

FREITAS, C. M.; SILVA, I. V. M.; CIDADE, N. C. COVID-19 as a global disaster: challenges to risk governance and social vulnerability in Brazil. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 23, e0115, jul. 2020. DOI: 10.1590/1809-4422asoc20200115vu2020L3ID.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Fiocruz e AZ assumem compromisso para aquisição de IFA em 2022. Portal Fiocruz, Rio de Janeiro, 28 out. 2021. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-e-az-assuem-compromisso-para-aquisicao-de-ifa-em-2022>.

G1. Criado para divulgar dados sobre Covid, consórcio de veículos de imprensa chega ao fim. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2023/01/28/criado-para-divulgar-dados-sobre-covid-consorcio-de-veiculos-de-imprensa-chega-ao-fim.ghtml>. Acesso em: 17 fev. 2024.

GALHARDI, Cláudia Pereira; FREIRE, Neyson Pinheiro; MINAYO, Maria Cecília de Souza; FAGUNDES, Maria Clara Marques. Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, supl. 2, p. 4201-4210, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.28922020>.

GALLO, W. South Korea Ends Indoor Mask Rule, But Seoul Residents Skeptical. *Voice of America (VOA News)*, 20 jan. 2023. Disponível em: <https://www.voanews.com/a/south-korea->

ends-indoor-mask-rule-but-seoul-residents-skeptical-/6926498.html. Acesso em: 25 jan. 2024.

GILES-CORTI, B.; VERNEZ-MOUDON, A.; REIS, R.; TURRELL, G.; DANNENBERG, A. L.; BADLAND, H.; FOSTER, S.; LOWE, M.; SALLIS, J. F.; STEVENSON, M.; OWEN, N. City planning and population health: a global challenge. *The Lancet*, [s. l.], v. 388, p. 2912-2924, dez. 2016. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30066-6.

GLAESER, Edward L.; KAHN, Matthew E. The greenness of cities: Carbon dioxide emissions and urban development. *Journal of Urban Economics*, Amsterdam, v. 67, n. 3, p. 404-418, maio 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jue.2009.11.006>.

GODOY, João Miguel Teixeira de; BARONI, Gabriel Vinicius. História fabricada: controvérsias em torno da fundação da cidade de Campinas. *Revista de História Regional*, Ponta Grossa, v. 16, n. 1, p. 119-153, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5212/Rev.Hist.Reg.v.16i1.119153>.

GUAGLIARDO, M. F. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 1-13, fev. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-3-3>. Acesso em: 26 out. 2024.

GUBLER, D. J. Dengue and dengue hemorrhagic fever. *Clinical Microbiology Reviews*, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 480-496, jul. 1998. DOI: 10.1128/CMR.11.3.480.

HA, Y.; KANG, M. Creating a Capable Bureaucracy With Loyalists: The Internal Dynamics of the South Korean Developmental State, 1948-1979. *Comparative Political Studies*, v. 44, n. 1, p. 78-108, jan. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0010414010381075>. Acesso em 10 abr. 2023

HAN, H. et al. The Effects of Greenbelt Policies on Land Development: Evidence from the Deregulation of the Greenbelt in the Seoul Metropolitan Area. *Sustainability*, v. 9, n. 7, p. 1259, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9071259>. Acesso em: 12 dez. 2023.

Harling G, Lima Neto AS, Sousa GS, Machado MMT, Castro MC. Determinants of tuberculosis transmission and treatment abandonment in Fortaleza, Brazil. *BMC Public Health*. 2017; 17(1):508.

HERZOG, Lisa M.; NORHEIM, Ole F.; EMANUEL, Ezekiel J.; MCCOY, Matthew S. Covax must go beyond proportional allocation of covid vaccines to ensure fair and equitable access. *BMJ*, London, v. 372, n. m4853, jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m4853>.

HEUKELBACH, Jörg; OLIVEIRA, Fabíola Araújo de; KERR-PONTES, Lígia Regina Sansigolo; FELDMEIER, Hermann. Risk factors associated with an outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. *Tropical Medicine and International Health*, v. 6, n. 8, p. 635-642, 2001. DOI: 10.1046/j.1365-3156.2001.00762.x.

HONG, S. Y.; LIM, J. H. Why is Success of South Korea's Covid-19 Response Fading? *International Journal of Social Determinants of Health and Health Services*, v. 53, n. 3, p. 323-330, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/27551938231165154>. Acesso em: 7 dez. 2023.

"HONORATO, Tiago; LAPA, Pedro Paulo de Abreu; SALES, Carolina Maia Martins; REIS-SANTOS, Bárbara; TRISTÃO-SÁ, Ricardo; BERTOLDE, Adelmo Inácio; MACIEL, Ethel Leonor Noia. Spatial analysis of distribution of dengue cases in Espírito Santo, Brazil, in 2010: use of Bayesian model. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 17, p. 150-159, 2014. DOI: 10.1590/1809-4503201400060013.

HOTEZ, P. J. et al. Global public health security and justice for vaccines and therapeutics in the COVID-19 pandemic. *EClinicalMedicine*, v. 39, p. 101053, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.101053>. Acesso em: 14 nov. 2023.

HUANG, J.; KWAN, M.; KAN, Z. The superspreading places of COVID-19 and the associated built-environment and socio-demographic features: A study using a spatial network framework and individual-level activity data. *Health & Place*, v. 72, p. 102694, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102694>. Acesso em: 29 nov. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010: características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE 2022). Censo Demográfico 2022: Resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>.

IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Mudança do Clima 2023: Relatório Síntese. Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Genebra: IPCC, 2023.

BUENO, Laura M. M. . Padrão Urbanístico do Núcleo Residencial Princesa D'Oeste; Padrão Urbanístico do Conjunto Habitacional – Residencial Bassoli; Padrão Urbanístico do Condomínio Vertical – Villa Garden. 2013. 3 Fotografias

JOHANSEN, I. C. Urbanização e saúde da população: o caso da dengue em Campinas-SP. 2018. Tese (Doutorado em Demografia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

JOHANSEN, I. C. Urbanização e saúde da população: o caso da dengue em Caraguatatuba (SP). 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado em Demografia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L.; ALVES, L. C. Desigualdade social intraurbana: implicações sobre a epidemia de dengue em Campinas, SP, em 2014. *Cadernos Metrópole*, v. 18, n. 36, p. 421-440, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/9ZQJZXjzNvGJYRzrWXZYLg/?lang=pt>

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE). Baltimore: JHU, 2020. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 26 out. 2024.

JUCÁ NETO, C. R. A urbanização do Ceará setecentista: as vilas de Nossa Senhora da Expectação do Icó e de Santa Cruz do Aracati. 2007. 531 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

KAMEL BOULOS, M. N.; GERAGHTY, E. M. Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. *International Journal of Health Geographics*, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 8, mar. 2020. DOI: 10.1186/s12942-020-00202-8.

KANG, H. S. New Town Development for growth, 1960-2000. In: *A primer on korean planning and policy*. Seoul: Korean Research Institute for Human Settlements (KRIHS), 2019. v. 1, p. 1-82. (PKPP 2019-01). Disponível em: https://www.krihs.re.kr/gallery.es?mid=a20203000000&bid=0026&tag=&b_list=10&act=view&list_no=28058&nPage=1&vlist_no_npage=0&keyField=&keyWord=&orderby=. Acesso em: 17 out. 2024.

KANG, J. et al. South Korea's responses to stop the COVID-19 pandemic. *American Journal of Infection Control*, v. 48, n. 9, p. 1080-1086, 2020. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.06.003. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7834720/>. Acesso em: 17 out. 2024.

KAZAZIAN, L.; LIMA NETO, A. S.; SOUSA, G. S.; NASCIMENTO, O. J.; CASTRO, M. C. Spatiotemporal transmission dynamics of co-circulating dengue, Zika, and chikungunya viruses in Fortaleza, Brazil: 2011–2017. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, [s.l.], v. 14, n. 10, e0008760, out. 2020. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008760.

KDCA. Disponível em: <https://www.kdca.go.kr/index.es?sid=a3>. Acesso em: 20 fev. 2024.

KIM, C. et al. COVID-19 outbreak response at a nursing hospital in South Korea in the post-vaccination era, including an estimation of the effectiveness of the first shot of the Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine (ChAdOx1-S). *Osong Public Health and Research Perspectives*, v. 13, n. 2, p. 114-122, 2022. DOI: 10.24171/j.phrp.2021.0262. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35538683/>. Acesso em: 17 set. 2023.

KIM, C.; KANG, G.; KANG, S. G.; LEE, H. COVID-19 outbreak response at a nursing hospital in South Korea in the post-vaccination era, including an estimation of the effectiveness of the first shot of the Oxford-AstraZeneca COVID-19 vaccine (ChAdOx1-S). *Osong Public Health Research Perspectives*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 114-122, abr. 2022. DOI: 10.24171/j.phrp.2021.0262.

KIM, Charles R. *The Korean War: A History*. By Bruce Cumings. New York: Modern Library, 2010. xix, 288 pp. Duke University Press, 2012. v. 71, p. 270–272.

KIM, Dong-Choon. *The Unending Korean War: A Social History*. Tradução: Sung-ok Kim. Larkspur: Tamal Vista Publications, 2019.

KIM, Dongwan; LEE, Joo-Yeon; YANG, Jeong-Sun; KIM, Jun Won; KIM, V. Narry; CHANG, Hyeshik. The architecture of SARS-CoV-2 transcriptome. *Cell*, Cambridge, v. 181, n. 4, p. 914-921, maio 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.011>.

KIM, E.; KWON, S. The effect of catastrophic health expenditure on exit from poverty among the poor in South Korea. *International Journal of Health Planning and Management*, v. 36, n. 2, p. 482-497, 2021. DOI: 10.1002/hpm.3097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33326170/>. Acesso em: 13 out. 2023.

KIM, E.; KWON, S. The effect of catastrophic health expenditure on exit from poverty among the poor in South Korea. *International Journal of Health Planning and Management*, v. 36, n. 2, p. 482-497, 2021. DOI: 10.1002/hpm.3097. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33326170/>. Acesso em: 13 out. 2023.

KIM, H. et al. Residential mobility, urban preference, and human settlement: A South Korean case study. *Habitat International*, v. 49, p. 497-507, 2015. DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.07.003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/282282141_Residential_mobility_urban_preference_and_human_settlement_A_South_Korean_case_study. Acesso em: 20 fev. 2024.

KIM, H. Improving Interagency Collaboration for an Innovative Emergency Response System: The Daejeon Smart City Operation Center, 2010–17. [S.l.]: KDI School of Public Policy and Management, 2021. Disponível em: <https://www.kdischool.ac.kr/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

KIM, H. South Korea learned its successful Covid-19 strategy from a previous coronavirus outbreak: MERS. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 20 mar. 2020. Disponível em: <https://thebulletin.org/2020/03/south-korea-learned-its-successful-covid-19-strategy-from-a-previous-coronavirus-outbreak-mers/>. Acesso em: 7 fev. 2024.

KIM, J. Corporate financial structure of South Korea after Asian financial crisis: the chaebol experience. *Journal of Economic Structures*, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2017. DOI: 10.1186/s40008-017-0085-8. Disponível em: <https://journalofeconomicstructures.springeropen.com/articles/10.1186/s40008-017-0085-8>. Acesso em: 19 out. 2023.

KIM, J. Corporate financial structure of South Korea after Asian financial crisis: the chaebol experience. *Journal of Economic Structures*, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2017. DOI: 10.1186/s40008-017-0085-8. Disponível em: <https://journalofeconomicstructures.springeropen.com/articles/10.1186/s40008-017-0085-8>. Acesso em: 19 out. 2023.

KIM, J. Y. et al. The First Case of 2019 Novel Coronavirus Pneumonia Imported into Korea from Wuhan, China: Implication for Infection Prevention and Control Measures. *Journal of Korean Medical Science*, v. 35, n. 5, p. e61, 2020. DOI: 10.3346/jkms.2020.35.e61. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32030925/>. Acesso em: 13 out. 2023.

KIM, K. S. *Global Financial Crisis and Governance: The Case of South Korea*. Notre Dame: Kellogg Institute for International Studies, 2000. (Working Paper, 272). Disponível em: <https://kellogg.nd.edu/documents/1568>. Acesso em: 17 out. 2023.

KIM, K.; KWON, K. Time-varying spatial accessibility of primary healthcare services based on spatiotemporal variations in demand, supply, and traffic conditions: A case study of Seoul, South Korea. *Journal of Transport & Health*, v. 27, p. 101531, 2022. DOI: 10.1016/j.jth.2022.101531. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2022.101531>. Acesso em: 5 nov. 2023.

KIM, Kyung-Hwan; PARK, Miseon. Housing Policy in the Republic of Korea. In: CHEN, Jie; STEPHENS, Mark; MAN, Joyce Yanyun (ed.). *The Development of Housing Policy in Korea*. London: Routledge, 2021. p. 41-57.

KIM, M. J.; DENYER, S. South Korea is doing 10,000 coronavirus tests a day. The U.S. is struggling for even a small fraction of that. *The Washington Post*, Washington, DC, 13 mar. 2020. Disponível em: https://www.washingtonpost.com/world/asia_pacific/coronavirus-test-kits-south-korea-us/2020/03/13/007f14fc-64a1-11ea-8a8e-5c5336b32760_story.html. Acesso em: 25 jan. 2024.

KIM, Y. et al. Risk governance, resilience, and response against COVID-19 in the Republic of Korea. In: PANDEMIC RISK, RESPONSE, AND RESILIENCE. [S. l.]: Elsevier, 2022. p. 107-127.

KIM, Y. et al. Vaccine Effectiveness Against Severe Disease and Death for Patients With COVID-19 During the Delta-Dominant and Omicron-Emerging Periods: A K-COVE Study. *Journal of Korean Medical Science*, v. 38, n. 11, p. e87, 2023. DOI: 10.3346/jkms.2023.38.e87. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36942395/>. Acesso em: 12 dez. 2023.

KOSTAT - STATISTICS KOREA. *Population and Housing Census*. Daejeon: Statistics Korea, 2010.

KOSTAT - STATISTICS KOREA. *Population and Housing Census*. Daejeon: Statistics Korea, 2022.

KOTSAKIOZI, P.; GLORIA-SORIA, A.; CACCONI, A.; EVANS, B.; SCHAMA, R.; MARTINS, A. J.; POWELL, J. R. Tracking the return of *Aedes aegypti* to Brazil, the major vector of the dengue, chikungunya and Zika viruses. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, [s.l.], v. 11, n. 7, e0005653, jul. 2017. DOI: 10.1371/journal.pntd.0005653.

KWON, M.; YANG, W. Mask-wearing behaviors after two years of wearing masks due to COVID-19 in Korea: a cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 22, p. 14940, 2022.

Kwon, S. (2002). *Achieving the Health Insurance for All: Lessons from the Republic of Korea*. Extension of Social Security (ESS) Working Paper Series No. 1. Geneva, Switzerland: International Labor Office.

Kwon, S. (2009). Thirty years of national health insurance in South Korea: lessons for achieving universal health care coverage. *Health Policy and Planning*, 24(1), 63–71.

Kwon, S., & Reich, M. (2005). The changing Process and Politics of Health Policy in Korea. *Journal of Health, Politics, Policy and Law*, 30(6), 1003-25.

LARSEN, Joseph R.; MARTIN, Margaret R.; MARTIN, John D.; KUHN, Peter; HICKS, James B. Modeling the onset of symptoms of COVID-19. *Frontiers in Public Health*, Lausanne, v. 8, n. 473, ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00473>.

LEE, Chang-Moo; AHN, Kun-Hyuck. Five new towns in the Seoul metropolitan area and their attractions in non-working trips: implications on self-containment of new towns. *Habitat International*, Oxford, v. 29, n. 4, p. 647-666, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2004.05.004>.

LEE, D. et al. Flattening the curve on COVID-19: South Korea's measures in tackling initial outbreak of coronavirus. *American Journal of Epidemiology*, v. 190, n. 4, p. 496-505, 2021

LEE, D.; HAN, S. Exploring vulnerability in urban areas: Housing and living poverty in Seoul, South Korea. *Research Square*, [s. l.], 2023. DOI: 10.21203/rs.3.rs-3080005/v1.

Lee, S. (2022). Spatial and Socioeconomic Inequalities in Accessibility to Healthcare Services in South Korea. *Healthcare*, 10(10), 2049. <https://doi.org/10.3390/healthcare10102049>

LEE, S. H.; CHANG, Y. (ed.). *Transformations in Twentieth Century Korea*. London; New York: Routledge, 2006.

LEE, S. Spatial and Socioeconomic Inequalities in Accessibility to Healthcare Services in South Korea. *Healthcare*, v. 10, n. 10, p. 2049, 2022. DOI: 10.3390/healthcare10102049. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9032/10/10/2049>. Acesso em: 12 nov. 2023.

LEE, Sangkeon; YOU, Heeyoun; KWON, Heeseo Rain. *Korea's pursuit for sustainable cities through new town development: implications for LAC*. Washington, DC: Inter-American Development Bank, 2015.

LEE, Seokmin. Fighting COVID 19 – Legal Powers and Risks: South Korea. *Verfassungsblog*, Berlin, 25 mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.17176/20200325-123326-0>.

Lee, T., Kim, H., Cho, S., You, M., Chung, W., & Moon, J. (2023). *Korea – World Bank Group Partnership On COVID-19 Preparedness and Response: Country Case Study - The Republic of Korea*. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

LEITE, E. S.; MENDES, P. Análise temporal da relação entre dengue e variáveis climáticas na cidade de Uberlândia – MG. *Revista Brasileira de Geografia Física*, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 2254-2270, jul. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.4.p2254-2270>. Acesso em: 22 mar. 2024.

LEONELLI, Gisela Cunha Viana; CAMPOS, Elisa Ferreira Rocha. Leis expansivas para a expansão urbana: Campinas sem limites. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 10, n. 1, p. 36-48, 2018.

LILFORD, R. J.; OYEBODE, O.; SATTERTHWAIT, D.; MELENDEZ-TORRES, G. J.; CHEN, Y. F.; MBERU, B.; WATSON, S. I.; SARTORI, J.; NDUGWA, R.; CAIAFFA, W.; HAREGU, T.; CAPON, A.; SAITH, R.; EZEH, A. Improving the health and welfare of people who live in slums. *The Lancet*, [s. l.], v. 389, n. 10068, p. 559-570, fev. 2017. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31848-7.

LIMA, Estelita Pereira; GOULART, Marília Oliveira Fonseca; ALBUQUERQUE, Mário Ronaldo; VICTOR, Fernanda Moura; PINTO, Natália Bitu. Série histórica da dengue e do aedes aegypti no Ceará. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, Fortaleza, v. 26, n. 3, p. 340-348, jul./set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.5020/2936>.

"LIMA, M. A.; RODRIGUES, R. S.; DELDUQUE, M. C. Vacinação contra a Covid-19: avanços no setor da saúde no Brasil. *Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário*, v. 11, n. 1, p. 48-63, 2022. "

LIMA, O. A. C. P.; KRUGER, E.; TENNANT, M. São Paulo urban health index: measuring and mapping health disparities. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 25, e220005, mar. 2022. DOI: [10.1590/1980-549720220005](https://doi.org/10.1590/1980-549720220005).

LIMA, Olivia Almenara Cruz Pereira de; KRUGER, Estie; TENNANT, Marc. Índice de saúde urbana de São Paulo: medindo e mapeando disparidades em saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 25, e220005, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220005>.

Lima, Virgília Luna Castor de et al. Dengue: inquérito populacional para pesquisa de anticorpos e vigilância virológica no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* [online]. 2007, v. 23, n. 3 [Acessado 4 Novembro 2024], pp. 669-680. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300025>>. Epub 22 Feb 2007. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000300025>.

LLOYD-SMITH, J. O. et al. Superspreading and the effect of individual variation on disease emergence. *Nature*, v. 438, n. 7066, p. 355-359, 2005. DOI: [10.1038/nature04153](https://doi.org/10.1038/nature04153). Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature04153>. Acesso em: 19 nov. 2023.

LORENZ, C.; AZEVEDO, T. S.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. COVID-19 and dengue fever: A dangerous combination for the health system in Brazil. *Travel Medicine and Infectious Disease*, [s. l.], v. 35, p. 101659, maio/jun. 2020. DOI: [10.1016/j.tmaid.2020.101659](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101659).

LOWE, H.; WOODD, S.; LANGE, I. L.; JANJANIN, S.; BARNET, J.; GRAHAM, W. Challenges and opportunities for infection prevention and control in hospitals in conflict-affected settings: a qualitative study. *Conflict and Health*, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 94, dez. 2021. DOI: [10.1186/s13031-021-00428-8](https://doi.org/10.1186/s13031-021-00428-8).

LUO, W.; WANG, F. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, v. 30, n. 6, p. 865-884, 2003. DOI: [10.1068/b29120](https://doi.org/10.1068/b29120). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34188345/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

MACCORMACK-GELLES, Benjamin; LIMA NETO, Antonio S.; SOUSA, Geziel S.; NASCIMENTO, Osmar J.; MACHADO, Marcia M. T.; WILSON, Mary E.; CASTRO, Marcia C. Epidemiological characteristics and determinants of dengue transmission during epidemic and non-epidemic years in Fortaleza, Brazil: 2011-2015. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 12, n. 12, p. e0006990, dez. 2018. DOI: [10.1371/journal.pntd.0006990](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006990).

MAEKYUNG DB. Fotografia aérea da região de Pyeongchonbeol durante sua construção. [1980-1990]. 1 fotografia.

MAEKYUNG DB. Vista panorâmica dos complexos de apartamentos na New Town de Bundang. 2024. 1 fotografia.

MAEKYUNG DB. Vista panorâmica dos complexos de apartamentos na New Town de Ilsan. 2024. 1 fotografia.

MAGALHÃES, Gledson Bezerra; ZANELLA, Maria Elisa. Comportamento climático da Região Metropolitana de Fortaleza. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 129-145, set./dez. 2011. DOI: [10.4215/RM2011.1023.0010](https://doi.org/10.4215/RM2011.1023.0010). E-ISSN: 1984-2201

MAGALHÃES, M. A. Epidemiologia da dengue em Fortaleza: uma análise histórica. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 22, n. 1, p. 1-12, 2019.

MAHABIR, Ron; CROOKS, Andrew; CROITORU, Arie; AGOURIS, Peggy. The study of slums as social and physical constructs: challenges and emerging research opportunities. *Regional Studies, Regional Science*, London, v. 3, n. 1, p. 399-419, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/21681376.2016.1229130>.

MALAVASI, Heloísa Girardi. Análise espacial da epidemia de dengue em Campinas/SP no ano de 2007. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2011.787905>.

MANIFESTY, O. R.; MIN, B.; KIM, S. Physical improvement directions for goshiwons as an alternative of livable micro-house in South Korea. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, v. 22, n. 3, p. 1080-1093, 2023. DOI: 10.1080/13467581.2022.2160213. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13467581.2022.2160213>. Acesso em: 25 nov. 2023.

MARICATO, E. O impasse da política urbana no Brasil. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. 224 p.

MARICATO, E.; COLOSSO, P.; COMARÚ, F. A. Um projeto para as cidades brasileiras e o lugar da saúde pública. *Saúde em Debate*, Rio de Janeiro, v. 42, n. esp. 3, p. 199-211, nov. 2018. DOI: 10.1590/0103-11042018S315.

MARICATO, Ermínia. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Tradução . Petrópolis: Vozes, 2013

MARICATO, Ermínia. *Metrópole na periferia do capitalismo: ilegalidade, desigualdade e violência*. São Paulo: Hucitec, 1999.

MARICATO, Ermínia. *Metrópole, legislação e desigualdade*. Estudos Avançados, São Paulo, v. 17, n. 48, p. 151-167, 2003.

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. DOI: 10.1007/s10109-020-00344-0. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7938278/>. Acesso em: 10 out. 2023.

MARTINS, Valter. Cidade-laboratório: Campinas e a febre amarela na aurora republicana. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 507-524, abr./jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702015005000008>.

MARTINS, Victor Emanuel Pessoa; ALENCAR, Carlos Henrique; KAMIMURA, Michel Toth; ARAÚJO, Fernanda Montenegro de Carvalho; DE SIMONE, Salvatore Giovanni; DUTRA, Rosa Fireman; GUEDES, Maria Izabel Florindo. Occurrence of natural vertical transmission of dengue-2 and dengue-3 viruses in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Fortaleza, Ceará, Brazil. *PLoS One*, São Francisco, v. 7, n. 7, e41386, jul. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041386>.

MASCARENHAS, M. D. M. et al. Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam? *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 6, p. e00126520, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/9ZQJZXjzNvGJYRzrWXZYLg/?lang=pt>

Masiero, G. (2023). *A Economia Coreana: Características Estruturais*. Retrieved June 28, 2023, from <https://www4.pucsp.br/geap/artigos/art6.PDF>

MATHIEU, E. et al. Global inequities in COVID-19 vaccination progress. *Nature Medicine*, v. 27, n. 7, p. 1167-1168, 2021. DOI: 10.1038/s41591-021-01432-4. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01432-4>. Acesso em: 08 out. 2023.

MATTA, G.C., REGO, S., SOUTO, E.P., and SEGATA, J., eds. Os impactos sociais da Covid-19 no Brasil: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia [online]. Rio de Janeiro: Observatório Covid 19; Editora FIOCRUZ, 2021, 221 p. Informação para ação na Covid-19 series. ISBN: 978-65-5708-032-0. <https://doi.org/10.7476/9786557080320>.

MCCURRY, J. South Korea's inequality paradox: long life, good health and poverty. *The Guardian*, London, 2 ago. 2017. Disponível em: <https://www.theguardian.com/inequality/2017/aug/02/south-koreas-inequality-paradox-long-life-good-health-and-poverty>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MEIRA, Mara Cristina Ripoli; SILVA, Reinaldo Antonio; SANTOS, Marcos Augusto Moraes; OLIVEIRA, Adriana Zilly; COSTA, Maria Antônia Ramos. Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de triplíce fronteira. *Cogitare Enfermagem*, v. 26, e76974, 2021. DOI: 10.5380/ce.v26i0.76974.

MENDES, L. S.; FERREIRA, I. M. Identificação de áreas prioritárias associadas espacialmente à incidência de dengue no município de Campinas (SP), entre 2013 e 2016. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v. 19, n. 38, p. 218-235, 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/a53eb208e29841db5f9e66a4c307a99c8b9a890e>

MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Sociedade & Natureza*, v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009. DOI: 10.1590/S1982-45132009000300003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000300003>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MENDONÇA, Francisco de Assis; SOUZA, Adilson Veiga e; DUTRA, Denecir de Almeida. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 257-269, dez. 2009.

MENEGALDO, Ana Beatriz Fernandes. Agentes modeladores do território: a família Souza Aranha em Campinas-SP (1806-1902). 2024. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2024.

MENEZES, M. T. et al. Dynamics of Early Establishment of SARS-CoV-2 VOC Omicron Lineages in Minas Gerais, Brazil. *Viruses*, v. 15, n. 2, p. 585, 20 fev. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/v15020585>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/2/585>. Acesso em: 14 fev. 2024.

MESSINA, J. P.; BRADY, O. J.; SCOTT, T. W.; ZOU, C.; PIGOTT, D. M.; DUDA, K. A.; BHATT, S.; KATZELNICK, L.; HOWES, R. E.; BATTLE, K. E.; SIMMONS, C. P.; HAY, S. I. Global spread of dengue virus types: mapping the 70 year history. *Trends in Microbiology*, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 138-146, mar. 2014. DOI: 10.1016/j.tim.2013.12.011.

MITICANETO, H. (2008). Urbanização em Campinas: mudanças no tecido urbano no entorno da Rodovia D. Pedro I. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo.

MOHW. MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE. Press Release. 2022. Disponível em: <https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a20401000000&bid=0032>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MOHW. Outdoor mask mandate adjusted starting May 2 < Press Release < News&Welfare : 보건복지부 영문 홈페이지. 2022. Disponível em: https://www.mohw.go.kr/board.es?mid=a20401000000&bid=0032&act=view&list_no=371406&tag=&nPage=16. Acesso em: 16 fev. 2024.

MOLIT. (2013). 2012 Modularization of Korea's development experience: National territorial and regional development policy (1st ed., Vol. 1). Korea Research Institute for Human Settlements (KRIHS). https://www.kdi.re.kr/eng/research/reportView?pub_no=13371.

MOLLALO, A.; VAHEDI, B.; RIVERA, K. M. GIS-based spatial modeling of COVID-19 incidence rate in the continental United States. *Science of the Total Environment*, [s. l.], v. 728, p. 138884, ago. 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138884.

MOON, M. J. et al. A comparative study of COVID-19 responses in South Korea and Japan: political nexus triad and policy responses. *International Review of Administrative Sciences*, v. 87, n. 3, p. 511-530, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0020852321997552>. Acesso em: 8 dez. 2023.

MOREIRA JUNIOR, Orlando. Articulação e integração metropolitana, o papel das cidades pequenas na região de Campinas (SP). *Confins: Revista Franco-Brasileira de Geografia*, São Paulo, n. 29, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.11434>.

MORERO, Andrea Maria; SANTOS, Rozely Ferreira dos; FIDALGO, Elaine Cristina Cardoso. Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso em Campinas-SP. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 19-30, jun. 2007.

MYRDAL, Gunnar. *The Challenge of World Poverty: A World Anti-poverty Program in Outline*. New York: Pantheon Books, 1970.

NACHER, M.; DOUINE, M.; GAILLET, M.; FLAMAND, C.; ROUSSET, D.; ROUSSEAU, C.; MAHDAOUI, C.; CARROLL, S.; VALDES, A.; PASSARD, N.; CARLES, G.; DJOSSOU, F.; DEMAR, M.; EPELBOIN, L. Simultaneous dengue and COVID-19 epidemics: Difficult days ahead? *PLOS Neglected Tropical Diseases*, [s.l.], v. 14, n. 8, e0008426, ago. 2020. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008426.

NAME, Leonardo; BUENO, Laura Machado de Mello. Do risco ao sacrifício: "ambientalização" com injustiça ambiental? Análise a partir de duas cidades brasileiras. In: *ENCONTRO DOS GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA*, 14., 2013, Lima. Anais [...]. Lima: EGAL, 2013.

Nandin, C. L. C. (2013). *Urbanização, morfologia e adensamento: o eixo noroeste da Região Metropolitana de Campinas (Dissertação de mestrado)*. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas.

NASCIMENTO, E. Região Metropolitana de Campinas: cinco décadas de expansão urbana. *Boletim Campineiro de Geografia*, Campinas, v. 6, n. 1, p.67-91, 2016. Disponível em: <<http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/275>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

NASCIMENTO, Ederson. *As desigualdades socioespaciais urbanas numa metrópole interiorana: uma análise da Região Metropolitana de Campinas (SP) a partir de indicadores de exclusão/inclusão social*. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

NATIVIDADE, M. S.; BERNARDES, K.; PEREIRA, M.; SILVA, S.; TORRES, H.; SILVA, C. H. F.; MIRANDA, H.; AGUIAR, J.; ARAGÃO, E.; CARDIM, L. L. Distanciamento social e condições de vida na pandemia COVID-19 em Salvador-Bahia, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 3385-3392, set. 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020259.22142020.

NAVARRO, D. J.; FOXCROFT, D. R. *Learning statistics with Jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners*. Version 1.0. Oxford: [s. n.], 2022. Disponível em: <http://learnstatswithjamovi.com>. Acesso em: 26 jun. 2023.

NEGRÃO, E. M. S.; CABELLO, C.; CONZ, L.; MAUAD, E. C.; ZEFERINO, L. C.; VALE, D. B. The impact of the COVID-19 pandemic on breast cancer screening and diagnosis in a Brazilian

metropolitan area. *Journal of Medical Screening*, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 42-46, 2023. DOI: 10.1177/09691413221122055.

NEIDERUD, Carl-Johan. How urbanization affects the epidemiology of emerging infectious diseases. *Infection Ecology & Epidemiology*, Stockholm, v. 5, n. 1, p. 27060, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3402/iee.v5.27060>.

NHAM, E. et al. COVID-19 vaccination in Korea: past, present, and the way forward. *Journal of Korean Medical Science*, v. 37, n. 47, p. e351, 2022.

NHAM, E. et al. COVID-19 Vaccination in Korea: Past, Present, and the Way Forward. *Journal of Korean Medical Science*, v. 37, n. 47, p. e351, 2022. DOI: 10.3346/jkms.2022.37.e351. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9723191/>. Acesso em: 17 dez. 2023.

NIAID. NATIONAL INSTITUTE OF ALLERGY AND INFECTIOUS DISEASES (NIAID). NIAID Pandemic Preparedness Plan. Bethesda: NIAID, 2021. Disponível em: <https://www.niaid.nih.gov/research/pandemic-preparedness>. Acesso em: 11 set. 2023.

NOGUEIRA, R. M.; MIAGOSTOVICH, M. P.; LAMPE, E.; SOUZA, R. W.; ZAGNE, S. M.; SCHATZMAYR, H. G. Dengue epidemic in the stage of Rio de Janeiro, Brazil, 1990-1: co-circulation of dengue 1 and dengue 2 serotypes. *Epidemiology and Infection*, [s. l.], v. 111, n. 1, p. 163-170, ago. 1993. DOI: 10.1017/s0950268800056788.

NOH, Jin-Won; YOO, Ki-Bong; KWON, Young Dae; HONG, Jin Hyuk; LEE, Yejin; PARK, Kisoo. Effect of information disclosure policy on control of infectious disease: MERS-CoV outbreak in South Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Basel, v. 17, n. 1, p. 305, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17010305>.

NUNES, Priscila Conrado Guerra. Epidemias causadas pelo vírus dengue tipo 2 (DENV-2) no estado do Rio de Janeiro: estudo da viremia após a re-emergência de uma nova linhagem. 2012. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

OH, J. et al. National and regional trends in the prevalence of type 2 diabetes and associated risk factors among Korean adults, 2009–2021. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 16727, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-43911-3. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-43911-3>. Acesso em: 13 mar. 2024.

OH, S. From a 'super spreader of MERS' to a 'super stopper' of COVID-19: Explaining the Evolution of South Korea's Effective Crisis Management System. *Journal of Asian Public Policy*, v. 15, n. 2, p. 250-265, 2022. DOI: 10.1080/17516234.2020.1863540. Disponível em: https://repository.brynmawr.edu/polisci_pubs/49/. Acesso em: 12 dez. 2023.

OJIMA, Ricardo. Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 24, n. 2, p. 277-300, 2007. DOI: 10.1590/S0102-30982007000200007.

OLIVEIRA, K.K.F.; CAPRARA, A. Face social do controle do Aedes: em um bairro periférico de Fortaleza, Brasil, as mulheres tomam a palavra. *Ciênc. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 2983-2992, Aug. 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.2152201>.

OLIVEIRA, R. M. A. B.; ARAÚJO, F. M. C.; CAVALCANTI, L. P. G. Aspectos entomológicos e epidemiológicos das epidemias de dengue em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2001-2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 27, n. 1, p. e201704414, 2018. DOI: 10.5123/S1679-49742018000100014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/LQC4wRwBJZzJtGZgcYGPqWB/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

OLIVEIRA, Rhaquel de Moraes Alves Barbosa; ARAÚJO, Fernanda Montenegro de Carvalho; CAVALCANTI, Luciano Pamplona de Góes. Aspectos entomológicos e epidemiológicos das epidemias de dengue em Fortaleza, Ceará, 2001-2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 27, n. 1, e201704414, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000100014>.

OLIVEIRA, S.S. A vacinação contra Covid-19 no Brasil, estratégias e desafios na atenção primária: revisão integrativa. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Enfermagem), Escola de Ciências Sociais e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 42p, 2022.

OREA, L.; ÁLVAREZ, I. C. How effective has the Spanish lockdown been to battle COVID-19? A spatial analysis of the coronavirus propagation across provinces. *Health Economics*, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 154-173, jan. 2022. DOI: 10.1002/hec.4437.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Metodologia para avaliar as estratégias nacionais para a prevenção e controle das arboviroses nas Américas. Washington, D.C.: OPAS, 2022. 52 p. DOI: 10.37774/9789275724415.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Metodologia para avaliar as estratégias nacionais para a prevenção e controle das arboviroses nas Américas. Washington, D.C.: OPAS, 2022. 52 p. DOI: 10.37774/9789275724415.

OUR WORLD IN DATA. Excess mortality: Deaths from all causes compared to average over previous years. 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/excess-mortality-p-scores-average-baseline?country=~KOR>. Acesso em: 24 jan. 2024.

PADMA, T. V. COVID vaccines to reach poorest countries in 2023 — despite recent pledges. *Nature*, v. 595, n. 7867, p. 342-343, 2021. DOI: 10.1038/d41586-021-01762-w. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01762-w>. Acesso em: 17 jun. 2024.

PAIVA, Ana Clara Queiroz; CARVALHO, Rodrigo Guimarães de; ESCOBAR, Marco Lunardi; SOARES, Ilton Araújo; BASTOS, Frederico de Holanda. Análise da distribuição espacial da vegetação e áreas verdes na cidade de Fortaleza - CE. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 23, n. 89, p. 131-149, out. 2022.

PARK, J. W. et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in an Adult after COVID-19 Vaccination: a Case Report and Literature Review. *Journal of Korean Medical Science*, v. 36, n. 45, p. e312, 2021. DOI: 10.3346/jkms.2021.36.e312. Disponível em: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2021.36.e312>. Acesso em: 17 dez. 2024.

PARK, J.; KIM, K. The residential location choice of the elderly in Korea: A multilevel logit model. *Journal of Rural Studies*, v. 44, p. 261-271, 2016. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2016.02.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016716300249>. Acesso em: 1 out. 2023.

PARK, Jung-A; CHOI, Byungseo. Factors affecting the intention of multi-family house residents to age in place in a potential naturally occurring retirement community of Seoul in South Korea. *Sustainability*, [s. l.], v. 13, n. 16, p. 8922, 2021. DOI: 10.3390/su13168922.

PARK, K. Social Capital and Residential Satisfaction in South Korea: A Comparative Study of Communities in Seoul, Yeosu and Gwacheon. *Environment and Urbanization Asia*, v. 11, n. 1, p. 140-154, 2020. DOI: 10.1177/0975425320906279. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0975425320906279>. Acesso em: 9 set. 2024.

PARK, S. H.; SHIN, H. B.; KANG, H. S. (ed.). *Exporting urban Korea?: reconsidering the Korean urban development experience*. London: Routledge, 2021. 252 p. ISBN 9780367498443. DOI: 10.4324/9781003046943.

PARK, Y. et al. Application of Testing-Tracing-Treatment Strategy in Response to the COVID-19 Outbreak in Seoul, Korea. *Journal of Korean Medical Science*, v. 35, n. 45, p. e396, 2020. DOI: 10.3346/jkms.2020.35.e396. Disponível em: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2020.35.e396>. Acesso em: 11 abr. 2022.

PAULA. Vista aérea dos bairros Aldeota e Meireles em Fortaleza. 2019. 1 fotografia.

PEQUENO, R. Condições de moradia e desigualdades socioespaciais: o caso de Fortaleza. In: COSTA, M. C. L.; PEQUENO, R. (Org.). *Fortaleza: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. p. 235-264.

PEQUENO, R.; ROSA, S. V. Inserção urbana e segregação espacial: análise do Programa Minha Casa Minha Vida em Fortaleza. In: CARDOSO, A. L.; ARAGÃO, T. A. (org.). *22 anos de política habitacional no Brasil: da euforia à crise*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. p. 131-164.

PEREIRA, R. H. M. et al. Geographic access to COVID-19 healthcare in Brazil using a balanced float catchment area approach. *Social Science & Medicine*, v. 273, p. 113773, 2021. DOI: 10.1016/j.socscimed.2021.113773. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953621000721>. Acesso em: 9 set. 2024.

PERES, K. C. et al. Vacinas no Brasil: análise histórica do registro sanitário e a disponibilização no Sistema de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 11, p. 5509-5522, 2021. DOI: 10.1590/1413-812320212611.13932021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212611.13932021>. Acesso em: 12 abr. 2023.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 133-147, jun. 2004. DOI: 10.1590/S1414-753X2004000100008.

"PIRES, M. C. S. (2007). *Morar na metrópole – expansão urbana e mercado imobiliário na Região*

Metropolitana de Campinas. Tese de doutorado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas."

PIRES, Maria Conceição Silvério; SANTOS, Sarah Maria Monteiro dos. Evolução da mancha urbana. In: FONSECA, Rinaldo; DAVANZO, Áurea; MEDEIROS, Rodrigo (org.). *Livro verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas*. Campinas: Instituto de Economia, UNICAMP, 2002.

PIRES, Maria Conceição Silvério. *Morar na metrópole: expansão urbana e mercado imobiliário na Região Metropolitana de Campinas*. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 351-370, 2019.

PLOWRIGHT, R. K.; PARRISH, C. R.; MCCALLUM, H.; HUDSON, P. J.; KO, A. I.; GRAHAM, A. L.; LLOYD-SMITH, J. O. Pathways to zoonotic spillover. *Nature Reviews Microbiology*, [s. l.], v. 15, p. 502-510, maio 2017. DOI: 10.1038/nrmicro.2017.45.

POLACK, F. P.; THOMAS, S. J.; KITCHIN, N.; ABSALON, J.; GURTMAN, A.; LOCKHART, S.; PEREZ, J. L. et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *New England Journal of Medicine*, Boston, v. 383, n. 27, p. 2603-2615, dez. 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2034577.

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. DOI: 10.1186/s12939-023-02037-8. Disponível em: <https://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-023-02037-8>. Acesso em: 08 aug. 2024.

RAMOS-CASTAÑEDA, J. et al. Dengue in Latin America: Systematic Review of Molecular Epidemiological Trends. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 11, n. 1, p. e0005224, jan. 2017.

REPÚBLICA DA COREIA. Ministry of Health and Welfare. COVID-19 Response: Korean Government's Response System. Sejong: Ministry of Health and Welfare, 2020

RODRIGUES, A. L.; CAMPOS, A. C. Desigualdades socioespaciais e a pandemia de COVID-19 em Campinas, SP. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 23, p. e202106, 2021. DOI: 10.22296/2317-1529.rbeur.202106. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/2106>. Acesso em: 11 out. 2024.

RODRIGUES, H. R.; SILVA, Á. D. C. da; FARIA, T. C. de A. As transformações do espaço urbano em cenários epidêmicos: da modernidade ao pós-pandemia. *Oculum Ensaios*, v. 18, p. e215130, 2021. DOI: 10.24220/2318-0919v18e2021a5130. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/5130>. Acesso em: 18 set. 2023.

"ROGERSON, P. A. Métodos estatísticos para Geografia: um guia para o estudante. 3ª ed. Porto

Alegre: Bookman, 2012."

ROMANILLOS, G. et al. The city turned off: Urban dynamics during the COVID-19 pandemic based on mobile phone data. *Applied Geography*, v. 134, p. 102524, 2021. DOI: 10.1016/j.apgeog.2021.102524. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622821001405>. Acesso em: 1 nov. 2023.

ROSA-CÔMITRE, A. C. D. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on primary health care in Campinas, São Paulo, Brazil: a retrospective study. *BMC Health Services Research*, v. 24, n. 1, p. 1-10, 2024. DOI: 10.1186/s12913-023-10405-x. Disponível em: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-023-10405-x>. Acesso em: 12 set. 2024.

ROSSI, T. R. A. et al. A resposta da Coreia do Sul à pandemia de COVID-19: lições aprendidas e recomendações a gestores. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 38, n. 1, p. e00118621, 2022. DOI: 10.1590/0102-311X00118621. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00118621>. Acesso em: 18 dez. 2023.

ROTHMAN, K.; GREENLAND, S.; LASH, T. *Epidemiologia moderna*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. E-book.

ROXO, Rafael; GÓES, Eda Maria. Fragmentação socioespacial, espaço público e hip hop: as batalhas de MCs em Ribeirão Preto/SP. *Geografias*, Belo Horizonte, v. 31, n. 66, p. 889-909, jul./set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2021v31n66p889>.

SANTOS FILHO, Lycurgo de Castro; NOVAES, José Nogueira. *A febre amarela em Campinas 1889-1900*. Campinas: Centro de Memória-Unicamp, 1996.

"SANTOS JR, W. R.; PROENÇA, A. D. A. A infraestrutura rodoviária e a urbanização regional contemporânea no

território paulista: o caso do corredor urbano Campinas-Sorocaba, Brasil. *EURE Santiago*, v. 46, n. 138, p. 235-256,

maio, 2020"

SANTOS, D. A. S. et al. Hospitalization and bed occupancy rate in a COVID-19 intensive care unit. *O Mundo da Saúde*, v. 46, n. 1, p. 598-606, 2022. DOI: 10.15343/0104-7809.202246598606I. Disponível em:

<https://revistamundodasaude.emnuvens.com.br/mundodasaude/article/view/1461>. Acesso em: 14 abr. 2024.

SANTOS, H. L. P. C.; MACIEL, E. L. N.; LEITE, I. C.; LIMA, R. C. D.; GARCIA, L. P. Trend of incompleteness of the race/color variable in hospitalizations due to COVID-19 whose outcome was death in Brazil, 2020–2022. *Revista de Saúde Pública, São Paulo*, v. 58, n. 37, set. 2024. DOI: 10.11606/s1518-8787.2024058006032.

SANTOS, M. A urbanização brasileira. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

SANTOS, Maria Auxiliadora Vieira Caldas; SANTOS, José Wellington dos; LIMA, José Wellington de Oliveira; RAMOS, Alberto Novaes. Dinâmica sazonal e influência de fatores ambientais na infestação por *Aedes aegypti* em Fortaleza, Ceará. *Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo*, v. 17, n. 3, p. 742-753, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400030013>.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Edusp, 1996. 384 p. (Coleção Milton Santos).

SANTOS, Priscilla Paiva Gê Vilella dos; OLIVEIRA, Ricardo Antunes Dantas de; ALBUQUERQUE, Mariana Vercesi de. Desigualdades da oferta hospitalar no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil: uma revisão integrativa. *Saúde em Debate, Rio de Janeiro*, v. 46, n. especial 1, p. 322-337, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E122>.

SILVA, A. B. et al. Análise espacial da dengue e sua relação com fatores socioeconômicos e ambientais em São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 12, p. 4307-4316, 2018.

SILVA, Alexsandro Ferreira Cardoso da; CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda; ALMEIDA, Lindijane de Souza Bento. Regimes urbanos e governança democrática: abordagens sobre o poder na cidade. *Revista Mercator, Fortaleza*, v. 16, n. 1, p. 1-16, 2017.

SILVA, J. B. da; DANTAS, E. W. C. A formação histórica da metrópole e principais tendências de desenvolvimento. In: PEQUENO, L. R. B. (org.). *Como anda Fortaleza*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2009. p. 1-39.

SILVA, Janini de Oliveira Dias da; MARTINEZ, Pedro José Perez. Estudo dos padrões de mobilidade da Região Metropolitana de Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 11, n. 83, 2023. ISSN 2318-8472.

SILVA, L. M. et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 1, p. 1-8, 2013.

SILVA, S. A. da. A Pandemia de Covid-19 no Brasil: a pobreza e a vulnerabilidade social como determinantes sociais. *Confins: Revue franco-brésilienne de géographie / Revista franco-brasileira de geografia*, n. 52, 2021. DOI: 10.4000/confins.40687. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/40687?lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2024.

SIQUEIRA, C. G. Campinas, seus distritos e seus desmembramentos: diferenciações político-territoriais e reorganização da população no espaço (1850-2000). 2008. Tese (Doutorado em Demografia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008. DOI: 10.47749/T/UNICAMP.2008.422092. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/422092>. Acesso em: 10 set. 2022.

SOARES, Patrícia Vieira; ARAÚJO, Roberto Alan Ferreira de; ALMEIDA, Moisés Eudócio. A influência das variáveis meteorológicas na ocorrência de casos de dengue em Fortaleza, Ceará. *Revista Brasileira de Meteorologia, São Paulo*, v. 36, n. 4, p. 759-766, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-7786360044>.

SOLLA NEGRÃO, E. M.; CABELLO, C.; CONZ, L.; MAUAD, E. C.; ZEFERINO, L. C.; VALE, D. B. The impact of the COVID-19 pandemic on breast cancer screening and diagnosis in a Brazilian metropolitan area. *Journal of Medical Screening*, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 42-46, mar. 2023. DOI: 10.1177/09691413221122055.

SOUSA, Francelino Franco Leite de Matos. Diagnóstico estratégico das desigualdades socioespaciais na acessibilidade ao trabalho em Fortaleza. 2019. Tese (Doutorado) - Centro Universitário Christus, Fortaleza, 2019. DOI: 10.13140/RG.2.2.35180.23680.

SPITERI, G.; FIELDING, J.; DIERCKE, M.; CAMPESE, C.; ENOUF, V.; GAYMARD, A. et al. First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the WHO European Region, 24 January to 21 February 2020. *Euro Surveillance*, v. 25, n. 9, p. 2000178, 2020. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.9.2000178. Disponível em: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.9.2000178>. Acesso em: 11 mar. 2023.

STOPA, S. R. et al. Acesso e uso de serviços de saúde pela população brasileira, Pesquisa Nacional de Saúde 2019. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, p. 11s, 2023. DOI: 10.11606/s1518-8787.2020054003047. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/WqZhQXNfCVFXMPXvNQRDhVn/>. Acesso em: 3 jul. 2023.

SUSSER, M.; SUSSER, E. Choosing a future for epidemiology: I. Eras and paradigms. *American Journal of Public Health*, [s. l.], v. 86, n. 5, p. 668-673, maio 1996. DOI: 10.2105/ajph.86.5.668.

"TAUIL, P. L. Condições para a transmissão da febre do vírus chikungunya. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v. 23, n. 4, p. 773-774, dez. 2014. Disponível em:

http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000400020&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 28 out. 2022."

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, p. S99-S102, 2001. DOI: 10.1590/S0102-311X2001000700018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/9HrnLFHZFZSgRpYdxCC4bHd/>. Acesso em: 14 mar. 2003.

Tavares, M. C. (1972). Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil. In M. C. Tavares, *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: Ensaio sobre a economia brasileira*. Rio de Janeiro: Zahar.

TEIXEIRA, M. G.; SIQUEIRA JR., J. B.; FERREIRA, G. L. C.; BRICKS, L.; JOINT, G. Epidemiological trends of dengue disease in Brazil (2000-2010): a systematic literature search and analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, [s. l.], v. 7, n. 12, p. e2520, dez. 2013. DOI: 10.1371/journal.pntd.0002520.

TELENTI, A.; HODCROFT, E. B.; ROBERTSON, D. L. The evolution and biology of SARS-CoV-2 variants. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, [s. l.], v. 12, n. 5, p. a041390, maio 2022. DOI: 10.1101/cshperspect.a041390.

THE KOREA TIMES. 70 percent of population fully vaccinated in South Korea; en route to "new normal". *The Korea Times*, 23 out. 2021. Disponível em: https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2024/01/113_317494.html. Acesso em: 7 jun. 2022.

THE LANCET. COVID-19 in Brazil: "So what?". *The Lancet*, v. 395, n. 10235, p. 1461, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31095-3. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31095-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31095-3/fulltext). Acesso em: 17 ago. 2021.

TIRACHINI, A.; CATS, O. COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs. *Journal of Public Transportation*, v. 22, n. 1, p. 1-21, 2020. DOI: 10.5038/2375-0901.22.1.1. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1077291X22000662>. Acesso em: 3 mar. 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Balanço da Fiscalização do Auxílio Emergencial. Brasília: TCU, 2022. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/publicacoes-institucionais/>. Acesso em: 31 out. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB, Laboratório de Estudos em Gestão de Água e Território. A PANDEMIA em mapas: COVID-19 no Brasil — Universidade Federal da Paraíba. 2021. Disponível em: <https://www.ufpb.br/legat/contents/menu/portal-de-geodados-sobre-o-coronavirus/covid-19-brasil>. Acesso em: 17 fev. 2024.

USHER, A. D. A beautiful idea: how COVAX has fallen short. *The Lancet*, v. 397, n. 10292, p. 2322-2325, 2021. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01367-2. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01367-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01367-2/fulltext). Acesso em: 8 nov. 2021.

VASCONCELOS, P. F. C.; LIMA, J. W. O.; RAPOSO, M. L.; RODRIGUES, S. G.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; AMORIM, S. M. C.; TRAVASSOS DA ROSA, E. S.; MOURA, C. M. P.; FONSECA, N.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 447-454, out. 1998. DOI: 10.1590/S0034-89101998000500007.

VENTURA, Maria Williany Silva; LIMA, Francisca Elisângela Teixeira; BRITO, Paula dos Santos; PASCOAL, Livia Maia; ALBUQUERQUE, Nila Larisse Silva de; ALMEIDA, Paulo César de. Determinantes sociais e acesso aos serviços de saúde em pacientes com COVID-19: estudo seccional. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v. 58, e20230324, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0324pt>.

VIACAVAL, F. et al. Desigualdades regionais e sociais em saúde segundo inquéritos domiciliares (Brasil, 1998-2013). *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, n. 7, p. 2745-2760, 2019. DOI: 10.1590/1413-81232018247.15812017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/XkCgZVyy4K9jXHjLmJK8xLg/>. Acesso em: 5 mar. 2020.

VILLAÇA, F. J. M. *As ilusões do plano diretor*. São Paulo: FAUUSP, 2005. Disponível em: http://www.flaviovillaca.arq.br/pdf/ilusao_pd.pdf.

VILLAÇA, F. J. M. *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001. 373 p. ISBN 85-85445-75-0.

VILLAÇA, F. J. M. *O que todo cidadão precisa saber sobre habitação*. São Paulo: Global, 1986. 122 p.

VILLAÇA, F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, p. 37-58, 2011. DOI: 10.1590/S0103-40142011000100004. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10597>. Acesso em: 23 ago. 2012.

VIZENTINI, Paulo Fagundes; PEREIRA, Analúcia Danilevicz. A discreta transição da Coreia do Norte: diplomacia de risco e modernização sem reforma. *Revista Brasileira de Política Internacional*, Brasília, v. 57, n. 2, p. 176-195, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7329201400310>.

VLAHOV, D.; FREUDENBERG, N.; PROIETTI, F.; OMPAD, D.; QUINN, A.; NANDI, V.; GALEA, S. Urban as a determinant of health. *Journal of Urban Health*, [s. l.], v. 84, n. 3 Supl., p. i16-i26, maio 2007. DOI: 10.1007/s11524-007-9169-3.

WANG, H.; MARQUEZ, P. V.; HWANG, I. Learning from South Korea: Building resilient health systems for pandemic preparedness. *World Bank Blogs*, 1 fev. 2023. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/health/learning-south-korea-building-resilient-health-systems-pandemic-preparedness>. Acesso em: 17 jun. 2023.

WILDER-SMITH, A. et al. Novel tools for the surveillance and control of dengue: findings by the DengueTools research consortium. *Glob Health Action*, v. 11, n. 1, p. 1549930, 2018.117

WILDER-SMITH, A.; FREEDMAN, D. O. Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. *Journal of Travel Medicine*, [s. l.], v. 27, n. 2, p. taaa020, mar. 2020. DOI: 10.1093/jtm/taaa020.

World Health Organization (WHO). COVAX. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/initiatives/act-accelerator/covax>. Acesso em: 17 jan. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention, and control. Geneva: TDR : World Health Organization, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Classification of Omicron (B.1.1.529): SARS-CoV-2 Variant of Concern. Geneva: WHO, 26 nov. 2021. Disponível em: [https://www.who.int/news/item/26-11-2021-classification-of-omicron-\(b.1.1.529\)-sars-cov-2-variant-of-concern](https://www.who.int/news/item/26-11-2021-classification-of-omicron-(b.1.1.529)-sars-cov-2-variant-of-concern). Acesso em: 14 mar. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Infection prevention and control during health care when coronavirus disease (COVID-19) is suspected or confirmed: interim guidance. Geneva: WHO, 12 jul. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2021.1>. Acesso em: 5 nov. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva: WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.

WOUTERS, O. J. et al. Challenges in ensuring global access to COVID-19 vaccines: production, affordability, allocation, and deployment. *The Lancet*, v. 397, n. 10278, p. 1023-1034, 2021. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00306-8. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)00306-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)00306-8/fulltext). Acesso em: 7 ago. 2021.

YANG, H. J.; CHOI, M. J. Apartment complexes in the Korean housing market: What are the benefits of agglomeration? *Journal of Housing and the Built Environment*, v. 34, n. 4, p. 987-1004, 2019. DOI: 10.1007/s10901-019-09653-3. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/45221779>. Acesso em: 3 mar. 2020.

YANG, Tae Un; NOH, Ji Yun; SONG, Joon-Young; CHEONG, Hee Jin; KIM, Woo Joo. How lessons learned from the 2015 Middle East respiratory syndrome outbreak affected the response to coronavirus disease 2019 in the Republic of Korea. *Korean Journal of Internal Medicine*, v. 36, n. 2, p. 271-285, mar. 2021. DOI: 10.3904/kjim.2020.371.

YAZDANI, Shahram; HEYDARI, Majid; FOROUGH, Zeynab; JABALI, Hadi. Factors affecting COVID-19 transmission and modelling of close contact tracing strategies. *Iranian Journal of Public Health*, v. 50, n. 10, p. 2121-2131, out. 2021. DOI: 10.18502/ijph.v50i10.7516.

YI, S. et al. Impact of national Covid-19 vaccination Campaign, South Korea. *Vaccine*, v. 40, n. 26, p. 3670-3675, 2022. DOI: 10.1016/j.vaccine.2022.05.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X22005412>. Acesso em: 18 set. 2022.

YOO, H.; KWON, Y. Different Factors Affecting Vacant Housing According to Regional Characteristics in South Korea. *Sustainability*, v. 11, n. 24, p. 6913, 2019. DOI: 10.3390/su11246913. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/24/6913>. Acesso em: 22 mar. 2020.

YOO, K. J. et al. COVAX and equitable access to COVID-19 vaccines. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 100, n. 5, p. 315-328, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2471/BLT.21.287516>. Acesso em: 18 nov. 2023.

YOO, Katelyn J.; KWON, Soonman; CHOI, Yoonjung; BISHAI, David M. Systematic assessment of South Korea's capabilities to control COVID-19. *Health Policy*, v. 125, n. 5, p. 568-576, maio 2021. DOI: 10.1016/j.healthpol.2021.02.011. Acesso em: 12 jul. 2023.

ZARA, A. L. S. A. et al. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 25, n. 2, p. 391-404, 2016. DOI: 10.5123/S1679-49742016000200017.

ZHANG, L. et al. Mechanisms influencing the factors of urban built environments and coronavirus disease 2019 at macroscopic and microscopic scales: The role of cities. *Frontiers in Public Health*, v. 11, p. 1137489, 2023. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1137489. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2023.1137489/full>. Acesso em: 15 jun. 2023.

ZHANG, Y. et al. Dynamics of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic in Wuhan City, Hubei Province and China: a second derivative analysis of the cumulative daily diagnosed cases during the first 85 days. *Global Health Journal*, v. 5, n. 1, p. 4-11, 2021. DOI: 10.1016/j.glohj.2021.02.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2414644721000063>. Acesso em: 19 ago. 2022.