



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA POLITECNICA & ESCOLA DE QUIMICA
PROGRAMA DE ENGENHARIA AMBIENTAL

Andreza de Lima Souza

ANÁLISE DO CONTÁGIO DA DENGUE PÓS – PANDEMIA DA COVID-19
ENTRE OS ANOS 2023 – 2024 NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Rio de Janeiro
2025



UFRJ

Andreza de Lima Souza

ANÁLISE DO CONTÁGIO DA DENGUE PÓS – PANDEMIA DA COVID-19 ENTRE OS
ANOS 2023 – 2024 NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientadores: Cláudia do Rosário Vaz Morgado

Victor Paulo Peçanha Esteves

Rio de Janeiro
2025

Souza, Andreza de Lima.

Análise do contágio da dengue pós – pandemia da covid-19 entre os anos 2023 – 2024 no município do rio de janeiro / Andreza de Lima Souza. – Rio de Janeiro, 2025
81 fls. 30cm

Orientadores: Cláudia Rosário do Vaz Morgado

Victor Paulo Peçanha Esteves

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2025.

1. Dengue 2. SARS – CoV – 2. 3. Coinfecção. 4. Medidas de enfrentamento. II. Morgado, Cláudia do Rosário Vaz, Esteves e Victor Paulo Peçanha III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica e Escola de Química. III. Análise do contágio da dengue pós –pandemia da covid-19 entre os anos 2023 – 2024 no município do rio de janeiro



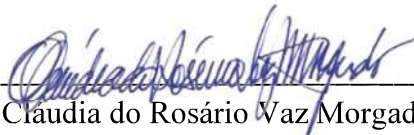
UFRJ

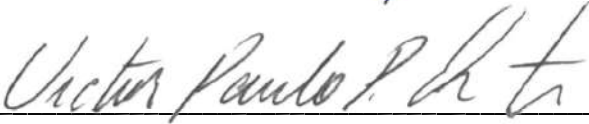
ANÁLISE DO CONTÁGIO DA DENGUE PÓS – PANDEMIA DA COVID-19 ENTRE
OS ANOS 2023 – 2024 NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

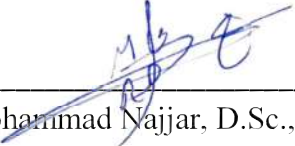
Andreza de Lima Souza

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela banca:


Presidente, Prof. Claudia do Rosário Vaz Morgado, D.Sc., UFRJ


Prof., Victor Paulo Peçanha Esteves, D.Sc., UFRJ


Prof. Mohammad Najjar, D.Sc., UFRJ


Prof. Rodrigo Moulin Ribeiro Pierott. D.Sc., UFRJ


Prof. Igor de Azevedo Fraga. D.Sc., UFRJ

Rio de Janeiro
2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu Senhor Deus por ser minha fonte de determinação e esperança.

Agradeço igualmente à minha família e especialmente à minha amada avó, por ser minha grande incentivadora e por todo o seu amor para comigo em todos os momentos da minha vida.

À UFRJ e à Escola Politécnica pela hospitalidade e oportunidade de aprimorar meus conhecimentos.

Agradeço aos meus orientadores, Claudia Morgado e Victor Paulo Esteves por toda paciência e assistência em transmitir conhecimento.

Aos amigos Marcelle Cordeiro, Diego Rufino, Bruno França, Jéssica Andrade e Juliana Pires, sou profundamente agradecida pela amizade que cultivamos ao longo dos anos, a qual representou conforto e encorajamento contínuo durante a realização deste trabalho.

RESUMO

SOUZA, Andreza de Lima. Análise do contágio da dengue pós – pandemia da covid-19 entre os anos 2023 – 2024 no município do rio de janeiro. Rio de Janeiro, 2025.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental - Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

Os coronavírus (CoVs) são vírus pertencentes à família *Coronaviridae*, os quais são envelopados por proteínas positivas de ácido ribonucleico (RNA) de fita simples e esféricos. Eles receberam este nome, por terem em sua superfície, espículas que são semelhantes a uma coroa. Dengue (DENV) é um arbovírus pertencente à família *Flaviviridae* e gênero *Flavivirus*, sendo o seu vetor, é a fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Possui estrutura esférica, constituído por uma fita simples de RNA e envoltório por proteína. Por esta se tratar de uma doença reemergente, apresentando números expressivos nos anos de 2023 e 2024 no município do Rio de Janeiro; por manifestar sintomas semelhantes aos da COVID-19 e haver coinfeção das doenças supracitadas, o objetivo deste trabalho discorre sobre as medidas de prevenção e mitigação da dengue no período pós – pandemia da COVID-19 a partir da comparação das medidas de enfrentamento realizadas para o combate da SARS – CoV – 2. Realizou-se a Correlação de Pearson (r) com intuito de se verificar uma relação direta entre as variáveis IPP e taxa de incidência. O resultado obtido foi de $r = 0,516$, sendo classificado com moderado e significando uma proporcionalidade entre elas. Por fim, é necessária a continuação das pesquisas nos IPPs e a contar da vacinação, verificar o impacto da doença ao comparar a incidência de dengue nas áreas programáticas após a vacinação da população, mesmo que ainda limitada. Dentre uma das análises, observar os determinantes sociais e ambientais que estimulam a permanência da proliferação e da vacinação com a combinação da inteligência epidemiológica e tecnologias do controle biológico do vetor.

Palavras – chave: Dengue. SARS – CoV – 2. Coinfeção. Medidas de enfrentamento

ABSTRACT

SOUZA, Andreza de Lima. **Análise do contágio da dengue pós – pandemia da covid-19 entre os anos 2023 – 2024 no município do rio de janeiro.** Rio de Janeiro, 2025.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental - Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

Coronaviruses (CoVs) are enveloped, spherical viruses belonging to the *Coronaviridae* family, composed of single-stranded positive-sense RNA. Their name derives from the crown-like spikes on their surface. Dengue virus (DENV), an arbovirus of the *Flaviviridae* family and *Flavivirus* genus, is transmitted by the female *Aedes aegypti* mosquito. It also has a spherical structure containing single-stranded RNA enclosed by proteins. As dengue is considered a reemerging disease, with a significant increase in cases in 2023 and 2024 in Rio de Janeiro, and because it presents symptoms similar to COVID-19, as well as the possibility of coinfection, this study aims to analyze prevention and mitigation strategies for dengue in the post-COVID-19 pandemic period, based on a comparison with the control measures implemented against SARS-CoV-2. A Pearson correlation (r) analysis was performed to assess the relationship between the Building Infestation Index (BII) and dengue incidence rate. The correlation coefficient obtained was $r = 0.516$, classified as moderate, indicating a proportional relationship between the two variables. The study highlights the need to continue research on infestation indices and, following the introduction of vaccination, to evaluate the impact of immunization on dengue incidence across programmatic areas. Future analyses should consider the social and environmental determinants that sustain vector proliferation and reinforce vaccination efforts, integrating epidemiological intelligence and biological vector control technologies.

Keywords: Dengue virus. SARS – CoV – 2. Coinfection. Coping measures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Linha do tempo das doenças infecciosas no Brasil.....	17
Figura 2 – Ciclo de vida do mosquito <i>Aedes aegypti</i>	21
Figura 3 – Mapa do Estado do Rio de Janeiro.....	36
Figura 4 – Casos e Taxa de Incidência de dengue por semana epidemiológica e início dos sintomas.....	40
Figura 5 - Gráfico de correlação entre Taxa de Incidência e IPP no município do Rio de Janeiro (2023 – 2024)	41
Figura 6 – Óbitos de dengue por semana epidemiológica e mês do início dos sintomas.....	43
Figura 7 – Casos de dengue por Raça/Cor.....	44
Figura 8 – Casos de dengue por Sexo e Faixa Etária.....	45
Figura 9 – Casos de dengue por Área Programática.....	46
Figura 10 – Gráfico Casos de dengue por Área Programática (2023-2024)	47
Figura 11 – Precipitação janeiro a março de 2023.....	50
Figura 12 – Precipitação janeiro a março de 2024.....	50
Figura 13 – Médias das maiores temperaturas desde 1961.....	53
Figura 14 – índice de Infestação Predial (IPP) 2007-2025.....	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atividade da <i>Wolbachia</i> no interior do inseto vetor.....	33
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – PIB de acordo com unidades de federação brasileira.....	17
Tabela 2 – Registro de chuvas no município do Rio de Janeiro 1997 - 2024.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FA – Febre Amarela
HIV – *Human Immunodeficiency Virus* (Vírus da Imunodeficiência Humana)
DENV – Dengue
CHIKV – Chikungunya
ZIKV – Zika vírus
Fiocruz – Instituto Oswaldo Cruz
IAL – Instituto Adolfo Lutz
PNI – Plano Nacional de Imunização
SUS – Sistema Único de Saúde
Arthropod Borne Virus (Arbovírus)
Aedes aegypti
Aedes albopictus
MS – Ministério da Saúde
CoVs – Os coronavírus
RNA – Ácido ribonucleico
 α – CoV – alfa coronavírus
 β – CoV – beta coronavírus
 γ – CoV – gama coronavírus
 δ – CoV – delta coronavírus
HCoV – Coronavírus Humanos
SARS – CoV – 2 – Síndrome Aguda Respiratória Grave 2
MERS – CoV – Síndrome Respiratória do Oriente Médio
n – CoV – novo coronavírus
OMS – Organização Mundial da Saúde
ESPII – Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
IEA – *International Epidemiological Association* (Agência Internacional de Energia)
MAYV – Febre do Mayaro
OROV – Febre do Oropouche
DENV – 1 – Dengue -1
DENV – 2 – Dengue -2
DENV – 3 – Dengue -3
DENV – 4 – Dengue -4
El Niño
FHD – Febre Hemorrágica de Dengue
SCD – Síndrome do choque de Dengue
SE – Semana Epidemiológica
ECDC – *European Centre for Disease Prevention and Control* (Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças)
PAHO – *Pan American Health Organization* (Organização Pan-Americana de Saúde)
PIB – Produto Interno Bruto
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
RJ – Rio de Janeiro
BTI – *Bacillus thuringiensis israelenses*
Cry – Cristal tóxico

Linguagem R – *The Project for Statistical Computing* (Projeto R para Computação Estatística)
CRAN – *Comprehensive R Archive Network* (Rede Abrangente de Arquivos do R)
AP'S – Áreas Programáticas
EpiRio – Observatório Epidemiológico do Rio
SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
WMO – *World Meteorological Organization* (Organização Meteorológica Mundial)
COE – dengue – Centro de Operações de Emergências – dengue
COE – COVID-19 - Centro de Operações de Emergências – COVID-19
UBV – Ultra baixo volume
LIRAA – Levantamento de Índice Rápido do Aedes aegypti
IPP – Índice de Infestação Predial
BRI – Aedes – Borrifação residencial intradomiciliar
EDLs – Estações Disseminadoras de Larvicidas
IA- Insegurança Alimentar
Lag effect (Efeito defasado)
D1 – Primeira dose
D2 – Segunda dose

Sumário

CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO E FINALIDADE DA PESQUISA	15
1. CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	18
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 ESTRUTURA E HISTÓRICO	20
2.1.1 SARS-CoV-2	20
2.1.2 Transmissão da COVID-19	21
2.1.3 Epidemiologia SARS-COV-2	21
2.2 ARBOVÍRUS.....	22
2.2.1 Dengue.....	23
2.2.2 Reprodução e transmissão da Dengue	24
2.2.3 Classes e sintomatologia.....	27
2.3 COINFECÇÃO COVID-19 E DENGUE	27
2.4 CONTÁGIO DE DENGUE NO BRASIL E NO MUNDO.....	29
2.4.1 Relação do PIB com o contágio de Dengue.....	30
2.5 MEDIDAS PREVENTIVAS	32
2.6 INFLUÊNCIA DO R NA TOMADA DE DECISÃO EM SAÚDE.....	34
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA.....	37
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	37
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	37
3.3 FONTE DE DADOS.....	38
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	38
3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.....	38
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1 COMPORTAMENTO DA DENGUE PÓS PANDEMIA COVID-19 NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO.....	40
4.2 CORRELAÇÃO DENGUE COM ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO	49

4.3 MEDIDAS DE ENFRENTAMENTO PARA DENGUE.....	53
4.4 COMPARATIVO DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS NA PREVENÇÃO E ENFRENTAMENTO ENTRE SARS – COV – 2 E DENGUE	58
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERENCIAS	61
ANEXO A – MAPA DE ÁREAS DE PROGRAMÁTICAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO.....	77

CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO E FINALIDADE DA PESQUISA

Neste capítulo é feita uma contextualização sobre o tema, assim como a apresentação dos objetivos gerais e específicos.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO

Doenças infecciosas e parasitárias são doenças causadas seja por vermes, insetos, vírus, bactérias, entre outros os quais ocasionam nos seus hospedeiros sintomas e sinais observados através de alterações fisiológicas, bioquímicas e histopatológicas (Fiocruz, 2024a).

Não é de hoje que as doenças infecciosas existem na humanidade. Em civilizações mais antigas, quando indivíduos ou populações, os quais apresentavam sintomas de doenças que até então eram desconhecidas, diziam -se que eram por descontentamento divino, outros diziam que o motivo da existência de pessoas enfermas, estava ligada ao ambiente (Marcilio, 2020).

No decorrer do tempo, doenças emergiram e reemergiram no globo e atualmente sabe-se que outros fatores estão relacionados a manifestação e contágio destes gêneros de infecções. Dentre outras causas, trata-se da educação, desnutrição, crescimento populacional desordenado, migrações de áreas, falta de saneamento básico e baixo investimento em políticas públicas (Luna, 2002; Waldman; Rosa, 1998).

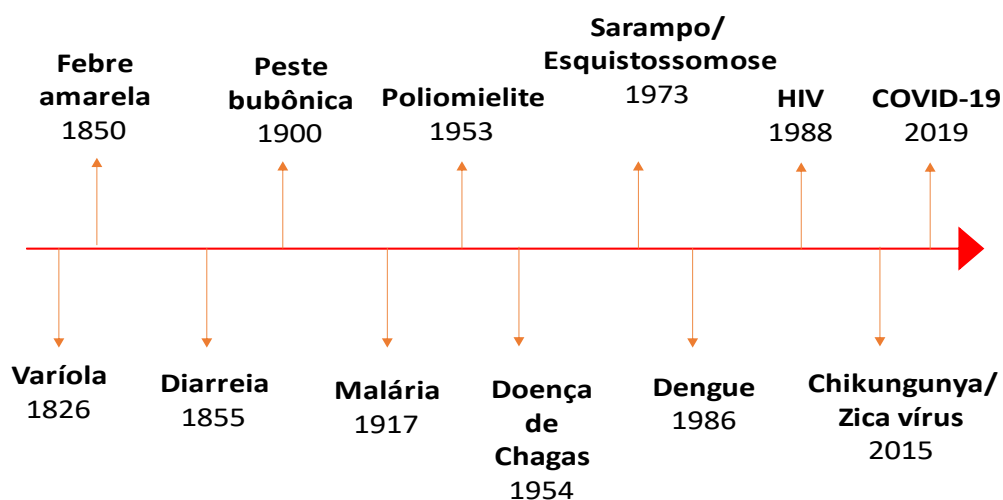
No Brasil, doenças infecciosas tiveram seu primórdio a partir da colonização praticada pelos europeus por meio do processo civilizatório dos habitantes locais. A contar deste momento, às doenças infecciosas que assolaram de forma expressiva no território brasileiro, tem notoriedade *Schistosoma mansoni*, doença de Chagas, varíola, malária, peste bubônica, febre amarela (FA), diarreia, sarampo, poliomielite, *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), Dengue (DENV), Chikungunya (CHIKV), Zika vírus (ZIKV) e recentemente a COVID-19.

Dentre estas doenças, um destaque é dado pela ação do sanitarista Oswaldo Gonçalves Cruz no combate à varíola, peste bubônica, febre amarela e dengue, o qual realizou trabalhos de combate a estas doenças, por meio de vacinação e sanitização da cidade do Rio de Janeiro e posterior identificação do mosquito transmissor que transmite dengue e febre amarela. Devido às suas ações em prol da nação, assim como de outros pesquisadores, foi criado o Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) (1900), em sua homenagem, no ano posterior, a fundação Butantan e posteriormente, a fundação do Instituto Adolfo Lutz (IAL) (1940), a instauração do bem-sucedido do Plano Nacional de Imunização (PNI)

(1973) e o Sistema Único de Saúde (SUS), regulamentado em 1990 (Barreto et al., 2011; Waldman; Sato, 2016).

A **figura 1** abaixo apresenta uma linha do tempo com as principais doenças infecciosas que assolaram o país.

Figura 1 – Linha do tempo das doenças infecciosas no Brasil



Fonte: (Montenegro; Batista; Stroppa, 2021).

Mesmo diante dos avanços científicos, as doenças infecciosas ainda são consideradas um problema de saúde pública no Brasil, tanto pela sua insistência quanto pela sua capacidade em se adaptar.

Entre o grupo das doenças infecciosas, destaca-se a categoria dos arbovírus, (do inglês *Arthropod Borne Virus*) vírus transmitidos por artrópodes como mosquitos e carrapatos. No momento atual, existem 545 espécies deste arbovírus, sendo 150 espécies responsáveis por infectar seres humanos (Cleiton et al., 2012). No Brasil, os gêneros de mosquitos mais conhecidos são os *Culex* e *Aedes*. Dentro do grupo dos *Aedes*, o mais proeminente é o *Aedes aegypti*, apesar do *Aedes albopictus* apresentar importância, pois ambos podem transmitir o vírus para seres humanos (Scott; Morrison, 2010).

Os arbovírus responsáveis pela dengue, Chikungunya, Zica vírus e febre amarela têm atuado em formas distintas em regiões do país. A razão pela qual estes tem atuado em cada região do país se deve ao fato que cada região apresenta características climáticas distintas.

Dentre os arbovírus, a dengue, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, é considerada uma doença mais problemática, evidenciado pelo seu crescimento expressivo nos últimos anos devido ao seu difícil controle no que tange ao seu combate, fato este que se constata pela sua regularidade, principalmente nos períodos de maior frequência de chuvas.

A dengue nos últimos tempos se transfigurou em endemia no Brasil em virtude das condições climáticas perfeitas para a proliferação destes mosquitos. Outros fatores como chuvas sazonais e condições precárias de saneamento também corroboram para a constância desta doença no país.

Um fato que legitima a sua importância se dá, pois no ano de 2023, houve a sua reemergência no Brasil, atingindo números mais expressivos em um curto período de tempo, em 2024.

Segundo levantamento efetuado pelo Ministério da Saúde (MS), nos dois primeiros meses do ano de 2025, o número de casos de dengue no Brasil foi de 493.403 casos. Ao comparar o mesmo período no ano de 2024, mostra que o número de casos prováveis da doença foi de 1.604.611, demonstrando queda de quase 70% nos casos da doença (Brasil, 2025d).

Apesar desta queda significativa nos números, há a necessidade de se manter a continuidade nas medidas de controle com o propósito de que no Brasil não se volte a observar números registrados ou até mesmo superiores aos de 2024.

No município de Rio de Janeiro entre estes anos supracitados, houve um aumento expressivo de casos na rede pública de saúde, tornando-se, portanto, o objeto de investigação para este trabalho. Até o momento, não existem medicamentos antivirais seguros e eficazes e a vacina até o momento, só está disponível pelo SUS, para o público entre 10 e 14 anos de idade, e para o público entre 4 e 59 anos de idade, na rede privada, estando assim, ainda uma parcela da população à espera de vacinas aprovadas, sendo um entrave no controle do mosquito vetor da doença, conduzindo outras faixas etárias à vulnerabilidade.

Adicionalmente, com a sobrecarga nos sistemas de saúde causado recentemente pela pandemia da COVID-19, mostrou como a dengue quanto a COVID-19 compartilham sintomas semelhantes, dificultando o diagnóstico diferencial.

Estudos recentes salientam a coinfeção entre estas doenças como o mais novo desafio para a saúde pública nacional, pois ambas elevam o risco de complicações clínicas e sobrecarga hospitalar (De Souza; De Freitas; Filho, 2024; Silva et al., 2024).

Além destes entraves, é de suma importância considerar as camadas sociais, pois a doença atinge de forma distinta as sociedades. Indivíduos com menores condições habitacionais, negras, com pouco ou nenhum acesso à rede de saúde, são os mais acometidos pela doença.

Neste cenário, para que tenha o combate à doença de forma efetiva, não se faz necessário somente olhar para a perspectiva biológica da doença, como também para a perspectiva histórica-geográfica. Apesar dos arbovírus existirem há séculos, até o momento continuam a ocasionarem problemas para as sociedades que são acometidas por doenças oriundas deles. Condições precárias de saneamento básico, desordenamento urbano, ausência de promoção de saúde e falta de políticas públicas eficazes no que concerne a estratégias de vigilância epidemiológica de controle e combate de arboviroses, são ambientes favoráveis para o seu criadouro e proliferação.

Para tanto, há a necessidade de envolver ações nestes setores, visando o controle e combate do mosquito vetor da doença.

1.2 JUSTIFICATIVA

Com base no discutido no item 1, a dengue apresenta relevância por se tratar de uma doença que é considerada de emergência em saúde pública. Emergência esta evidenciada pelos números expressivos de incidência no município do Rio de Janeiro entre o final do ano de 2023 e início do ano de 2024, apresentando falhas nas estratégias de controle e combate do mosquito vetor da doença.

Diante disto, vê-se que é necessário reforçar as medidas de controle, bem como a disponibilização de vacinas para a população, de modo a impossibilitar uma nova epidemia de dengue.

Devido a uma parcela da população ainda não ter acesso a vacinação, sendo também uma barreira para a efetividade da cobertura vacinal e consequente efetividade no controle do vírus.

Dengue e COVID-19, por apresentarem sintomas semelhantes, geraram preocupações no que concerne à coinfeção de ambas, levando ao sistema de saúde se questionar se de fato estão preparados para enfrentar infecções simultâneas, visto o que ocorreu recentemente com a pandemia do novo Coronavírus e a remeergência da dengue em território brasileiro, ocasionando sobrecarga nas redes hospitalares e escassez de recursos.

Para tanto, se fez necessário investigar o impacto destas duas infecções no município carioca, não somente como forma de compreender a situação local, como também para servir de exemplo de estratégia aplicável para controle delas em outras regiões do país.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

A proposta desta dissertação é analisar de forma crítica às medidas de prevenção e combate à dengue na população do município do Rio de Janeiro considerando aspectos sociotécnicos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Relacionar a dengue com o índice de precipitação das chuvas nessas regiões no tempo e verificar se tem comportamento correlacional;
- Realizar uma análise das áreas mais intensas e como o Rio de Janeiro se coloca a partir de dados epidemiológicos e métodos de monitoramento;
- Como a dengue tem se comportado frente as salvaguardas;
- Comparar as medidas protetivas e de combate entre SARS-COV-2 e dengue.

CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico derivado de uma pesquisa bibliográfica delineando os principais conceitos, os quais servirão de embasamento para a metodologia, resultados e discussões.

2.1 ESTRUTURA E HISTÓRICO

2.1.1 SARS-CoV-2

Os coronavírus (CoVs) são vírus pertencentes à família *Coronaviridae*, os quais são envelopados por proteínas positivas de ácido ribonucleico (RNA) de fita simples e esféricos. Eles receberam este nome por terem em sua superfície espículas que são semelhantes a uma coroa. Eles são subdivididos em quatro gêneros: alfa coronavírus (α -CoV), beta coronavírus (β -CoV), delta coronavírus (δ -CoV), e gama coronavírus (γ -CoV), sendo o alfa e beta responsáveis por infectarem mamíferos, enquanto os gêneros delta e gama infectam pássaros (Adachi et al., 2020).

Até o momento, existem sete tipos de coronavírus humanos (HCoVs) (Meng; Hua; Bian, 2020): CoV OC43 e CoV 229E, os quais foram isolados em 1960 (Anand et al., 2019). Síndrome Aguda Respiratória Grave (SARS-CoV), HCoV-NL63 e HCoV-HKU1, em 2003, provocando a primeira epidemia na Europa, Ásia e América do Norte (Abdul-Rasool; Fielding, 2010). Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV), responsável por causar a segunda epidemia, em 2012 e concentrado nos países que compõem o Oriente Médio. Já em 2019, inicialmente nomeado como Novo Coronavírus - 2019 (n-CoV) e posteriormente de Síndrome Respiratória Aguda Grave - 2, o qual foi identificado a partir de uma pneumonia desconhecida que surgiu na província de Hubei, em Wuhan, na China (Zhu et al., 2020).

Devido a sua propagação extrapolar os limites da província de Wuhan, atingindo a todos os continentes, em janeiro de 2020, foi decretada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) (WHO, 2020), sendo considerado o nível mais alto de alerta pela organização.

Em março de 2020, a infecção foi declarada como pandemia, e ela perdurou por três anos. Contudo, em maio de 2023, a Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19 teve seu fim declarado (WHO, 2023).

2.1.2 Transmissão da COVID-19

Considerada de grande contágio, SARS CoV- 2 pode ser transmitida de forma direta através do contato pessoa-pessoa, por gotículas e aerossóis, assim como por contato indireto assim como por contato direto via objetos contaminados, principalmente por se colocar mãos contaminadas nas mucosas, como boca, olhos e nariz além disso a transmissão também se dá através da fala, tosse e espirro (Chia et al., 2020; Liu et al., 2020).

O indivíduo ao contrair a infecção, após alguns dias pode manifestar ou não os sintomas comuns como tosse seca, febre, diarreia e falta de ar. O período de incubação é estimado entre 1 e 14 dias, com mediana de 5 a 6 dias. Já a transmissibilidade pode ocorrer até 2 dias antes do início dos sintomas. No caso dos indivíduos assintomáticos, mesmo sem apresentar sintomas, eles podem também contaminar outros, contudo com menor probabilidade (Ministério da Saúde, 2023).

2.1.3 Epidemiologia SARS-CoV-2

De acordo com a *International Epidemiological Association* (IEA), define-se Epidemiologia como “um estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas”. A partir dela, pode – se identificar o número de incidências (casos novos) e número de óbitos para determinada doença (Filho; Rouquayrol, 1992). Inicialmente, seus estudos só estavam relacionados às doenças infecciosas, e em meados do século XX, passou a contemplar também para as doenças não infecciosas (Soares; Andrade; Campos, 2001).

Desde o seu surgimento, estudos epidemiológicos foram essenciais para a prevenção de doenças, pois influenciam diretamente o número de casos e de óbitos. Os fatores socioeconômicos, demográficos e biológicos são importantes para o desenvolvimento de tratamentos, profilaxia e políticas públicas (Horton, 2020).

Neste contexto, os maiores fatores de risco de COVID-19 estão associados a homens, os quais apresentam maior probabilidade de desenvolverem maior gravidade da doença, assim como ao óbito, em comparação às mulheres (Nguyen et al., 2021; Ramírez-Soto; Arroyo-Hernández; Ortega-Cáceres, 2021). Ademais, a idade também contribui, pois em indivíduos idosos, naturalmente ocorre o declínio da sua imunidade, o que acarreta em uma maior propensão de comorbidades (Yoshikawa, 2000).

A partir destas informações, pelo fato da COVID-19 se tratar de uma doença nova e um problema de saúde pública, a epidemiologia é muito útil, de forma a contribuir para a tomada de decisões, e através da sua contínua avaliação, se pertinente, viabilizar redirecionamentos para a mitigação de riscos.

2.2 ARBOVÍRUS

Arbovírus termo derivado da expressão em inglês (*Arthropod Borne Virus*) é um grupo de vírus que possui como hospedeiros animais e humanos hematófagos, sendo considerados uma zoonose. Pertencem as famílias de *Flaviviridae*, *Togaviridae*, *Reoviridae* e *Rhabdoviridae*. São disseminados na natureza por vetores biológicos. Seu contágio se dá em meios urbanos: dengue, chikungunya, zika e rurais: febre amarela, febre do Mayaro (MAYV) e febre de Oropouche (OROV). Apresentam como material genético RNA, com aspecto de fita simples.

Dentre os arbovírus elencados, todos são conhecimentos mundialmente. Nas Américas, com exceção da febre amarela, todos os outros são conhecidos e ultimamente apesar da epidemia de dengue que assolou o país, os vírus MAYV e OROV necessitam igualmente de atenção. Segundo PAHO, (2024e), só no Brasil foram notificados 6.900 casos do vírus Oropouche.

Devido a sua versatilidade em se habituar em novos ambientes, arbovírus têm se tornado de grande interesse em se tratando de preocupação no que tange a saúde pública mundial, sobretudo em países de clima tropical e subtropical. Ações antropológicas, clima, migrações humanas através de viagens internacionais, condições de sobrevivência precárias e controle ambiental ineficiente são essenciais para o criadouro e prevalência destas infecções, sendo com isto considerada como doenças negligenciadas (Brasil, 2024a).

O Brasil possui histórico endêmico para arboviroses havendo picos epidêmicos de gripe aviária (2004), Zika vírus (2015), dengue, Zika e Chikungunya (2016) e dengue (2019). Apesar de seu contágio ocorrer nos meios urbanos e rurais, sua maior prevalência ocorre em meios urbanos, pois a doença precisa de adensamento populacional para que ocorra a sua transmissão em conjunto com outros fatores supracitados. Em relação a dengue, sua reemergência ocorreu em 1980 e desde então houve sua erradicação e posteriormente seu ressurgimento. Não obstante, em 2015 surgiram os vírus da Chikungunya e da Zika, este último causador da microcefalia em recém nascidos, gerando grandes consequências na sociedade e na saúde.

Estas epidemias ao longo dos tempos só reforçam que as medidas de controle vetorial das arboviroses ainda não são eficazes. Necessidade de vacinas contra as principais infecções ocasionadas pelo *Aedes aegypti* - exceto a febre amarela, cuja vacina se encontra no PNI, conscientização da população quanto a vistoria de seus lares para possíveis criadouros de mosquito e resistência dos mosquitos a inseticidas.

2.2.1 Dengue

DENV é um arbovírus, pertencente à família *Flaviviridae* e gênero *Flavivirus*, sendo o seu vetor, é a fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Outro vetor que também é passível de transmitir a dengue e que nos últimos tempos vem ganhando notoriedade é o *Aedes albopictus*, conhecido como mosquito-tigre (Gomes Carvalho; Lourenço-de-Oliveira; Aparecida Braga, 2014). A fisionomia dos mosquitos adultos do gênero *Aedes* é muito semelhante. Enquanto o *Ae. albopictus* compreende em toda a extensão do seu corpo na coloração preta com sinais brancos, o *Ae. aegypti* apresenta na sua parte frontal a cor marrom com sinais brancos e o restante do corpo a coloração preta também com sinais brancos. Atualmente, existem 4 sorotipos da doença: DENV-1 (Dengue-1), DENV-2 (Dengue-2), DENV-3 (Dengue-3) e DENV-4 (Dengue -4), cada um com seus genótipos característicos (WHO, 2024a). Possui estrutura esférica, constituído por uma fita simples de RNA e envolto por proteína (Del Giacco; Cattaneo, 2012).

Dentre as arboviroses existentes, a dengue é considerada a mais prevalente e constituindo um desafio para a saúde pública brasileira. Cerca da metade da população mundial está sob risco de infecção por dengue, ocorrendo aproximadamente entre 100 e 400 milhões de infecções anualmente (WHO, 2024a). Somente no ano de 2024, os países das Américas notificaram mais de 12, 6 milhões de casos de dengue, sendo quase três vezes mais em comparação ao ano de 2023, com o Brasil apresentando a maioria dos registros (PAHO, 2024f).

A DENV é uma doença originária no continente africano, e no contexto das Grandes Navegações do século XVI, ela começou a se propagar pelo restante do mundo. A primeira notificação do aparecimento da dengue foi feita por David Bylon, na ilha de Java, Indonésia, em 1779. Já em 1780, Benjamin Rush considerou uma epidemia, na Filadélfia. No final do século XIX, a dengue já era reputada como uma doença de costas, portos e cidades, espalhando-se para o interior ao longo dos rios (Palma; Oliveira, 2021).

Conhecida como febre quebra-ossos, a dengue se manifesta em países de clima tropical e subtropical, onde as condições são propícias para a o desenvolvimento dos mosquitos. Adicionalmente, este patógeno está também associado a fatores sociais (urbanização desordenada) e ambientais (temperaturas elevadas e aumento de precipitações), atuando, assim, de forma sazonal (Araiza-Garaygordobil et al., 2021; Kaagaard et al., 2022).

No Brasil, em 1906, a pedido do Presidente da República Rodrigues Alves, Oswaldo Cruz foi escolhido para erradicar a febre amarela, doença esta que é transmitida também pelo mesmo vetor, o *Aedes*

aegypti. O Programa de Erradicação para Prevenção da Febre Amarela lançado levou a erradicação da doença, em 1955. Após cinco anos a doença foi reintroduzida como resultado do relaxamento das medidas de controle do vetor. No início da década de 80 houve a inserção da dengue na cidade de Boa Vista, Roraima.

Albert Sabin foi o primeiro pesquisador a isolar o primeiro sorotipo da dengue (DENV-1) durante o período da segunda guerra mundial, na região do mediterrâneo. O segundo sorotipo (DENV-2) foi isolado no mesmo período, na região do pacífico. Mais adiante, os sorotipos III (DENV-3) e IV (DENV-4) foram também isolados (Braga; Valle, 2007). Em 1986, algumas capitais do nordeste e Rio de Janeiro enfrentaram epidemias, sendo encontrado nessas regiões o sorotipo I. Em 1990, o Rio de Janeiro foi o primeiro Estado brasileiro a notificar a circulação do sorotipo II em sua população. Desde então, a circulação aumentou no território nacional, atingindo 20 dos 27 Estados brasileiros. Entre 1990 e 2000, epidemias foram registradas com maior concentração nas regiões sudeste e nordeste. O sorotipo III foi identificado pela primeira vez no final do ano 2000, no Estado do Rio de Janeiro. A falta de controle do vírus levou a ter a circulação simultânea dos quatro sorotipos da doença no ano de 2004 em 20 dos 27 Estados federativos do Brasil (Brasil, 2009). Uma nova epidemia de dengue ocorreu no ano de 2015, a qual introduziu a Zika e Chikungunya. Quatro anos depois, a epidemia de dengue ressurgiu atingindo o seu ápice em 2024. De acordo com o trabalho realizado por (Gurgel-Gonçalves; Kleber de Oliveira; Croda, 2024), um levantamento de número de casos da doença entre os anos 2000 – 2024 aumentaram tanto o número de casos quanto o número de mortes.

Recentemente, com o novo surto de dengue entre os anos de 2023 e 2024, foi constatado que o sorotipo III retornou após 17 anos erradicado. A preocupação com este sorotipo se deve ao fato dele ser mais virulento em comparação aos outros sorotipos, acarretando na evolução da doença para a sua forma mais grave (PAHO; WHO, 2025).

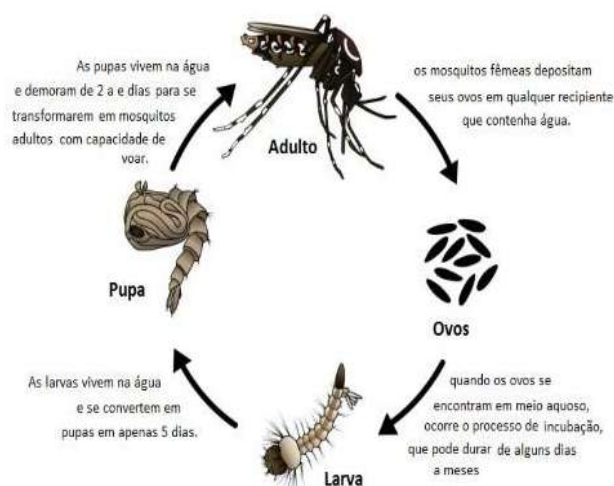
A Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (SMS) identificou e monitorou o reaparecimento de 1 caso deste sorotipo no município carioca no início de 2025. Segundo o órgão, não havia a circulação do tipo 3 desde 2013 (Secretaria Municipal de Saúde, 2025b). Apesar deste relato, a cidade foi uma das mais atingidas durante a última epidemia.

2.2.2 Reprodução e transmissão da dengue

A reprodução do mosquito envolve quatro etapas: ovo, larva, pupa e adulto. Ela se dá somente pelo mosquito fêmea adulto contaminado pelo vírus. Inicialmente, fêmeas e machos adultos do *Aedes aegypti* acasalam. Após isto, a fêmea conserva os espermatozoides na chamada espermateca. Neste momento,

a fêmea passa a se utilizar da necessidade de obter sangue humano para evolução e maturação de seus ovos. Após três dias, as fêmeas já podem realizar o depósito dos ovos. Neste momento, as condições ambientais necessárias são de suma importância para a continuidade do ciclo reprodutivo. Na desova, as fêmeas são capazes de inserir mais de 1000 ovos. Contudo, estrategicamente elas disseminam para distintos locais visando a preservação da espécie. Primeiramente, os ovos possuem coloração branca, mas devido ao contato com o ar atmosférico ocorre a oxidação, causando o seu escurecimento. A contar deste momento, os ovos adquirem maior tenacidade ao tempo e podem sobreviver facilmente em ambientes secos por meses até retornar o período de maiores chuvas e calor, ocasionando a eclosão destes ovos em contato com água (Brasil, 2024d; Fiocruz, 2025). Após os ovos eclodirem, há a formação da larva, onde ainda não se oferece risco de transmissão da doença. A pupa é a etapa antes do surgimento do mosquito. Assim como a larva, também não oferece riscos. Em sua última fase, a adulta, o mosquito já está completamente formado e este sim é o agente condutor da dengue (Brasil, 2024b). Em seguida, as próximas fases até o estágio adulto levam cerca de 7 a 10 dias. Já os mosquitos adultos, podem sobreviver entre 4 e 6 semanas (PAHO, 2024a). A **figura 2** abaixo apresenta o esquema do ciclo de vida do inseto vetor. As fêmeas só se alimentam de sangue humano com finalidade de reprodução, mas tanto as fêmeas quanto os machos em seu cotidiano se nutrem de seiva e néctar (Fiocruz, 2024c).

Figura 2- Ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*



Esquema do ciclo de vida do *Aedes aegypti*. Fonte: (Fiocruz; Centers for Disease Control and Prevention, 2019).

Como informado anteriormente, a transmissão é realizada pelas fêmeas do mosquito. Este processo ocorre em momentos: extrínseco e intrínseco. No primeiro, a contaminação ocorre no momento que o mosquito vetor não infectado pica a pessoa já infectada. O vírus então se aloja e se reproduz no intestino do inseto onde posteriormente é carregado pela corrente sanguínea até chegar nas glândulas salivares e permanece ali até as suas condições finais de vida. Este período de inoculação leva de 3 a 7 dias antes de começarem a manifestar sintomas clínicos (Brasil, 2024a; Wu et al., 2018). Já o processo intrínseco ocorre dentro do corpo humano, onde o vírus passa a circular através da corrente sanguínea. Além destas formas de transmissão, outras duas são suscetíveis de acontecer: via transmissão materna - a mãe que apresenta a doença pode transmitir para o seu bebê. Neste tipo de caso, o bebê pode sofrer parto prematuro e ter baixo peso corporal; existem outros tipos de transmissões - embora menos comuns, no qual a transmissão pode decorrer a partir da transfusão de sangue e doações de órgãos (Pealer et al., 2003; Pozzetto et al., 2015; WHO, 2024a).

Para que a transmissão de fato transcorra é necessária condições sociais precárias, adensamento populacional e clima adequado para que possa ocorrer a sua proliferação e no Brasil, ele encontra estas características.

El Niño de acordo com Brasil, , p. (2023, p. 1). “é caracterizado como um fenômeno de aquecimento anormal das águas do Oceano Pacífico na Região da Linha do Equador, podendo se estender desde a costa da América do Sul até o meio do Pacífico Equatorial”. Ainda segundo o autor, para se constatar a atuação desta manifestação é necessário que se perdure por no mínimo seis meses, contudo sem um tempo limite de término.

No Brasil, por padrão deste fenômeno, as regiões Sul e Sudeste apresentam maior intensidade de chuvas, enquanto que nas regiões Norte e Nordeste ocorre período de estiagem. Contudo, no último *El Niño* presenciado estes aspectos foram identificados, porém mais impetuoso.

O município do Rio de Janeiro apresenta clima tropical, apresentando temperaturas elevadas e chuvas com maior frequência no período do verão (dezembro a março). Durante o verão de 2023-2024, houve uma elevação no volume de chuvas e na temperatura, promovido pelo fenômeno *El Niño*.

Outro fator que corrobora são fatores histórico-geográficos que desde a década de 80 sofre com períodos endêmicos e epidêmicos da dengue. Em relação aos bairros da região metropolitana, dependendo da região há diferenças significativas no que tange a proliferação do vírus. Espaços com mai-

ores acessos a saneamento básico, migrações populacionais, economicamente desenvolvidos, seguramente sofrem menos os impactos causados pela dengue (Mendes Luz et al., 2003; Xavier et al., 2017).

2.2.3 Classes e sintomalogia

A DENV independentemente do sorotipo, é divergente podendo ter casos de indivíduos assintomáticos como sintomáticos que se desloca desde sintomas leves até formas mais agudas. De acordo com a propensão e a ocorrência da doença no indivíduo for recente, segundo WHO (1986), a DENV pode exibir em duas formas: clássica, conhecida como síndrome viral benigna e febre de dengue e a febre hemorrágica de dengue (FHD). Estas denominações são dadas de acordo com os sintomas apresentados pelos pacientes.

No estágio de dengue clássica, o sujeito infectado apresenta quadro febril, que consiste em febre alta com dias de permanência entre 2 a 7 dias, além de cefaleia e dor corporal generalizada, com aparecimentos ou não de pequenas hemorragias e manchas roxas na pele. No estágio hemorrágico, a pessoa enferma possui os mesmos sintomas que a clássica, no entanto pode evoluir sem choque ou com choque, denominado síndrome do choque da dengue (SCD), e sangramento, caso possua predisposição ou recentemente tenha contraído a doença, sendo na primeira vez na forma clássica e já na segunda vez, evoluída para a forma hemorrágica.

Estudos realizados por (Sangkaew et al., 2021), expôs que os grupos de risco compreendem crianças, idosos e pessoas do sexo feminino os quais são grupos de risco propensos para evolução severa da doença. Diabetes, hipertensão, doença renal, doenças cardiovasculares acompanhadas de vômitos, dor e sensibilidade abdominal e acúmulo de fluidos durante a fase febril são fatores para a complicação da doença.

Ao comparar as três arboviroses transmitidas pelo vetor *Aedes*, elas resultam em sinais e sintomas análogos. Deste modo há evidências de coinfeções, ocasionado não somente pelos diferentes sorotipos, mas igualmente por outras arboviroses (Donalisio; Ricardo Ribas Freitas, 2015; Fritzell et al., 2016). No cenário epidemiológico, estas coinfeções levam a um desafio na Saúde Pública por não haver um diagnóstico diferencial (Alves; Amorim, 2023).

2.3 COINFEÇÃO COVID-19 E DENGUE

Coinfecção, por definição refere-se a dois vírus que adentram em um mesmo hospedeiro ao mesmo tempo e em um curto espaço de tempo (Carrillo et al., 2007; Saldaña; Elena; Solé, 2003).

No contexto das arboviroses, a pandemia da COVID-19 acarretou em mais um problema para os sistemas de saúde. Apesar de ela não ser considerada um arbovírus e dado os sintomas por ela apresentados, sucedeu na complicação no que diz respeito ao diagnóstico diferencial destas infecções.

Esse contexto emerge sobre a negligência da dengue. A diminuição no número de casos e mortes durante a pandemia foi ocasionado por equívocos e subnotificações, não somente associada às necessidades de medidas sanitárias.

Ao estabelecer um comparativo no número de casos e de mortes para a região das Américas entre o período pré-pandêmico (2019) e pandêmico (2020, 2021 e 2022), observa-se que o número de casos foi de 3.181.219 (2019), 2.328.722 (2020), 1.268.876 (2021), 2.826.982 (2022). O número de mortes notificados foi de 1.823 (2019), 1.034 (2020), 438 (2021) e 1.289 (2022) (PAHO, 2025). O autor sugere que a diminuição dos valores em alguns períodos apresentados foi em razão das medidas de controle efetivas realizadas, como o isolamento social. Todavia, estudos como o de Joob; Wiwanitkit, (2020), realizados na Tailândia, evidenciaram que durante a pandemia, ocorreram falhas no diagnóstico de dengue. Os autores salientaram as confusões geradas relativos aos sintomas apresentados pelos pacientes. Este resultado apresentado mostra a controvérsia além da efetividade ou não das medidas sanitárias adotadas, propriamente pelos sintomas análogos e prioridade na notificação da COVID-19 em pacientes suspeitos da mesma (Gomes et al., 2023; Neto et al., 2023).

No Brasil, dados divulgados da Semana Epidemiológica (SE) até a semana 07 do ano de 2024 referente à dengue, informa que foram notificados 688.461 casos prováveis da doença no país, 5561 casos de dengue grave e de dengue com sinais de alarme, acarretando em 122 óbitos. No mesmo período, a COVID-19 contou 196.460 casos novos evidenciando um aumento em relação ao mesmo período do ano anterior, para ambas as infecções (Brasil, 2024f).

Outra questão também observada em estudos publicados recentemente, que no período da pandemia, houve coinfeções por COVID-19 e dengue, de tal modo que poderia influenciar na gravidade de condições clínicas em pacientes que apresentam comorbidades (Hung; Ko, 2024; Souza; Leite; Rodrigues, 2024).

Para tanto, estes trabalhos salientaram a necessidade de testes laboratoriais específicos com o objetivo de maior assertividade quanto ao diagnóstico das doenças.

2.4 CONTÁGIO DE DENGUE NO BRASIL E NO MUNDO

Foi relatado que desde o início de 2023 até novembro do mesmo ano, mais de 4,5 milhões de pessoas foram infectadas e mais de 4.000 pessoas foram a óbito pela DENV. Mais de 80 países foram afetados pela doença (European Centre for Disease Prevention and Control, 2023).

Globalmente, a dengue concentra cerca de 70 % dos casos nas regiões da Ásia. Mais de 100 países nas regiões da Organização Mundial de Saúde são considerados endêmicos são eles: África, Américas, Mediterrâneo Oriental, Sudeste da Ásia e Pacífico Ocidental. Dentre os citados, somente Mediterrâneo Oriental e África não exibem maiores gravidades. Entretanto, esta última não existe uma precisão devido a dificuldades na capacidade laboral e vigilância epidemiológica (WHO, 2024a, 2024b).

Ainda de acordo com *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) (2024) , no início do ano de 2024 até junho, para o mesmo número de países, mais de 10 milhões de casos de dengue foram notificados, significando um aumento de mais da metade, em comparação ao ano anterior em curto período de tempo. O número de casos de mortes foi de 5.000.

Países pertencentes a América Latina e do Caribe, no ano de 2024 registraram mais de 9.500 casos graves de dengue e um pouco mais de 4.500 mortes. (PAHO, 2024b, 2024d).

No Brasil, de forma semelhante, também sofreu com o crescimento da transmissão de dengue. Até fevereiro de 2025, foram contabilizados 281.049 casos prováveis, 60% a menos em relação ao mesmo período do ano anterior. Dentre os Estados federativos, São Paulo registrou o maior número, 164.463 casos prováveis de dengue, representando um aumento de 60%. Esta evolução se deve a circulação da DENV- 3. Na contramão de São Paulo, Distrito Federal mostrou uma queda expressiva de 97% (Brasil, 2025d).

Ao também estabelecer um comparativo no mesmo período do ano de 2023, no ano de 2024 houve um acréscimo de casos e o retorno de sorotipos que já não circulavam há vários anos em algumas áreas. Segundo *Pan American Health Organization* (PAHO), além dos problemas comuns, houve o fenômeno do *El Niño*, o qual também serviu para potencializar a proliferação de mosquitos da dengue. Outra condição que contribui para o crescimento da incidência do mosquito vetor está nas mudanças climáticas e como a temperatura e a pluviosidade estão relacionadas a ação do *Aedes aegypti*, a tendência é de cada vez mais se propagar ao redor do globo terrestre (Rabbi Chowdhury et al., 2017).

2.4.1 Relação do PIB com o contágio de dengue

Produto Interno Bruto (PIB) é definido como indicador da soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, Estado ou cidade, geralmente em um ano. Todos os países calculam o seu PIB nas suas respectivas moedas (IBGE, 2024).

No cenário internacional, em uma pesquisa realizada no Paquistão, foi investigada a soroprevalência da dengue na população residente da cidade Faisalabad nas três classes socioeconômicas. Apesar dos resultados apontarem uma baixa exposição à dengue frente à surtos anteriores, os pesquisadores sugeriram que os números apresentados podem se correlacionar com possíveis viajantes oriundos de regiões endêmicas da doença (Raza et al., 2018). Outro fato que valida o impacto da DENV aos cofres públicos está publicado na obra de (Marczell Id et al., 2024). Ao efetuarem uma análise nas receitas da Tailândia, após um surto da infecção em 2019, verificaram a perda do PIB geral em 1,43 bilhão em dólares americanos, devido à queda do turismo no país. Em relação ao trabalho realizado nas regiões no sul dos Estados Unidos e México, foram identificadas condições ambientais semelhantes, porém com distintas condições socioeconômicas. Foi estabelecida uma relação entre a incidência de dengue, clima, fatores demográficos e socioeconômicos (Watts et al., 2020). Os autores ressaltaram que analisar somente o PIB com a propagação da dengue não é determinante para se averiguar a saúde populacional. Aliado ao PIB, é essencial que atenção a desigualdades sociais, saneamento básico precário e falta de infraestrutura sejam partes integrantes na análise da organização populacional da doença, como demonstrado no estudo realizado por (De Lima; Corrêa; Uehara, 2024).

Até o segundo trimestre de 2024, o Brasil apresentou PIB no valor de R\$ 2 887.7 bilhões. Ao realizar um compilado de duas capitais de cada uma das 5 regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste) que apresenta maior PIB, constata-se que o Rio de Janeiro apresentou o 2º maior PIB entre as 5 regiões brasileiras, conforme a **Tabela 1** abaixo.

Tabela 1 – PIB de acordo com unidades de federação brasileira

Unidades da Federação	PIB em 2021 (1.000.000.00 R\$)
Ceará	194.885
Pernambuco	220.814
São Paulo	2.719.751
Rio de Janeiro	949.301
Paraná	549.973
Santa Catarina	428.571
Acre	21.374
Amazonas	131.531
Distrito Federal	286.944
Mato Grosso do Sul	142.204

Fonte: Adaptado de (IBGE et al., 2021).

Apesar deste valor para o Rio de Janeiro, observa-se que há inconsistências ao estabelecer um comparativo entre o valor do PIB e problemas crônicos que o Estado do Rio de Janeiro enfrenta no tocante à saúde pública.

Ao retomar a história do Rio de Janeiro no século XX, quando a cidade se encontrou dominada por epidemias vindas dos portos, onde as condições urbanas da cidade carioca não eram das melhores. Com isto, ao se deparar com a cidade naquele estado, o sanitarista Oswaldo Cruz e até então Pereira Passos, que era o prefeito da cidade daquela época, no processo de higienização da cidade, expulsaram pessoas que residiam em cortiços com péssimas condições de habitação e higiene e as mesmas sem terem onde morar, passaram a construir suas moradias em morros, os quais hoje conhecemos como favelas (Tauil, 2001).

Desde então, a cidade apesar de ser uma das melhores cidades em termos de renda, a mesma encontra-se até os dias atuais com desafios no ordenamento urbano, como o saneamento básico, como toda grande metrópole também apresenta. Fato este que corrobora não somente para a proliferação do mosquito vetor da doença, como também no aumento do número de indivíduos contaminados. Além deste problema, outros como educação (na conscientização sobre as condições favoráveis para a criação e transmissão dos mosquitos), maior oportunidade de trabalho, de modo a propiciarem a população ter melhores condições de moradia e resultando em melhores condições sanitárias, como tratado anteriormente (Carrilho et al., 2023).

O estudo realizado por Oliveira; Kede, (2023) ratificou as desigualdades ocorridas em diferentes regiões pertencentes ao município, através da análise do grau de vulnerabilidade socioambiental de bairros pertencentes a Zona Oeste e Zona Sul do Rio de Janeiro. Ele verificou que os bairros da Zona Oeste estão mais propensos a criação e contágio do arbovírus da dengue do que as favelas situadas na Zona Sul, apesar destes lugares apresentarem as menores rendas em comparação com residências não situadas em regiões de favelas, na Zona Sul.

Dessa forma, faz-se necessária a construção de políticas públicas voltadas para a saúde e o planejamento urbano, de modo a visar o controle da dengue (Monteiro; Araújo, 2020).

2.5 MEDIDAS PREVENTIVAS

Por serem arboviroses, as medidas de prevenção para a COVID-19 e dengue são basicamente as mesmas, como proteção individual e imunização, dado que para a última há a necessidade de controle dos vetores. Dentre as medidas preventivas estão compreendidas (WHO, 2024a):

- Medidas de saneamento - limpeza de calhas e vasos de plantas, uso de telas e repelentes, vedação de piscinas e reservatórios e evitar acúmulos de lixo.
- Inserção de *Wolbachia pipientis* - método aplicado para os casos de dengue. *Wolbachia* são bactérias que existem em aproximadamente 60% dos insetos (Fiocruz, 2024b). Em relação a sua contribuição ao combate do vírus da dengue, Zika vírus e Chikungunya, elas afetam as células das fêmeas de mosquitos que carregam o vírus. Estas bactérias causam o extermínio do vírus e não dos mosquitos em si, de modo que as fêmeas continuarão a se reproduzir com os mosquitos machos e consequentemente produzirem ovos, porém estes não estarão infectados com o vírus da dengue (Anders et al., 2020). O **Quadro 1** apresenta explicações da dinâmica das *Wolbachia* no interior do vetor.

Quadro 1 – Atividade da *Wolbachia* no interior do inseto vetor

Disputa por Nutrientes Celulares	Estímulo do Sistema Imunológico do inseto	Alteração da Estrutura Celular	Referências
<i>Wolbachia</i> disputa com o vírus da dengue por nutrientes, como o colesterol, o qual é fundamental tanto para a duplicação do material genético do vírus quanto para a permanência da bactéria.	A presença da <i>Wolbachia</i> incentiva a produção de moléculas antivirais.	<i>Wolbachia</i> altera o metabolismo celular do inseto sobretudo, em estruturas relacionadas à síntese de colesterol.	(Caragata et al., 2013; Hoffmann et al., 2011; Walker et al., 2011)

Esta tecnologia não promove a modificação genética nem do mosquito nem da bactéria, no seu interior, sendo considerada de controle biológico e autossustentável (World Mosquito Program, 2024). Além disso, de acordo com o estudo conduzido por (Zimmermann et al.,2024), este método preventivo é considerado de baixo custo para a sua aplicação.

No Brasil, o projeto-piloto deste método foi na área de Jurujuba, Niterói (RJ), em 2015. Desde o ano de implantação, os números de casos confirmados, que antes eram de 158, caíram para 53 no ano de 2023 (Fiotec, 2024). Atualmente, há instalações de biofábricas do método *Wolbachia*, em um prédio anexo da Fiocruz no Rio de Janeiro, em Campo Grande - Mato Grosso do Sul (Brasil, 2020) - Petrolina, Pernambuco (Brasil, 2021) e recentemente inauguradas em Joinville - Santa Catarina (Brasil,

2024o), Foz do Iguaçu e Londrina, ambas no Paraná (Brasil, 2024p) e Belo Horizonte - Minas Gerais (Brasil, 2024m).

Biolarvicida *Dengue Tech* a partir de *Bacillus thuringiensis israelenses* (BTI) - BTI é uma bactéria encontrada na natureza, especificamente no barro. Cerca de 15% da composição dos barros, são destes bacilos (Brasil, 2024j). Não é uma tecnologia inédita, tendo resultados relevantes para o controle do vetor de longa data como comprovadas suas ações no trabalho publicado por (Quintero; Pachón, 2023).

A ação deles se dá por apresentarem três diferentes toxinas Cry (cristal toxico) e uma toxina Cyt. Apesar de apresentar estas toxinas, o bacilo não é nocivo a seres humanos. Além de utilizado para controle para o mosquito vetor da dengue, também é utilizado para outros tipos de mosquitos e borrachudos (Li; Carroll; Ellar, 1991; Salles; Baldani, 1998).

O biolarvicida atualmente é comercializado em tabletes, os quais são colocados em locais de possíveis criadouros do mosquito da dengue e assim como outras medidas supracitadas, também são eficazes para o controle da doença (Brasil, 2024j).

- Vacinas - para a dengue até o momento não há tratamento medicamentoso antivirais. No entanto, já foram aprovadas duas vacinas com eficácias comprovadas contra os sintomas da dengue e seus possíveis agravamentos: Dengvaxia® (CYD-TDV), desenvolvido pela Sanofi Pasteur e TAK-003 (Qdenga), desenvolvido pela *Takeda Pharmaceuticals* (Brasil, 2024i). Outras vacinas como DENVax e NIAID ainda se encontram em estágios de desenvolvimento.

Em relação a COVID-19, as vacinas disponíveis para a população mundial são: Pfizer/BioNTech, Moderna, AstraZeneca, Janssen, Sinopharm, Sinovac, Bharat, CanSinoBIO, Valneva e Novavax (PAHO, 2024c).

Recentemente, foi publicada a eficácia do primeiro imunizante nacional desenvolvido pelo Butantan, o qual os resultados mostraram uma proteção de 89% contra dengue grave (Nogueira et al., 2024). Em dezembro do mesmo ano, Butantan submeteu documentos para o registro da vacina (Butantan, 2024).

Neste contexto, estas medidas direcionam para um controle epidemiológico pelo SUS, com o propósito de tomar medidas assertivas nas resoluções de gerenciamento nos casos de contágios endêmicos e epidêmicos da infecção.

2.6 INFLUÊNCIA DO R NA TOMADA DE DECISÃO EM SAÚDE

Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento tecnológico ocasionou a propagação e armazenamento de grandes volumes de dados em curto espaço de tempo, bem como o acesso à informação e a intervenção em políticas públicas.

A linguagem R (*The R Project for Statistical Computing*) foi criada pelos estatísticos Ross Ihaka e por Robert Gentleman no ano de 1993. É considerada de alto nível e possui uma sintaxe de fácil interpretação, o que permite que pessoas não especializadas consigam utilizá-la. É empregada na análise estatística e geração de gráficos a partir da organização e modificação de dados, fazendo-se extensamente presente nas comunidades científicas (Ihaka; Gentleman, 1996; Shimizu; Ferreira, 2023). Além disso, apresenta pacotes hospedados no CRAN (*Comprehensive R Archive Network*), que foram fundamentais para a sua difusão em diferentes áreas do conhecimento.

No contexto da saúde, há diversas publicações baseadas no emprego da linguagem R. Moraes et al., (2021), por exemplo, desenvolveram um pacote R denominado *rtabnet*, cujo propósito foi o de garantir a recuperação dos indicadores de saúde disponíveis no site da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Segundo os autores, a ferramenta atendeu aos objetivos da vigilância em saúde do Estado paulista quanto à acessibilidade, análise e apoio à tomada de decisão. Outro caso ilustrativo é o pacote *csapAIH*, que apoia a análise e apresentação de resultados de pesquisas e o desenvolvimento de relatórios de monitoramento das Condições Sensíveis à Atenção Primária (CSAP) (Nedel, 2019). No âmbito internacional, Lin et al., (2023) desenvolveram um modelo de simulação em R para comprovar a viabilidade de utilização deste *software* pela comunidade acadêmica internacional voltada para a saúde pública.

No cenário epidemiológico e ambiental, a utilização desta linguagem de programação mostrou-se relevante para prever, em séries temporais, a possível alta de incidência de dengue em municípios brasileiros (Villela, 2025).

Deste modo, a utilização de R se mostra significativa, pois possibilita análises estatísticas seguras, sobretudo na verificação de surtos de dengue no município do Rio de Janeiro e na associação com variáveis ambientais, sejam elas naturais e/ou antropogênicas.

Ademais, por ser *software* de código aberto e gratuito, o R possibilita a empregabilidade por parte de tomadores de decisão em saúde e pesquisadores, proporcionando maior compreensão e replicabilidade científica.

Apesar da importância do programa R, conforme supracitado, existem entraves quanto ao seu uso. De Souza, (2025) apontou desafios relacionados à infraestrutura no SUS, salientando a ausência de tecnologia adequada e de sistemas integrados de informação, que dificultam a gestão de dados e a coordenação dos serviços de saúde. Dos Santos et al., (2023) abordaram ainda as dificuldades enfrentadas por trabalhadores comunitários de saúde na manipulação de ferramentas digitais, tais como a limitada alfabetização digital, os custos de acesso à internet e a falta de segurança no transporte de dispositivos móveis.

Apesar destes estudos não mencionarem de forma direta a linguagem R, é possível inferir que os entraves evidenciados também afetam a sua adesão na área da saúde. A justificativa se deve porque a utilização dessas ferramentas depende basicamente de dispositivos digitais adequados, acesso ininterrupto à internet e infraestrutura tecnológica em sintonia. Adicionalmente, para o uso desta linguagem se faz necessária a capacitação dos profissionais de saúde e disponibilidade de tempo e recursos para treinamento. A sua aplicação integral pode ser limitada por impedimentos humanos e estruturais que prejudiquem a efetividade da análise de dados e logo, a tomada de decisão em saúde.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Neste capítulo, estão detalhadas as etapas do desenvolvimento desta dissertação, a saber: as caracterizações do estudo e de sua abrangência.

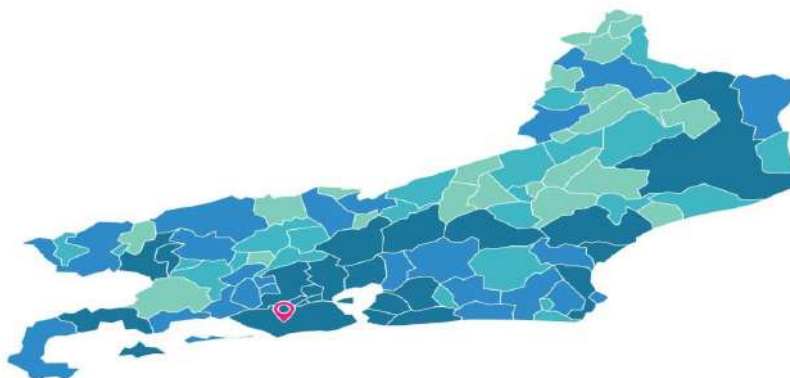
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente trabalho é composto em duas partes. Na primeira foi realizada uma revisão bibliográfica temporal e ecológica, visando analisar o perfil epidemiológico da dengue no período pós-pandemia, compreendido entre 2023 e 2024. O estudo ecológico tem por finalidade apontar a partir de dados primários ou secundários, a incidência ou prevalência de uma doença utilizando como base, em aspectos sociodemográficos (Rozin, 2020). A segunda parte refere-se a análise de dados no que concerne a incidência da doença no município do Rio de Janeiro.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é referente ao município do Rio de Janeiro, nome este que é o mesmo do Estado onde está localizado. Está situado na região sudeste, com área territorial de 1.200.330 km². Apresenta clima tropical, quente e úmido com temperaturas médias acima de 18°C ao longo do ano, sendo considerado quente. Nos quatro meses de verão (dezembro a março), os dias são muito quentes, tardes mais claras regularmente com chuvas fortes e passageiras (Prefeitura do Rio, 2009). População estimada em 6.211.223 pessoas, sendo o município mais populoso em comparação aos outros 91 municípios que constituem o Estado. A cidade está separada em 10 Áreas Programáticas (AP'S) (**ANEXO A**), 5 regiões – Central, Norte, Sul, Oeste e recentemente criada a região Sudoeste (Prefeitura do Rio, 2025b), abrangendo 163 bairros, com 94,4% do esgotamento sanitário (IBGE, 2022a).

Figura 3 – Mapa do Estado do Rio de Janeiro



O trecho marcado significa o município do Rio de Janeiro. Fonte: (IBGE, 2022a).

3.3 FONTE DE DADOS

O trabalho possui caráter descritivo e abordagem quantitativa tendo como base os dados secundários a respeito de bases epidemiológicas (taxa de incidência e taxa de mortalidade) disponíveis no sítio eletrônico do Observatório Epidemiológico do Rio (EpiRio) (Prefeitura do Rio, 2024a), a partir da utilização do banco de dados do SINAN/DATASUS (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) referente a população da cidade do Rio de Janeiro.

Dados pluviométricos foram obtidos por meio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pelo Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio. Além disso, o Plano Municipal de Contingência para Enfrentamento da Dengue, portarias e boletins epidemiológicos da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro e do Ministério da Saúde foram integrados.

Após os levantamentos citados, elaborou-se uma discussão a fim de se explorar os tópicos em questão.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídas informações relativas ao período 2023-2024 derivados de fontes secundárias, como exposto anteriormente, referente ao surto de dengue no município do Rio de Janeiro. Foram excluídos trabalhos que abordavam sobre a doença, mas que não tem como localidade a cidade carioca, bem como notificações da infecção no período pré-pandemia e informações imprecisas.

3.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Os dados foram organizados por áreas programáticas do município, tendo em vista normas da SMS. Foram estabelecidas comparações entre as taxas de incidência de dengue e dados pluviométricos, assim como a partir de comparativos também por dados sociodemográficos (faixa etária, raça e cor).

A análise descritiva foi baseada em dados situados em gráficos e tabelas, conforme disponíveis em órgãos governamentais. Adicionalmente, foram produzidos dois gráficos no *Microsoft Excel*, tendo como propósito elucidar a distribuição temporal e espacial dos casos de dengue e observar possíveis padrões de variação, resultando em uma maior compreensão da propensão da dengue em expandir no período estudado.

Ademais, foram gerados gráficos que correlacionam casos e a taxa de incidência da doença e casos e número de óbitos por SE, com o propósito de identificar a sua sazonalidade, período de aumento de casos e prováveis picos endêmicos. Estes gráficos serão fornecidos no capítulo de Resultados, possibilitando a compreensão da dinâmica temporal da dengue no município.

A partir dos dados do LIRAA (Levantamento de Índice Rápido do *Aedes aegypti*), igualmente foi analisado em série temporal (2007-2025), o Índice de Infestação Predial (IPP) o que permitiu apontar padrões a longo prazo associadas à infestação do *Aedes aegypti* no território carioca e ligação com o comportamento epidemiológico da dengue.

As medidas de enfrentamento conduzidas pela Prefeitura do Rio de Janeiro entre 2023 e 2024 foram realizadas com base em leitura crítica de notas técnicas, boletins epidemiológicos e portarias publicadas durante o período informado anteriormente. Estes documentos foram organizados de acordo com a estratégia, objetivo e momento de execução, possibilitando ter clareza combinada das técnicas municipais de retorno à doença.

Como forma de estabelecer o comparativo entre os dois vírus (dengue e COVID-19), planos de contingência, normativas e comunicados oficiais elaborados durante ambas as emergências sanitárias foram analisados.

Em seguida, a análise estatística foi realizada com auxílio do *software* R, versão 4.5.1, utilizando funções do pacote base dele (R Core Team, 2019). As etapas de tratamento integraram a importação, organização e análise exploratória dos dados coletados do LIRAA, assim como a geração de gráficos e coeficiente de correlação de Pearson (r) entre os Índices de Infestações Prediais e a taxa de incidência de dengue por 100 mil habitantes.

O coeficiente de correlação de Pearson é uma medida estatística adimensional que apresenta valores entre -1 e +1 (Moore; McCabe, 2003)

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

(Eq1)

onde x_i e y_i representam os valores individuais das variáveis, e $\bar{x}$ e $\bar{y}$ suas médias aritméticas.

Ele mede a força e a direção das relações lineares em uma determinada amostra. Se apresentar valor positivo, as duas variáveis possuem relação direta, caso contrário, apresentam relação inversa. Um valor próximo a zero significa que não há uma correlação significativa (Triola, 2024).

De acordo com Dancey; Reidy, (2006), a correlação é interpretada como fraca quando o valor de r está em 0,1 e 0,3, para valores entre 0,4 e 0,6, moderada, 0,7 forte e 1,0 muito forte. Vale ressaltar

que estes valores não são considerados como universais, dependendo da área de estudo eles podem variar.

Para tanto, este tipo de análise apresenta relevância para o estudo da dengue, visto que se consegue associar variáveis ambientais e epidemiológicas, corroborando para a compreensão na tendência da transmissão da doença.

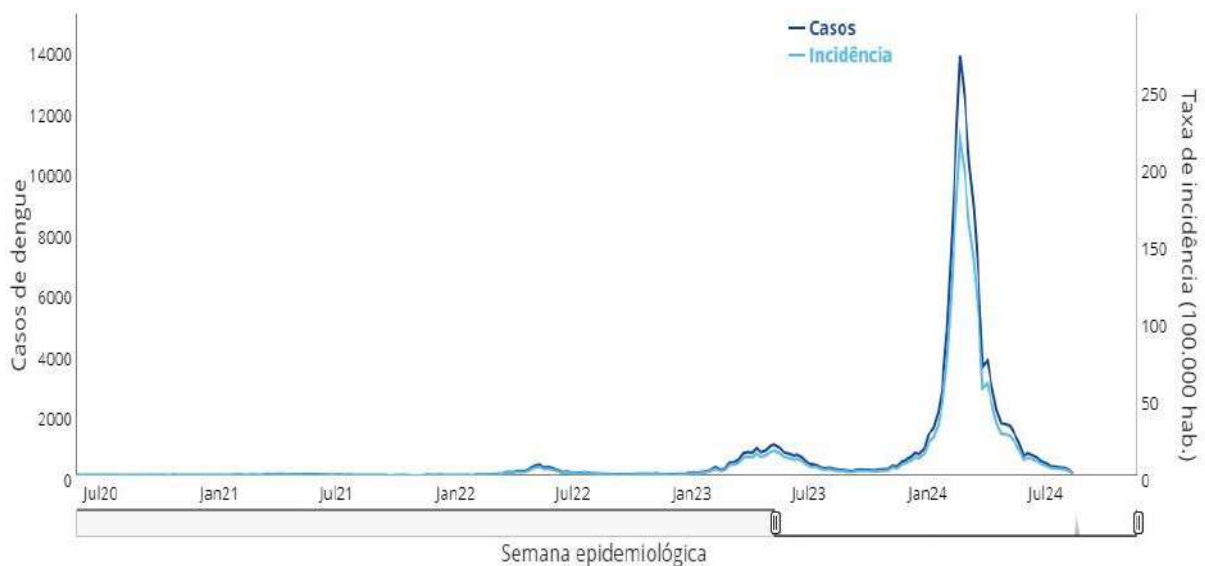
Os procedimentos descritos neste capítulo serviram de embasamento para os gráficos, tabelas e interpretações apresentados no Capítulo 4.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados dados obtidos da literatura pós pandemia da COVID-19. Ademais, exibe as discussões dos resultados baseados no referencial presente, com o propósito de interpretar estas informações e elucidar as questões propostas nos objetivos.

4.1 COMPORTAMENTO DA DENGUE PÓS - PANDEMIA COVID-19 NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Figura 4 – Casos e Taxa de Incidência de dengue por semana epidemiológica e início dos sintomas



A **figura 4** apresenta a correlação da taxa de incidência com os números de casos notificados no período de julho de 2020 a julho de 2024 (SINAN, 2024).

Taxa de incidência se refere à velocidade com que novos eventos ocorrem em uma determinada população Bonita; Beaglehole; Kjellström, , p. (2010, p. 20). Esta taxa pode ser calculada a partir da fórmula descrita abaixo (Pereira, 2007):

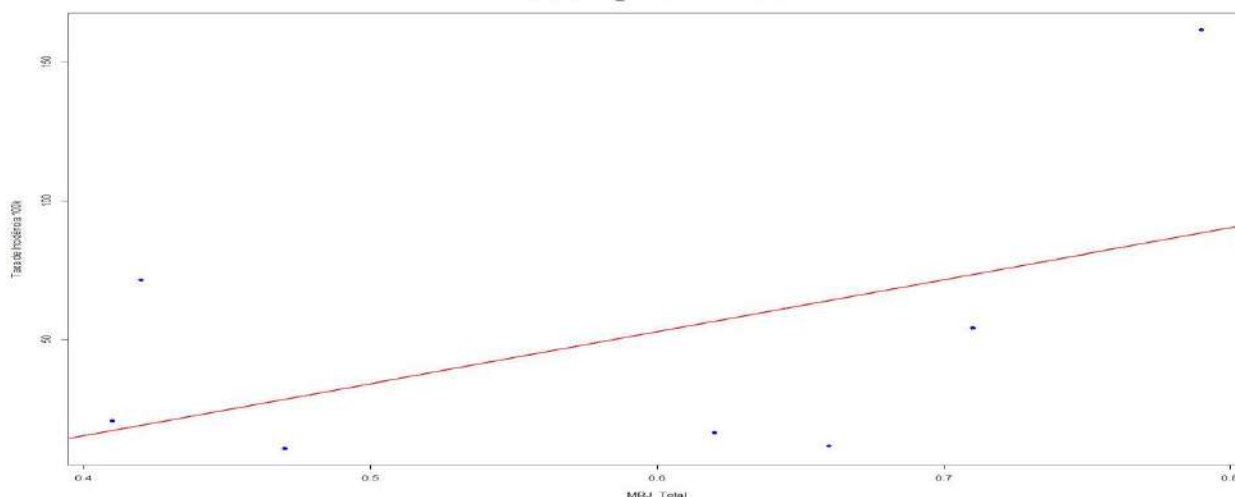
$$\text{Taxa de Incidência} = \frac{\text{Número de novos casos em um período específico}}{\text{População exposta ao risco no mesmo período}} \times 10^n$$

(Eq₂)

Sendo,

n = fator de multiplicação usado para padronizar a taxa de uma base populacional específica, como 1.000, 10.000 ou 100.000 pessoas.

Figura 5 – Gráfico de correlação entre Taxa de Incidência e IPP no município do Rio de Janeiro (2023 – 2024)



Fonte: A autora (2025), adaptado de Prefeitura do Rio (2024); Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio (2024).

De acordo com o gráfico apresentado na **figura 5**, verifica-se que o valor para r foi de 0,516. Este valor expressa uma correlação moderada, com base nos limites apresentados na metodologia. Vale ressaltar que na epidemiologia não há um sistema de classificação consolidado devido à complexidade multifatorial e a sensibilidade a variações individuais. Na verdade, eles se orientam a partir das ciências comportamentais e da pesquisa médica geral, sendo os limites de correlação expressos por Mukaka, (2012) referência em estudos correlacionados à saúde. Seguindo neste mesmo padrão, estudos conduzidos por Szklo; Nieto, (2018) e Celentano; Szklo; Farag, (2024) se concentraram em outras vertentes, desconsiderando a interpretação e categorização de correlações. Apesar da ausência de limites de correlação de Pearson universalmente aceitos para epidemiologia, esta referência apresentada serve como pressuposto para estudos qualitativos da relação entre IPP e taxa de incidência.

Para o gráfico gerado, a reta apresenta característica ascendente por haver uma correlação positiva entre as duas variáveis estudadas, ou seja, o aumento de uma variável é diretamente proporcional ao aumento da outra. Já a dispersão dos pontos é característica de uma correlação moderada, pois quanto mais próximos os pontos estão, maior a força e quanto mais afastados, menor a força.

Em 2024, dada a epidemia de dengue no município, 110.963 casos foram confirmados e houve uma taxa de incidência de 1.755,62 casos a cada 100 mil habitantes (Prefeitura do Rio, 2024a).

Ao observar o gráfico na **figura 4**, observa-se que os números de casos e de taxa de incidência para os anos de 2023 e 2024 foram relativamente próximos até meados de fevereiro de 2024. Após este período, houve um salto no número de casos sobre a taxa incidência da doença.

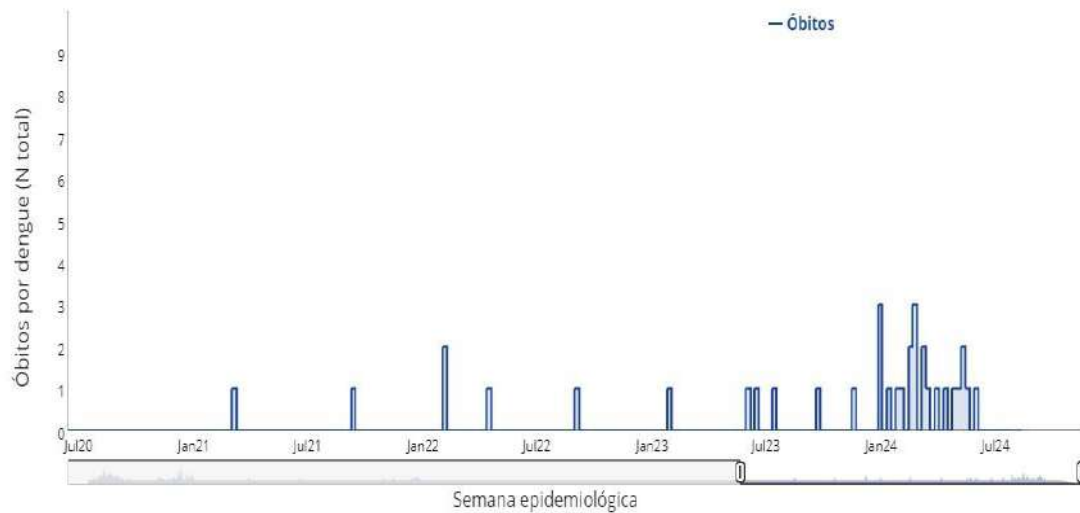
Ao comparar na mesma figura, o período de pandemia da COVID-19, houve uma diminuição nos casos de dengue. Neto et al., (2023) realizou um estudo descritivo no que diz respeito à possibilidade de subnotificações durante o período pandêmico. Estudos posteriores confirmaram esta problemática, e isto foi consequência de um maior empenho no combate à COVID-19 além de confusões quanto ao diagnóstico diferencial.

O aumento evidenciado não ocorreu somente entre os anos de 2023 e 2024, mas também em outros anos com alta de notificação da doença. Nos anos de 2018 e 2019, as taxas de incidência para a doença foram de 5.577 e 17.731 no município, respectivamente. As regiões mais afetadas para o primeiro ano foram as AP 5.1, com 871 casos e AP 5.2, com 1322 casos. Estes mesmos territórios expressaram valores de quase 4 a 5 vezes maiores no ano seguinte (Secretaria Municipal de Saúde, 2025a). A razão para a ampliação ostensiva se deve a circulação dos sorotipos I e II circulantes, sendo o segundo predominante no município no ano de 2019. Outra causa possível seria as subnotificações entre dengue e Chikungunya, visto que neste ano houve a reemergência da mesma, levando a sobreposição de sintomas e diagnósticos das doenças. O estudo realizado por Fonseca Bagno et al., (2019) sugere a coinfeção de Zica vírus e dengue, desconsiderando a coinfeção por Chikungunya afetando as avaliações epidemiológicas de circulações virais.

Na realidade, sua manifestação possui aspecto sazonal sempre mais evidenciado na época de verão, já que neste período há um maior volume de precipitação e consequente proliferação dos mosquitos, principalmente se não se evitar o acúmulo de suas larvas.

Em relação ao número de óbitos no mesmo período dos dados demográficos anteriormente explicados, houve um acréscimo expressivo no número de óbitos em decorrência da dengue, em janeiro de 2024 e no final de fevereiro do mesmo ano, conforme demonstrado na **figura 6** a seguir.

Figura 6 – Óbitos de dengue por semana epidemiológica e mês do início dos sintomas



Fonte: (SINAN, 2024).

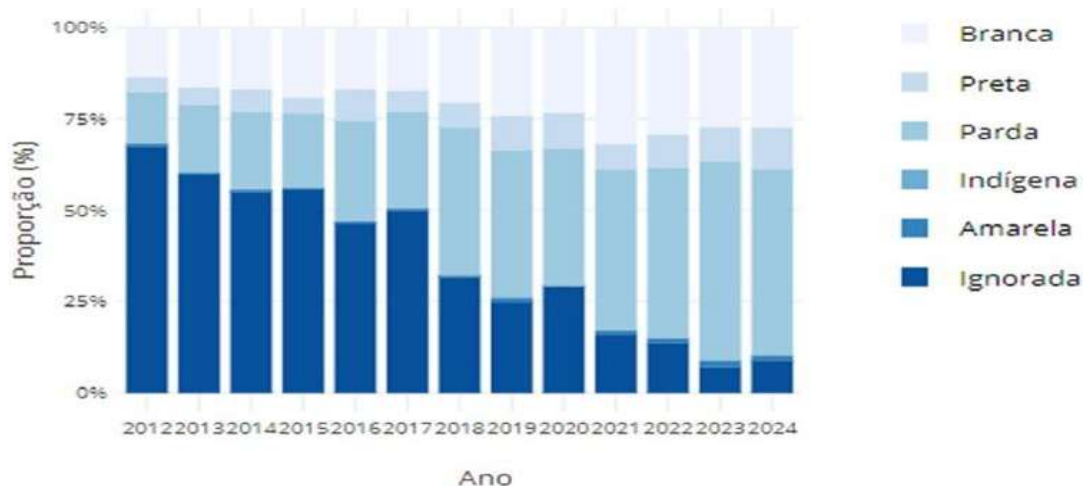
Ao relacionar as **figuras 4 e 6**, percebe-se que há um acréscimo no número de óbitos em janeiro de 2022. Este comportamento foi também observado no trabalho de (Vieira et al., 2024). Os autores verificaram o aumento de notificações no Estado de Goiás e o compararam com o Estado de São Paulo, visto que apresentou também aumento no mesmo período. Foi verificado que este aumento foi em decorrência do maior controle sobre a COVID-19.

Segundo dados divulgados pelo SINAN, (2025b), para o município do Rio de Janeiro no ano de 2020, não houve notificações de óbitos por dengue. As ocorrências para os anos subsequentes foram: 2 óbitos em 2021, 4 óbitos em 2022, 9 óbitos em 2023, 21 óbitos em 2024 e até o momento 2 óbitos em 2025. Pode-se verificar que estes valores até o ano de 2024 aumentaram e ao levar em consideração que a pandemia da COVID-19 se encerrou em meados do ano de 2023, a justificativa apresentada anteriormente é coerente com a elevação destes indicadores.

Outro ponto de importância no que tange nos resultados apresentados nas duas figuras acima, trata-se de tanto as incidências quanto os óbitos terem sido notificadas a partir de confusão por parte dos profissionais da saúde, dado que por se tratarem de doenças virais, os sintomas são semelhantes, todavia ao não se realizar um diagnóstico preciso, sobretudo em cenário de cocirculação viral. Silva et al.,(2024) destacam os desafios enfrentados pelos sistemas de saúde ao se depararem com carência de subsídios para a realização de treinamentos, aquisição de equipamentos e adaptação de espaços

hospitalares. Estes fatores dificultam a severidade da doença, ocasionam a piora dos pacientes e consequentemente óbitos.

Figura 7 – Casos de dengue por Raça/Cor



Fonte: Adaptado de (SINAN, 2024).

A questão demográfica está muito vinculada ao número de casos de dengue. Isto se deve a fatores históricos, onde a população mais marginalizada se encontra em ambientes mais afastados, excluídos do restante da sociedade. Este afastamento não se trata somente do espaço físico, tal como de acesso aos direitos básicos. Uma vez que isto ocorre, aqueles cidadãos encontram-se sujeitos a contraírem doenças.

No Brasil, o número de pessoas que se consideram brancas foi de 88.252.121 (43,5%), pretas 20.656.458 (10,2%), amarelas 850.130 (0,4%), pardas 92.083.286 (45,3%) e indígenas 1.694.836 (0,8%). Deste modo, constata-se que as pessoas que se consideram pardas alcançou maior número. Isto se deve ao fato da população se identificar com a etnia. No Rio de Janeiro, 2.821.619 se declararam brancas e 2.403.895 se declararam pardas, sendo estes grupos os maiores frente aos outros na cidade.

A centralização de grupos que se autodeclaram negros e pardos são os que se encontram em maioria residindo em favelas, totalizando 1.349.942, equivalente a 72,9% da população (IBGE, 2022b). Como aponta o trabalho de Rossi, (2024), a organização espacial que se apresenta é resultante de fatores históricos de processo de urbanização que desvaloriza a população racial de acessos às políticas públicas de salubridade e infraestrutura. A autora explora o processo que ocorre na favela da Nova

Holanda, localizada na Maré e revela o impacto de ambientes privados de condições básicas de saúde e moradia, na reprodução e difusão de doenças, como a dengue.

O baixo grau de instrução quando somado às vulnerabilidades raciais e de gênero são determinantes para que estes indivíduos residam em lugares insalubres, exerçam trabalhos informais e mal remunerados e consequentemente, enfrentem insegurança alimentar (IA) (Obha, 2021). Em relação à dengue, além destas condições serem fundamentais para o criadouro e proliferação do mosquito vetor, são fatores que levam a entraves no que concerne a ações de promoção de saúde, visto que pessoas com maiores rendas possuem maior facilidade no acesso a confirmação no diagnóstico de doenças (Da Silva et al., 2019).

Por ser tratar de uma doença ligada ao saneamento, a DENV pode facilmente se disseminar nesta parcela da população e a não atenção a ela, posteriormente poderá ser transmitida a outras camadas da sociedade. A ratificação para isto é expressa na **figura 7**. Ao observar, indivíduos autodeclarados pardos apresentam maior números de casos. Os autodeclarados brancos, apesar de ser abrangido pela camada da sociedade que detém de mais aforado, mostraram números significativos em relação a população considerada negra, evidenciando que para a doença não se baliza em raça e embora de forma mais agravante, em comunidades.

Figura 8 – Casos de dengue por Sexo e Faixa Etária



Fonte: Adaptado (SINAN, 2024).

Segundo o último Censo realizado pelo IBGE, (2022c), o número de mulheres residentes no município carioca é de 3.328.644, representando 53,59% da população total de habitantes. Este número sugere que maiores casos de dengue em mulheres se dão por seu maior predomínio.

Ademais, Guimarães; Da Cunha, (2020) apontam que mulheres são mais tendenciosas a solicitarem serviços de saúde, reverberando em um maior número de notificações em comparação aos homens.

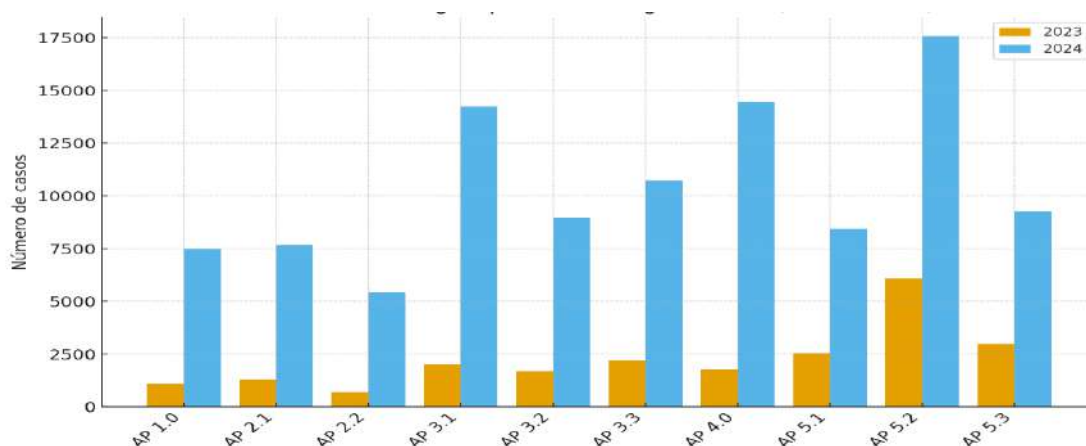
Os casos de dengue para a faixa etária de 20 a 29 anos foram as mais significativas em comparação às outras. Ao comparar o resultado da figura acima, a pesquisa realizada por Cobo; Cruz, (2021) explica que o fato de ter maior incidência sobre mulheres e em fase adulta acontece pela maioria procurarem as redes de saúdes resultando em maiores números de notificações se comparado aos homens. Ademais, Cunha; Padilha, (2024) afirmaram que os indivíduos com esta faixa etária se encontram em fase laboral, podendo ter adquirido a doença em ambiente trabalho ou até mesmo em viagens à trabalho para regiões com alta incidência de dengue.

Figura 9 – Casos de dengue por Área Programática

Ano	1.0 Centro	2.1 Zona Sul	2.2 Tijuca	3.1 Penha/Ramos/Ilha	3.2 Méier/Inhaúma	3.3 Madureira/Irajá	4.0 Barra/Jacarépaguá	5.1 Bangu	5.2 Campo Grande	5.3 Santa Cruz	Total
2024	7.479	7.678	5.452	14.265	8.962	10.735	14.469	8.441	17.612	9.282	108.187
2023	1.113	1.297	690	2.022	1.667	2.208	1.779	2.544	6.113	2.987	22.911

Fonte: Adaptado (SINAN, 2024).

Figura 10 – Gráfico Casos de dengue por Área Programática (2023-2024)



Fonte: A autora (2025), SINAN (2024).

A **figura 10** apresenta o comparativo entre o número de casos de dengue registrados nas Áreas Programáticas do município entre 2023 e 2024, facilitando a identificação de variações entre as áreas. Observa-se que há uma elevação de um ano para outro no número de casos da doença. Ressaltam-se as regiões 3.1, 4.0 e 5.2 os quais apresentaram maiores acréscimos no período. Este comportamento demonstra a força de transmissão da dengue devido a atuação do *El Niño* no ano de 2024, além das desigualdades socioespaciais discutidas anteriormente.

Estes números mostram que há disparidades entre regiões do município do Rio de Janeiro, seja histórico-geográfica, evolução e ocupação da terra, maior atuação do poder público, conscientização populacional, entre outros fatores.

Na **figura 9**, para o ano de 2024, valores das AP'S 3.1 e 5.2 mostraram maiores valores de incidência da doença. A primeira região é demarcada pela Zona Norte, caracterizada pelo grande adensamento populacional e grande concentração de favelas, como a favela do Complexo do Alemão, Manguinhos e Maré. As favelas são resultantes de processos de urbanização desorganizados, as quais apresentam condições sanitárias precárias, corroborando para a criação e transmissão do mosquito vetor. A segunda AP é demarcada por uma parte da Zona Oeste. Esta área é uma das mais populosas, concentrando 352.704 pessoas (IBGE, 2022d). A justificativa para as taxas elevadas para estes bairros se

deve a concentração de bairros que possuem índices socioeconômicos mais baixos quando comparados à outra parte da Zona Oeste¹, sendo um dos fatores para a transmissão da dengue.

Como descrito anteriormente nesta seção, no surto de dengue ocorrido antes da pandemia da COVID-19, a AP que apresentou um dos maiores índices de dengue foi a AP 5.2.

Ainda na **figura 9**, ao estabelecer um comparativo entre os últimos dois anos e as Áreas de Programáticas percebe-se que para o ano de 2023, das 10 AP'S analisadas, 9 obtiveram números de casos acima de 1000.

Já para o ano de 2024, os números foram muito mais significativos para todas as AP'S. Um resultado que chamou muito a atenção foi da AP 4.0 (Barra / Jacarepaguá), o qual de um ano para outro aumentou um pouco mais de 8 vezes os números de casos e da AP 5.2 ter apresentado o maior aumento somente no ano de 2024, em comparação às outras AP'S. Estes comparativos entre 2019 e 2024, reforçam que as medidas de mitigação da doença nesta localidade não foram eficazes.

4.2 CORRELAÇÃO DENGUE COM ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO

Comumente, a DENV se manifesta em países de clima tropical principalmente no período de verão, onde as chuvas são mais intensas e temperaturas mais elevadas. Contudo, com o passar dos anos, a gradação de calor causada pelas mudanças climáticas só tende a aumentar e como uma das consequências, a períodos maiores de calor. Um exemplo disso são os países mais frios, recentemente estão enfrentando problemas com arboviroses, sendo anteriormente as notificações restritas a períodos de verão (Brady; Hay, 2019; Colón-González et al., 2021).

Todavia, não há uma confirmação entre volume de precipitado e incidência de dengue. Uma pesquisa conduzida por Borges et al., (2024) observou o comportamento das precipitações entre 2001 – 2019. Os autores constaram que não há um padrão de picos de chuvas com os picos de dengue na cidade de Recife. Ademais, os casos de dengue não apresentam padrão de sazonalidade no período avaliado.

Sabe-se que casos de dengue no Brasil não são peculiares. Por ter como característica climas bem variados que vão desde o equatorial até o semiárido, torna-o propício para a reprodução das larvas do vetor. Isto é devido a capacidade das larvas se manterem íntegras por longos períodos e eclodirem nos períodos de temperatura e umidade ótimas para elas (Zeidler et al., 2008).

¹ Vale ressaltar que esta informação foi obtida antes da criação da região Sudoeste.

Modelagens climáticas para projeções de riscos de dengue na população residente do Estado do Rio de Janeiro até o ano de 2070, mostrou que as regiões Metropolitana, Planícies Costeiras e Norte Fluminense deterão de maior intensificação para o risco da doença (Oscar Júnior; De Assis Mendonça, 2021).

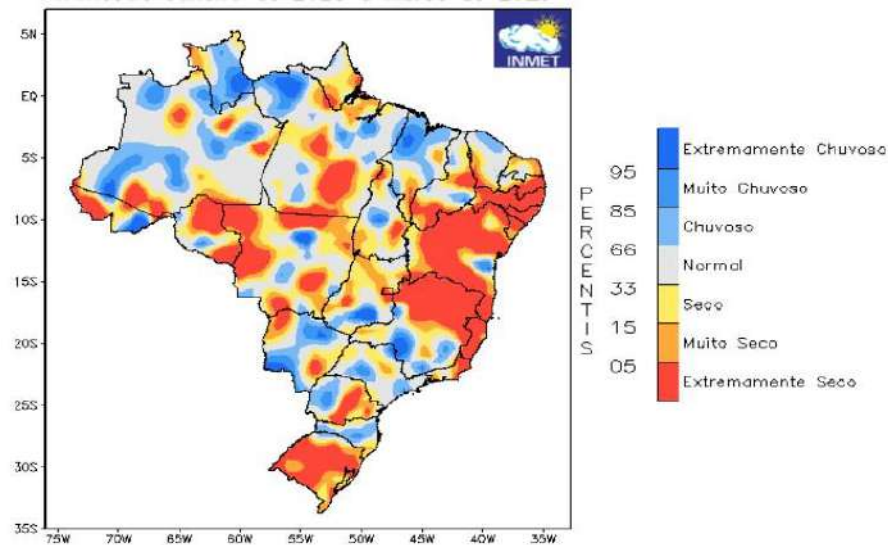
Entretanto, como já discutido previamente neste trabalho, não somente o clima é preponderante para o surto ou não da doença. As condições climáticas associadas aos indicadores socioeconômicos são imprescindíveis. Isto porque pode haver forte chuva num dia quente, porém em um curto período, de maneira que ocorra a evaporação da precipitação assim como o seu escoamento pelas galerias pluviais e vice-versa (Lowe et al., 2021).

Uma vez que a água das chuvas ao ficar retida em reservatórios abertos e sem inspeção são determinantes para o criadouro. Outra condição associada se encontra em locais onde se aglomeram muitas pessoas sejam em cortiços ou comunidades. Nestes locais, casos de doenças são propícios, tendo em vista condições precárias de infraestrutura.

A temperatura mínima ideal para a reprodução do mosquito vetor ocorre entre 18°C – 33°C e para sua transmissão em temperatura mínima de 14,8°C e a máxima em torno de 32°C – 33°C (Feldstein et al., 2015; Mordecai et al., 2017; Stephenson et al., 2022). Em estudo executado por Câmara et al., (2009) entre o período de 1986 – 2003 no Estado do Rio de Janeiro, mostrou que a partir da média mensal da temperatura mínima estava em 22°C e com volume de chuva abaixo de 200 mm, favorecendo à dengue. Mudanças climáticas são um dos fatores necessários para a transmissão da DENV, pois são capazes de alterar a estrutura biológica dos hospedeiros e a dinâmica da infecção (Ramachandran et al., 2016).

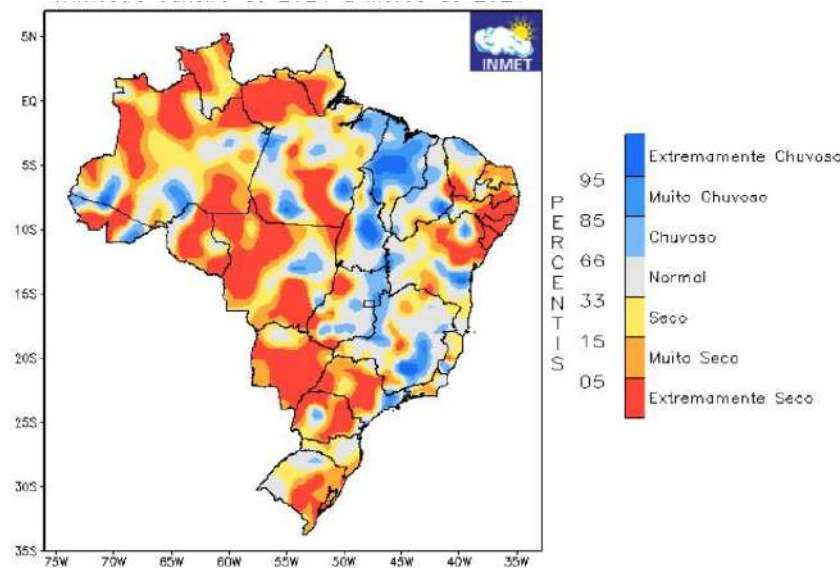
Vale ressaltar que não implica que o fato de ter ocorrido chuva acompanhado de calor em um único dia, que no dia seguinte populações de mosquitos adultos estarão aptos para realizem novos depósitos de ovos em ambientes propícios para seu crescimento e posterior eclosão. Como já discutido nesta dissertação, para que isto ocorra, há o período ininterrupto de incubação e desenvolvimento, conhecido como efeito defasado ou *lag effect*.

Figura 11 – Precipitação janeiro a março de 2023



Fonte: (INMET, 2024).

Figura 12 – Precipitação janeiro a março de 2024



Fonte: (INMET, 2024).

As **figuras 11 e 12** são referentes ao INMET, para um mesmo período entre os anos de 2023 e 2024. De acordo com elas, para o ano de 2023, o primeiro trimestre foi de seco a extremamente seco enquanto para 2024, no mesmo período, foi de muito seco a normal, o que evidencia a ação do *El Niño* no país, tornando as temperaturas mais elevadas (Brasil, 2024l).

Em se tratando da sua atuação no Brasil, acarreta à diferentes mudanças na dinâmica do clima e consequentemente na precipitação de região para região, sendo para as regiões Norte e Nordeste de maior seca e para a região Sul com maiores volumes de precipitação. O ocorrido na região Sul em maio de 2024 corroborou sobre a atuação deste fenômeno, como enchente de grandes proporções acometeu cidades, sendo considerada como maior desastre por inundação no Rio Grande do Sul. Em contrapartida, na região Sudeste, apesar da considerada situação de normalidade, a vazão do Rio Paraíba do Sul, o qual abastece a região metropolitana do Rio de Janeiro se encontrou em recessão (Brasil, 2024n).

Durante os primeiros meses do ano foram verificadas chuvas intensas e muito calor, devido a atuação do *El Niño*. Devido a esta associação, para o Estado do Rio de Janeiro, números expressivos foram registrados em dias diferentes, sendo em Paraty (135 mm) no dia 15 e Teresópolis (261,8 mm), Alto da Boa Vista (154 mm) e em Duque de Caxias (152 mm) no dia 22, todos no mês de março de 2024. Os totais de chuvas no mesmo mês avaliado, foram verificados na estação meteorológica de Teresópolis – Parque Nacional (RJ) (607,8 mm) e em Campos (352,8 mm) (Brasil, 2024k)

A capital do Rio de Janeiro obteve uma média pluviométrica de 348,9 mm para o mês de janeiro do mesmo ano tornando-se a maior média histórica, segundo o Sistema Alerta Rio, órgão de meteorologia da Prefeitura do Rio. Estas chuvas perduraram por 19 dias dos 31 dias do mês. A tabela a seguir, apresenta de forma resumida o volume de chuva e o tempo de duração, em dias, para o período de atuação do fenômeno *El Niño*.

Tabela 2 – Registro de chuvas no município do Rio de Janeiro 1997 - 2024

Mês	Média volume (mm)	Média período mensal (dias)
Jan	169,2	19
Fev	123,3	16
Mar	139,4	19
Abr	112,8	15
Mai	78,4	13
Jun	59,6	11
Jul	57	11

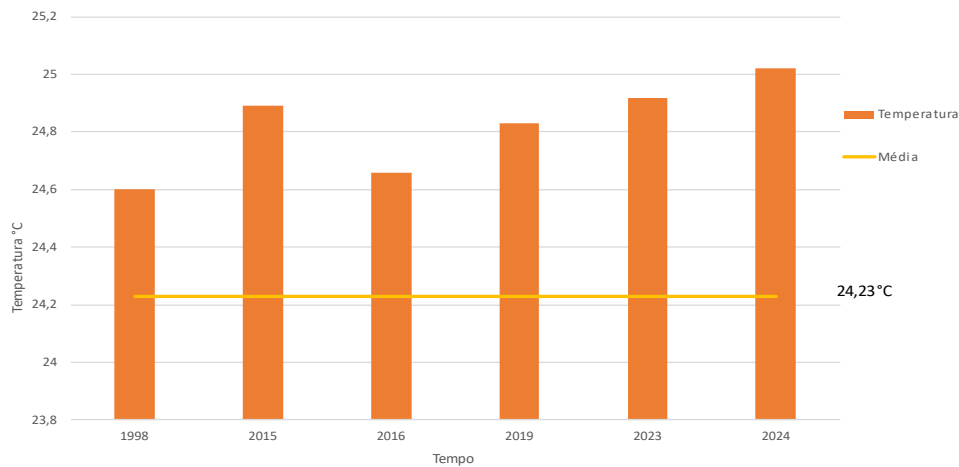
Comparativo de registros de chuvas entre 1997 e 2024. Fonte: (Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio, 2024).

Dadas estas informações, pode-se constatar que durante o período do *El Niño*, o volume médio de chuva foi grande, principalmente no período do verão (janeiro a março). No entanto, o registro para o mês de abril considerou como o mais seco (8,3 mm) e o mês de maio com poucos dias de chuva (9). Com relação aos outros meses nada foi divulgado, sendo considerados dentro da normalidade. Apesar do fenômeno ter registros de sua atividade até junho, foi divulgado boletim até julho de modo a se confirmar a normalidade da temperatura do Oceano Pacífico. O aumento no volume de chuvas é esperado quando se está sob ação do *El Niño*, contudo vale ressaltar que o observado em janeiro foi além do previsto e o motivo se dá como consequência do efeito estufa.

Embora a região Sudeste do Brasil disponha de números significativos de chuva, a reserva de água inadequada favorece o criadouro apesar das altas temperaturas favorecerem a evaporação.

No contexto térmico, estudos divulgados no início do ano de 2025, também pelo INMET, sobre a média das temperaturas no Brasil no ano de 2024, evidenciou que a média do ano ficou 0,79°C acima da histórica, de 24,23°C, como demonstrado na **figura 13**, abaixo.

Figura 13 – Médias das maiores temperaturas desde 1961



Fonte: Adaptado de (Brasil, 2025).

Conforme o gráfico apresentado acima e também conforme o comunicado realizado pela *World Meteorological Organization* (WMO), o *El Niño* foi um dos mais fortes registrados em comparação a anos anteriores, contudo sendo o suficiente para evidenciar recordes de temperaturas. A razão para este aumento significativo se deve não somente ao fenômeno em si, como também a presença dos gases do efeito estufa (Brasil, 2024k). Este aumento é determinante para o desenvolvimento e disseminação do vírus, em virtude dele se favorecer com o aumento da temperatura e dessa maneira reduzir o período de incubação.

Diante dos dados expostos anteriormente, eles corroboraram para estabelecer a razão dos números expressivos de dengue no primeiro trimestre de 2024.

4.3 MEDIDAS DE ENFRENTAMENTO PARA DENGUE

Conduzido a partir da vivência da pandemia da COVID-19, o Ministério da Saúde instituiu o Centro de Operações Emergenciais em Saúde Pública para Dengue e outras Arboviroses, por meio da portaria GM/MS Nº 3.140, de 2 de fevereiro de 2024. Esta estrutura organizacional foi instituída como um reflexo ao recente surto de dengue no Brasil no início de 2024 e se manteve em funcionamento até o dia 3 de julho de 2024 (Brasil, 2024e).

No município do Rio de Janeiro, igualmente no dia 02 de fevereiro de 2024, foi determinada epidemia de dengue. Para isto, foi estabelecido o Plano de Contingência Municipal de Contingência para

Enfrentamento da Dengue, o qual trata-se de um documento técnico que define as medidas de proteção à vida segundo níveis de classificação de risco. Para se determinar estes níveis de risco, leva-se em consideração dados epidemiológicos (número de internações e de óbitos) para cada região administrativa do município do Rio de Janeiro. Os níveis de risco são: nível de alerta 1 (risco baixo), nível de alerta 2 (risco moderado/atenção), nível de alerta 3 (risco alto/ transmissão sustentada) e nível de alerta 4 (risco muito alto/ atividade aumentada) e para cada nível de alerta definido, propõem-se medidas de enfrentamento específicas (Secretaria Municipal de Saúde, 2024).

Inserido no Plano de Contingência está o COE-Dengue (Centro de Operações de Emergências- Dengue), o qual foi criado nos mesmos moldes do COE-COVID-19 (Centro de Operações de Emergências- COVID-19) e a despeito da COVID-19 e Dengue serem vírus e suas formas de prevenção e combate não sejam totalmente iguais, esta estrutura organizacional visa obter respostas influenciando na tomada de decisões por parte dos stakeholders no que tange a prevenção e combate à dengue.

Estas salvaguardas se sustentaram em medidas de prevenção, controle e educação havendo para isto a intensificação de treinamento de agentes de saúde para a correta inspeção de locais, além de campanhas de conscientizações nos bairros e escolas. Ademais, vale ressaltar a importância do papel da comunicação social e dos meios de comunicação em massa, essenciais para difundir informações transparentes e acessíveis aos cidadãos, em conformidade com as estratégias traçadas pelo SUS (Prefeitura do Rio, 2023).

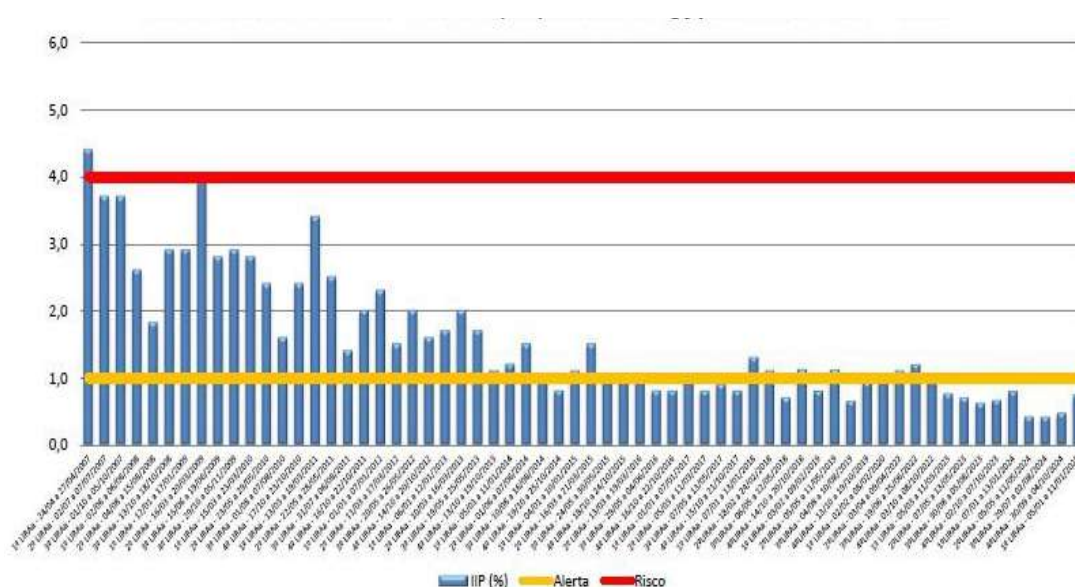
A liberação de mosquitos com as bactérias *Wolbachia*, no Rio de Janeiro vem ocorrendo entre o final de 2016 e 2019, e até 2021 algumas liberações de forma pontual na região da Ilha do Governador. De abril a agosto de 2024, foi expandido para o Centro, Caju e Ilha de Paquetá. De acordo com o secretário municipal de saúde, Daniel Soranz, a razão para a escolha destes bairros, deve-se por estes apresentarem maior incidência da doença nos anos de 2023-2024, bem como por serem lugares de grande circulação de pessoas (WMP Brasil; Fiocruz, 2024).

Para a prevenção, foi empregada a eliminação de focos de mosquito, como limpeza de calhas, vasos de plantas, remoção de objetos que possam acumular água parada, os quais se encontrem ao ar livre, uso de repelentes e telas além da utilização de equipamentos de nebulização a UBV (ultra baixo volume) leve (costal motorizado) e pesado (nebulizador acoplado a veículo) e levantamento de dados epidemiológicos, sendo os dois últimos utilizados tanto para fins de prevenção quanto de controle (Prefeitura do Rio, 2024b; Secretaria Municipal de Saúde, 2024).

Fundamentado no procedimento supracitado, foi utilizada o LIRAA, o qual se trata de uma ferramenta de planejamento para controle de vetores da *Aedes aegypti*. A operação se dá por estratos (grupos) de 8.200 a 12 mil imóveis com características semelhantes e de cada estrato, 20% dos imóveis são sorteados de forma aleatória pelo sistema LIRAA/LIA para que recebam a visita dos agentes de vigilância ambiental de modo a se verificar os possíveis focos de larvas do mosquito da dengue. Estas análises se dão de forma sazonal, quatro vezes ao ano (Prefeitura do Rio, 2025a).

Com base nos dados obtidos a partir das vistorias dos agentes, pode se compreender de forma abrangente a distribuição do vetor da doença.

Figura 14 – Índice de Infestação Predial (IPP) 2007 - 2025



Fonte: (Prefeitura do Rio, 2025a).

A **figura 14** apresenta os Índices de Infestações Prediais referentes aos anos de 2007 a 2025. Como forma de avaliar se apresentam risco de proliferação, deve - se verificar se: caso os valores de IPP estejam abaixo de 1%, logo são considerados satisfatórios. Se apresentarem valores entre 1% e 3,9%, são considerados como em alerta e são classificados como de risco se obterem números acima de 3,9% (Prefeitura do Rio, 2022).

Desde o início da amostragem do LIRAA, em 2007, somente 2 estratos apresentam risco alto de IPP, sendo a primeira notificação em 2007 e a segunda no ano de 2009.

No ano de 2015 houve um surto de dengue, Zika e Chikungunya no município do Rio de Janeiro. A partir da interpretação do gráfico acima, afere-se que em relação ao IPP daquele ano, somente o 2º LIRAA (16/03/2015 a 21/03/2015) apresentou maior índice (1,5%) e sendo este considerado de alerta.

As informações do LIRAA para os anos de 2023 e 2024 merecem atenção, uma vez que foram anos que tiveram aumento expressivo de incidência de dengue na cidade. Observa-se que os valores dos estratos referentes a estes anos revelam que o município durante estes períodos foi satisfatório, mostrando valor mais pronunciado para o estrato de 07/01/2024 a 13/01/2024, de 0,79% (satisfatório). Ao relacionar com a mais recente amostragem realizada em janeiro de 2025, concluiu-se que o IPP médio da cidade foi de 0,74%, também satisfatório.

Outra medida de prevenção recém aprovada e aplicada no município do Rio de Janeiro se trata do imunizante Qdenga. Como planos de ação, houve a execução da vacinação da população jovem (crianças e adolescentes entre 10 anos e 14 anos) com o imunizante, pois segundo Brasil, (2024g) esta faixa etária é mais vulnerável aos sorotipos e consequentemente maior risco de hospitalização e risco potencializado em residentes de regiões com alta transmissão.

Devido à alta incidência na AP 5.2, mais especificamente no bairro de Guaratiba, neste mesmo bairro, foi realizada uma pesquisa com este imunizante, através da vacinação da população residente. Este estudo tem por objetivo avaliar a efetividade desta vacina na população adulta na faixa etária de 18 a 59 anos e com isto, ajudar na tomada de decisão por parte do Ministério da Saúde no tocante da ampliação da faixa etária para a prevenção da doença a nível nacional. Assim como sucedeu nos bairros da zona norte e central carioca, outros pontos que favoreceram a sua escolha foram as características não migratórias da população, pela região ter a presença de 3 sorotipos da DENV e apresentar 100% da cobertura da saúde da família (Secretaria Municipal de Saúde; Fiocruz; Ministério da Saúde, 2024). Como a pesquisa encontra-se em fase de execução, ainda não se tem resultados relativos.

De acordo com o Ministério da Saúde, em janeiro de 2025, 166 casos prováveis de dengue foram notificados. Como forma de se evitar a possível proliferação do mosquito novamente, foi instalado novamente o COE para Dengue e outras Arboviroses. Preocupados não somente com a situação no Estado do Rio de Janeiro, como também a nível nacional, também foi lançado Plano de Contingência Nacional para Dengue, Chikungunya e Zika (Brasil, 2025b).

Dentre as iniciativas para o ano vigente, destacam-se:

- a ampliação do método *Wolbachia*, de 3 para 40 cidades;

- implantação de mosquitos estéreis em aldeias indígenas;
- Borrifação residual intradomiciliar (BRI-Aedes) em áreas de grande circulação, como creches, escolas e asilos;
- Instalação de 150 mil Estações Disseminadoras de Larvicidas (EDLs) na primeira fase do projeto;
- Uso de BTI para monitoramento e controle da disseminação do mosquito;
- No Distrito Federal, estão sendo instaladas cerca de 3 mil EDLs na região do Sol Nascente, com expansão prevista para outras áreas periféricas;
- Incentivo de 1,5 bilhão de reais para a implementação destas tecnologias e reforço nas medidas educativas.

Apesar destas medidas adotadas, desafios perduram dificultando o controle da doença, as condições climáticas benéficas para a disseminação do vetor e as subnotificações, como já discutido ao longo deste trabalho. Recentemente, com a introdução da vacina disponível para parte da população, encontra-se resistência vacinal, destacada por De Oliveira et al.,(2025), as objeções ocorrem através da grande e rápida circulação de notícias falsas, polarização política da vacina, dúvida se deve ou não vacinar e até mesmo estar convicto na sua recusa à vacinação e a vivência pessoal.

4.4 COMPARATIVO DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS NA PREVENÇÃO E ENFRENTAMENTO ENTRE SARS – COV – 2 E DENGUE

Embora sejam vírus, a forma de contágio difere entre elas. No entanto, no que concerne à vigilância epidemiológica, elas apresentam paridades, assim como a ação e conscientização da população através de mídias sociais e atividade dos sistemas de saúde, resolução por parte das estruturas organizacionais e estratégias operacionais.

No contexto da COVID-19, as tomadas de decisões compreenderam o isolamento social, uso de máscaras, investimentos na organização hospitalar, aumento de leitos, testagens em indivíduos com sintomas semelhantes aos da COVID-19 ou que estiveram em contato com pessoas que adquiriram a doença e vacinação assim que os imunizantes se encontraram disponíveis (Brasil, 2024c).

As ações executadas na pandemia da COVID-19 serviram de exemplo de condutas nas possíveis reemergências e novos surtos de doenças. Considerando a dengue, estes gerenciamentos estimularam a investida na erradicação de criadouros por meio de visitas de agentes endêmicos aos locais, posterior

mapeamento das regiões mais acometidas com a utilização do LIRAA, controle do vetor e recentemente, introdução e aplicação na população do imunizante Qdenga, além das medidas de educativas e preventivas. Atualmente, no município do Rio de Janeiro, o número de indivíduos na faixa etária permitida a ser imunizada está compreendida para primeira dose (D1) em 196.279, equivalente a 55,4%. Em relação à segunda dose (D2), os números de imunizados são menores sendo 90.768, correspondente a 25,6% (SINAN, 2025a).

A vacinação das populações contra a COVID-19 proporcionou o fim da pandemia. Apesar do surgimento de variantes, percebe-se o controle para que não ocasionem novos surtos. Na contramão da COVID-19, a dengue enfrenta entraves a começar pela limitação da cobertura vacinal e resistência por parte da população que está apta para se imunizar quanto à sua eficácia, subnotificações, além do problema crônico de seguir as orientações de eliminação de criadouros.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as considerações finais desta dissertação.

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise de forma crítica sobre as medidas de prevenção e combate à dengue no município do Rio de Janeiro considerando aspectos sociotécnicos a partir da relação entre diferentes fatores (demográficos e climáticos) e verificar se há comportamento correlacional. Buscou-se analisar e apontar as áreas que apresentaram maior intensidade da doença e como a dengue se comportou frente as salvaguardas e estabelecer uma comparação nas medidas efetuadas para a SARS-CoV-2 e para a dengue.

Ao longo da pesquisa, foi identificada uma lacuna científica importante no que tange a correspondência entre os fenômenos climáticos, como o impacto causado pelo *El Niño*, em 2024 e as estratégias aplicadas para o enfrentamento, integrando a vacinação recém-introduzida e ainda limitada à faixa etária de 10 a 59 anos. Por ser um método recentemente introduzido no país, há a necessidade de estudos aprofundados no que concerne a vacinação do público-alvo e repercussão nas áreas programáticas.

Além disso, pesquisas iniciadas na população residente no bairro de Guaratiba, no Rio de Janeiro, devido aos altos índices de proliferação da doença na região ainda não possuem publicações consolidadas, o que torna a necessidade de investigações contínuas.

Esta dissertação compilou dados atuais referente a recente reemergência da dengue entre o final do ano de 2023 e início do ano de 2024 no contexto do fenômeno do *El Niño*, o qual foi responsável por acentuar os números de casos no município do Rio de Janeiro. A partir deste cenário, foi possível incluir como técnica de controle da doença, a vacinação da população como mais uma alternativa diante de outras existentes. A comparação com as medidas adotadas para a COVID-19 possibilitou compreender as distinções significativas no modo como emergências de saúde pública são enfrentadas.

A metodologia utilizada associou a análise documental, revisão bibliográfica e leitura e interpretação de dados epidemiológicos e de precipitação. Esta abordagem permitiu-se compreender o comportamento sazonal da dengue, apontar regiões de maior incidência e observar os resultados das atuações das medidas de enfrentamento no período estudado. As ações executadas pela Prefeitura do Rio de Janeiro entre 2023 e 2024 possibilitaram verificar melhorias, mas também fragilidades que ainda impedem o controle efetivo da dengue.

Os resultados apresentados revelam que a dengue segue exercendo intensa exigência sobre o sistema de vigilância em saúde, por se tratar de uma doença sazonal, que acomete principalmente nos períodos

de maior precipitação e que em conjunto com outros fatores corroboram para a proliferação do mosquito vetor. O número expressivo de casos no ano de 2024 ocorreram devido a ação do *El Niño*, o qual modificou as condições ambientais.

Entre as limitações deste estudo, refere-se às pesquisas conduzidas no bairro de Guaratiba, no ano de 2026 serão finalizadas e com isto, espera-se haver novas publicações no que tange a elas. Acredita-se que estes resultados sejam capazes de estimular assistências para a formulação de políticas públicas e consolidação nas medidas de controle da dengue. Concomitantemente, é necessária a continuação das pesquisas nos IPPs e a contar da vacinação, verificar o impacto da doença ao comparar a incidência de dengue nas áreas programáticas após a vacinação da população, mesmo que ainda limitada. Dentre uma das análises, observar os determinantes sociais e ambientais que estimulam a permanência da proliferação e da vacinação com a combinação da inteligência epidemiológica e tecnologias do controle biológico do vetor. Adicionalmente, ressalta-se análises estatísticas minuciosas como testes de significância e autocorrelação temporal, de modo a corroborar na compreensão na sazonalidade e dinâmica de surto da dengue.

Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se a observar publicações a respeito as iniciativas anunciadas pelo governo, no início do ano de 2024, de modo a comprovar a execução destas ações e quanto aos resultados apresentados a partir de dados epidemiológicos.

Em síntese, para que se possa evitar um novo surto de dengue é primordial a continuidade das estratégias já existentes, assim como a ampliação da faixa etária da cobertura vacinal, maiores subsídios em infraestrutura, sistema de vigilância epidemiológica reforçada e campanhas de educação em saúde visando o controle do vetor.

REFERENCIAS

ABDUL-RASOOL, S.; FIELDING, B. C. Understanding Human Coronavirus HCoV-NL63. **The Open Virology Journal**, v. 4, p. 76–84, 2010.

ADACHI, S. et al. Commentary: Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. **Frontiers in immunology**, v. 11, 21 abr. 2020.

ALVES, Rúbens Prince dos Santos; AMORIM, Jaime Henrique. **Editorial: Arboviruses: co-circulation, co-transmission, and co-infection. Frontiers in Microbiology**Frontiers Media SA, , 2023.

ANAND, U. et al. Potential Therapeutic Targets and Vaccine Development for SARS-CoV-2/COVID-19 Pandemic Management: A Review on the Recent Update. 2019.

ANDERS, K. L. et al. Reduced dengue incidence following deployments of Wolbachia-infected *Aedes aegypti* in Yogyakarta, Indonesia: A quasi-experimental trial using controlled interrupted time series analysis. **Gates Open Research**, v. 4, 2020.

ARAIZA-GARAYGORDOBIL, D. et al. Dengue and the heart Dengue: A neglected tropical disease. **CARDIO-VASCULAR JOURNAL OF AFRICA** •, v. 32, n. 5, p. 276–283, 2021.

BARRETO, M. L. et al. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. **The Lancet**, p. 47–60, 9 maio 2011.

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. ed. Santos: World Health Organization, 2010.

BORGES, Iuri Valerio Graciano *et al.* Analysis of the interrelationship between precipitation and confirmed dengue cases in the city of Recife (Brazil) covering climate and public health information. **Frontiers in Public Health**, v. 12, p. 1456043, 23 out. 2024.

BRADY, Oliver J.; HAY, Simon I. The global expansion of dengue: How *aedes aegypti* mosquitoes enabled the first pandemic arbovirus. **Annual Review of Entomology**, v. 65, p. 191–208, 8 out. 2019.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes Aegypti*: Insecticides, Mechanisms of Action and Resistance Artigo de revisão *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência*. **Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília**, v. 16, n. 4, p. 279–293, 2007.

BRASIL. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília: [S.n.].

BRASIL. **Biofábrica do Método Wolbachia é inaugurada em Campo Grande**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2020/dezembro/biofabrica-do-metodo-wolbachia-e-inaugurada-em-campo-grande>>. Acesso em: 3 ago. 2024.

BRASIL. **Wolbachia: Biofábrica inaugurada em Petrolina**. Disponível em: <<https://portal.saude.pe.gov.br/noticias/secretaria-executiva-de-vigilancia-em-saude/wolbachia-biofabrica-inaugurada-em-petrolina>>. Acesso em: 3 ago. 2024.

BRASIL. **O que é e quais os impactos do El Niño? Entenda agora!** Disponível em: <<https://portal.in-met.gov.br/noticias/o-que-%C3%A9-e-quais-os-impactos-do-el-ni%C3%B1o-entenda-agora>>. Acesso em: 12 jan. 2025.

BRASIL. **Dengue**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dengue>>. Acesso em: 22 jul. 2024a.

BRASIL. **Guia Prático de Arboviroses Urbanas - Atenção Primária de Saúde**. Brasília: [S.n.].

BRASIL. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança**. Brasília: [S.n.]. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue_>. Acesso em: 15 jul. 2025c.

BRASIL. **GUIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**. Brasília: [S.n.].

BRASIL. **COE Centro de Operações de Emergências Dengue e outras Arboviroses**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/coes/arboviroses>>. Acesso em: 3 ago. 2024e.

BRASIL. **Centro de Operações Emergenciais (COE). Informe semanal**. Brasília: [S.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/arboviroses/informe-semanal/2024/informe-semanal-no-02-coe>>. Acesso em: 19 jul. 2025f.

BRASIL. **NOTA TÉCNICA Nº 12/2024-CGICI/DPNI/SVSA/MS**. Brasília: [S.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2024/nota-tecnica-no-12-2024-cgici-dpni-svsa-ms>>. Acesso em: 3 ago. 2024g.

BRASIL. **El Niño 23-24 é um dos cinco mais fortes já registrados, diz Organização Meteorológica Mundial**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/03/el-nino-23-24-e-um-dos-cinco-mais-fortes-ja-registrados-diz-organizacao-meteorologica-mundial>>. Acesso em: 13 dez. 2024h.

BRASIL. **Vacinas registradas**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/campanhas/dengue/vacinas-registradas>>. Acesso em: 28 jul. 2024i.

BRASIL. **Larvicida biológico oferece resposta rápida no combate à dengue**. Disponível em: <<https://cee.fiocruz.br/?q=Larvicida-biologico-no-combate-a-dengue>>. Acesso em: 12 jan. 2025j.

BRASIL. **Eventos Extremos de Março de 2024 no Brasil**. Brasília: [S.n.]. Disponível em: <https://portal.in-met.gov.br/uploads/notastecnicas/Nota_EventosExtremos_Brasil_Mar%C3%A7o_2024-R2.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025k.

BRASIL. **El Niño: saiba como foi a atuação do fenômeno no Brasil**. Disponível em: <<https://portal.in-met.gov.br/noticias/el-ni%C3%B1o-saiba-como-foi-a-atua%C3%A7%C3%A3o-do-fen%C3%B4meno-no-brasil>>. Acesso em: 10 nov. 2024l.

BRASIL. **Saúde inaugura biofábrica de mosquitos wolbachia em Minas Gerais**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/abril/saude-inaugura-biofabrica-de-mosquitos-wolbachia-em-minas-gerais>>. Acesso em: 3 ago. 2024m.

BRASIL. **Painel El Niño 2023-2024**. [S.l.: S.n.]. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/painel-el-nino/boletins/mensal/painel-el-nino-boletim-mensal-no-08.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2025n.

BRASIL. **Biofábrica do Método Wolbachia é inaugurada em Joinville**. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/2024/07/biofabrica-do-metodo-wolbachia-e-inaugurada-em-joinville>>. Acesso em: 3 ago. 2024o.

BRASIL. **Novas biofábricas do método Wolbachia iniciam atividades no PR**. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/2024/07/novas-biofabricas-do-metodo-wolbachia-iniciam-atividades-no-parana>>. Acesso em: 3 ago. 2024p.

BRASIL. **Ano de 2024 é o mais quente no Brasil desde 1961**. Disponível em: <<https://portal.in-met.gov.br/noticias/2024-%C3%A9-o-ano-mais-quente-da-s%C3%A9rie-hist%C3%B3rica-no-brasil>>. Acesso em: 12 jan. 2025a.

BRASIL. **Saúde monitora provável aumento de casos de dengue no Rio de Janeiro em 2025**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias-para-os-estados/rio-de-janeiro/2025/janeiro/saude-monitora-provavel-aumento-de-casos-de-dengue-no-rio-de-janeiro-em-2025#:~:text=At%C3%A9%20o%20momento%2C%20o%20Rio,2024%2C%20foram%20registra-dos%204.237%20casos.>>. Acesso em: 12 jan. 2025b.

BRASIL. **Brasil registra redução de aproximadamente 60% nos casos de dengue em 2025**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/fevereiro/brasil-registra-reducao-de-aproximadamente-60-nos-casos-de-dengue-em-2025#:~:text=Em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20incid%C3%A2ncia%2C%20os,Grosso%2C%20Goi%C3%A1s%20e%20Minas%20Gerais.>>. Acesso em: 19 jul. 2025c.

BRASIL. **Brasil registra queda de quase 70% nos casos de dengue nos 2 primeiros meses de 2025**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/marco/brasil-registra-queda-de-quase-70-nos-casos-de-dengue-nos-2-primeiros-meses-de-2025#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20painel,confirmados%20e%2085%20em%20an%C3%A1lise.>>. Acesso em: 10 jul. 2025d.

CÂMARA, F. P. et al. Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 137–140, 20 mar. 2009.

CARAGATA, E. P. et al. Dietary Cholesterol Modulates Pathogen Blocking by Wolbachia. **PLoS Pathogens**, v. 9, n. 6, jun. 2013.

CARRILHO, N. L. DE M. et al. Perfil das notificações de dengue e febre amarela chikungunya em Cabo Frio. **RJ**, v. 27, n. 1, p. 240–254, 3 fev. 2023.

CARRILLO, Francy Y. E. *et al.* The effect of co- and superinfection on the adaptive dynamics of vesicular stomatitis virus. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 7, n. 1, p. 69–73, 1 jan. 2007.

CELENTANO, David; SZKLO, Moyses; FARAG, Youssef. **Gordis Epidemiology**. 7ª ed. [S.l.]: Elsevier, 2024.

CHIA, P. Y. et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. **Nature Communications**, v. 11, n. 2800, p. 1–7, 29 maio 2020.

CLETON, Natalie *et al.* **Come fly with me: Review of clinically important arboviruses for global travelers.** *Journal of Clinical Virology*, nov. 2012.

COBO, B.; CRUZ, C. Gender and racial inequalities in the access to and the use of Brazilian health services. **Dick, Paulo C.**, v. 9, n. 26, p. 4021–4032, 2 maio 2021.

COLÓN-GONZÁLEZ, Felipe J. *et al.* 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**, v. 5, n. 7, p. e404–e414, 1 jul. 2021.

DA SILVA, Allen Cristina Ribeiro *et al.* INFORMAÇÃO SOBRE DENGUE ENTRE USUÁRIOS DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA. p. 43–55, 29 abr. 2019.

DANCEY, Christine; REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia**. Porto Alegre : Artemed, 2006.

DE OLIVEIRA, Iago Marafina *et al.* Elementos de desinformação na percepção pública sobre a vacina contra a dengue no Brasil: uma análise de comentários em mídias sociais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 3, p. e00097124, 2025.

DE SOUZA, Rogério Batista. Problemas e Desafios Enfrentados pela Gestão Pública na Saúde Brasileira. **LU-MEN ET VIRTUS**, v. v, p. 1709–1724, 2025.

DEL GIACCO, L.; CATTANEO, C. Introduction to Genomics. Em: **Methods in Molecular Biology**. [s.l.: s.n.]. v. 823p. 79–88.

DONALISIO, Maria Rita; RICARDO RIBAS FREITAS, André. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, n. 1, p. 283–285, 2015.

DOS SANTOS, Romário Correia *et al.* O uso de tecnologias digitais nas práticas de trabalhadores comunitários de saúde: uma revisão internacional de escopo. **lhadores comunitários de saúde: uma revisão internacional de escopo**. T, 2023.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. **Dengue Worldwide Overview**. Disponível em: <<https://www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly>>. Acesso em: 29 dez. 2023.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. **Dengue Worldwide Overview**. Disponível em: <<https://www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly>>. Acesso em: 29 jul. 2024.

FELDSTEIN, Leora R. *et al.* Dengue on islands: a Bayesian approach to understanding the global ecology of dengue viruses. **Trans R Soc Trop Med Hyg** ., v. 109, p. 303–312, 13 mar. 2015.

FILHO, N. DE A.; ROUQUAYROL, M. Z. **Introdução à epidemiologia moderna**. 2. ed. Coopmed; Salvador: APCE Produtos do Conhecimento; Rio de Janeiro: Abrasco: [s.n.].

FIOCRUZ. **Doenças infecciosas e parasitárias. Biblioteca Virtual em Saúde**Rio de JaneiroFiocruz, , 2024a.

FIOCRUZ. **Método Wolbachia**. Disponível em: <<https://riosemdengue.prefeitura.rio/wolbachia/>>. Acesso em: 3 ago. 2024b.

FIOCRUZ. **O Aedes aegypti só se Alimenta de Sangue?** Disponível em: <<https://fiocruz.br/pergunta/o-aedes-aegypti-so-se-alimenta-de-sangue>>. Acesso em: 14 jul. 2025c.

FIOCRUZ. **Dengue Vírus e Vetor**. Disponível em: <ioc.fiocruz.br/dengue/textos/oportunista.html>. Acesso em: 14 jul. 2025.

FIOCRUZ; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Como é o Ciclo de Vida do Mosquito Aedes aegypti?** Disponível em: <<https://fiocruz.br/pergunta/como-e-o-ciclo-de-vida-do-mosquito-aedes-aegypti>>. Acesso em: 14 jul. 2025.

FIOTEC. **Método wolbachia: uma estratégia poderosa no controle de arboviroses**. Disponível em: <<https://www.fiotec.fiocruz.br/projetos/projetos-em-destaque/desenvolvimento-cientifico-e-tecnologico/3559-metodo-wolbachia-uma-estrategia-poderosa-para-o-controle-de-arboviroses>>. Acesso em: 3 ago. 2024.

FONSECA BAGNO, Flavia *et al.* Undetected Chikungunya virus co-infections in a Brazilian region presenting hyper-endemic circulation of Dengue and Zika. **Journal of Clinical Virology**, v. 113, p. 27–30, 2019.

FRITZELL, Camille *et al.* Knowledge, Attitude and Practices of Vector-Borne Disease Prevention during the Emergence of a New Arbovirus: Implications for the Control of Chikungunya Virus in French Guiana. 2016.

GOMES, H. et al. Identification of risk areas for arboviruses transmitted by *Aedes aegypti* in northern Brazil: A One Health analysis. **One Health**, v. 16, p. 100499, 2023.

GOMES CARVALHO, Roberta; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, Ricardo; APARECIDA BRAGA, Ima. Updating the geographical distribution and frequency of *Aedes albopictus* in Brazil with remarks regarding its range in the Americas. **Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro**, v. 109, n. 6, p. 787–796, 2014.

GUIMARÃES, Lucas Melo; DA CUNHA, Geraldo Marcelo. Diferenças por sexo e idade no preenchimento da escolaridade em fichas de vigilância em capitais brasileiras com maior incidência de dengue, 2008-2017. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 10, p. e00187219, 26 out. 2020.

GURGEL-GONÇALVES, Rodrigo; KLEBER DE OLIVEIRA, Wanderson; CRODA, Julio. The greatest Dengue epidemic in Brazil: Surveillance, Prevention, and Control. **Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine**, v. 57, 29 ago. 2024.

HOFFMANN, A. A. et al. Successful establishment of *Wolbachia* in *Aedes* populations to suppress dengue transmission. **Nature**, v. 476, n. 7361, p. 454–459, 25 ago. 2011.

HORTON, R. Offline: COVID-19 - a reckoning. **The Lancet**, v. 395, n. 935, 21 mar. 2020.

HUNG, Y. P.; KO, W. C. More unresolved issues about dengue and COVID-19 co-infections. **Journal of the Formosan Medical Association**, 2024.

IBGE et al. **PIB de acordo com unidades de federação brasileira**. [s.l: s.n.].

IBGE. **Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/pesquisa/10102/122229>>. Acesso em: 26 jul. 2025a.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Favelas**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=favelas>>. Acesso em: 28 jul. 2025b.

IBGE. **Brasil/Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/panorama>>. Acesso em: 3 ago. 2024c.

IBGE. **Censo Demográfico 2022 - População e domicílios por Bairros, RAs e APs**. Disponível em: <<https://www.data.rio/apps/0486a2d8fdb241d68395c24e662c48bb/explore>>. Acesso em: 26 jul. 2025d.

IBGE. **Produto Interno Bruto - PIB**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>>. Acesso em: 2 nov. 2024.

IHAKA, Ross; GENTLEMAN, Robert. R: A Language for Data Analysis and Graphics. **Journal of Computational and Graphical Statistics**, v. 3, n. 5, p. 299–314, 1996.

INMET. **Precipitação Observada - Classificação por Quantis**.

JOOB, Beuy; WIWANITKIT, Viroj. COVID-19 can present with a rash and be mistaken for dengue. 2020.

KAAGAARD, M. D. et al. Potential role of transthoracic echocardiography for screening LV systolic dysfunction in patients with a history of dengue infection. A cross-sectional and cohort study and review of the literature. **PLOS ONE**, v. 17, n. 11, p. e0276725, 1 nov. 2022.

LIN, Yi-Shu *et al.* A Simple Cost-Effectiveness Model of Screening: An Open-Source Teaching and Research Tool Coded in R. v. 7, p. 507–523, 2023.

LIU, Y. et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. **Nature**, p. 1–7, 20 abr. 2020.

LOWE, R. et al. Combined effects of hydrometeorological hazards and urbanisation on dengue risk in Brazil: a spatiotemporal modelling study. **Articles Lancet Planet Health**, v. 5, p. 209–228, abr. 2021.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, n. 3, p. 229–243, dez. 2002.

MARCILIO, M. L. Breve visão sobre as epidemias na história do Brasil. **Revista USP**, v. 127, p. 119–128, 2020.

MARCZELL ID, Kinga *et al.* The macroeconomic impact of a dengue outbreak: Case studies from Thailand and Brazil. 2024.

MENDES LUZ, Paula *et al.* Uncertainties Regarding Dengue Modeling in Rio de Janeiro, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 871, n. 7, p. 871–878, 2003.

MENG, L.; HUA, F.; BIAN, Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. **Journal of Dental Research**, v. 99, n. 5, p. 481–487, 1 maio 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Coronavírus - Como é transmitido?** Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido>>. Acesso em: 3 mar. 2023.

MONTEIRO, V. B.; ARAÚJO, J. A. Aspectos socioeconômicos e climáticos que impactam a ocorrência de dengue no Brasil: análise municipal de 2008 a 2011 por regressões quantílicas para dados em painel. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28126–28145, 2020.

MOORE, David S.; MCCABE, George P. **Introduction to the Practice of Statistics**. 3ª ed. [S.l.: S.n.].

MORAIS, João Henrique de Araújo *et al.* RtabnetSP: pacote R para extração de indicadores de saúde do estado de São Paulo. **Epidemiol. Serv. Saude**, v. 30, n. 1, p. 2021, 2021.

MORDECAI, Erin A. *et al.* Detecting the impact of temperature on transmission of Zika, dengue, and chikungunya using mechanistic models. **PLoS Negl Trop Disease**, v. 11, n. 4, p. 1–18, 27 abr. 2017.

MUKAKA, M. M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, p. 69–71, 2012.

NEDEL, Fúvio Borges. Pacote csapAIH: a Lista Brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no programa R. **Epidemiol. Serv. Saude**, v. 28, n. 2, p. 1–13, 2019.

NETO, A. C. L. *et al.* A incidência de Dengue no Brasil, pós pandemia COVID-19: redução do número de casos ou aumento de subnotificações? Uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 1, p. 3010–3021, 6 fev. 2023.

NGUYEN, N. T. *et al.* Male gender is a predictor of higher mortality in hospitalized adults with COVID-19. **PLOS ONE**, v. 16, n. 7, p. e0254066, 1 jul. 2021.

OBHA. **Interseccionalidades em alimentação e nutrição: desafios e conexões entre raça, classe, gênero e comida**. Fundação Oswaldo Cruz Rio de Janeiro, 3 set. 2021.

OLIVEIRA, R. F. DE; KEDE, M. L. F. M. Indicadores de vulnerabilidade socioambiental e a ocorrência da dengue nos bairros de Copacabana, Jardim Botânico, Guaratiba e Santa Cruz na cidade do Rio de Janeiro. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 19, p. e1904, 23 fev. 2023.

OSCAR JÚNIOR, Antonio Carlos; DE ASSIS MENDONÇA, Francisco. Climate change and risk of arboviral diseases in the state of Rio de Janeiro (Brazil). **Theoretical and Applied Climatology**, 17 maio 2021.

PAHO. **Dengue**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>>. Acesso em: 28 jul. 2024a.

PAHO. **Surto de dengue em vários países de grau 3 em 2024**. Disponível em: <<https://www.paho.org/en/topics/dengue/dengue-multi-country-grade-3-outbreak>>. Acesso em: 29 jul. 2024b.

PAHO. **Vacinas contra COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/vacinas-contracovid-19/perguntas-frequentes-vacinas-contracovid-19?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwnqK1BhBvEiwAi7o0X-6OZPZOn2PrnefTz5A9ozkb9uisallimUdc6LH6wfXfftgY9qUMIRoCKgQQAvD_BwE>. Acesso em: 29 jul. 2024c.

PAHO. **Apesar do número recorde de casos de dengue, a América Latina e o Caribe mantêm uma baixa taxa de letalidade**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/20-6-2024-apesar-do-numero-recorde-casos-dengue-america-latina-e-caribe-mantem-uma-baixa>>. Acesso em: 29 jul. 2024d.

PAHO. **Países das Américas reforçam a preparação contra o vírus Oropouche**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/9-7-2024-paises-das-americas-reforcam-preparacao-contravirus-oropouche>>. Acesso em: 11 jul. 2025e.

PAHO. **OPAS destaca aumento de casos de dengue, Oropouche e gripe aviária nas Américas e recomenda medidas de controle**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/10-12-2024-opas-destaca-aumento-casos-dengue-oropouche-e-gripe-aviaria-nas-americas-e>>. Acesso em: 11 jul. 2025f.

PAHO. **Dengue: Análise nas Américas**. Disponível em: <<https://www.paho.org/es/arbo-portal/dengue-datos-analisis/dengue-analisis-americas>>. Acesso em: 19 jul. 2025.

PAHO; WHO. **Alerta Epidemiológico Risco de surtos de dengue devido ao aumento da circulação do DENV-3 na Região das Américas**. Washington: [S.n.]. Disponível em: <<https://www.paho.org/sites/default/files/2025-02/2025-fev-7-phe-epi-alerta-dengue-pt-final2.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2025.

PALMA, A.; OLIVEIRA, M. **Dengue - História**. Disponível em: <<https://www.invivo.fiocruz.br/saude/dengue-historia/>>. Acesso em: 28 jul. 2024.

PEALER, Lisa N. *et al.* Transmission of West Nile Virus through Blood Transfusion in the United States in 2002. **N Engl J Med**, v. 349, p. 1236–1281, 2003.

POZZETTO, Bruno *et al.* Is transfusion-transmitted dengue fever a potential public health threat? **World J Virol**, v. 4, n. 2, p. 113–123, 2015.

PREFEITURA DO RIO. **História do Rio**. Disponível em: <<https://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?article-id=87129>>. Acesso em: 27 jul. 2025.

PREFEITURA DO RIO. **Levantamento mostra que índice de infestação do mosquito da dengue na cidade é de 1,1%**. Disponível em: <<https://prefeitura.rio/saude/levantamento-mostra-que-indice-de-infestacao-do-mosquito-da-dengue-na-cidade-e-de-11/>>. Acesso em: 19 jan. 2025.

PREFEITURA DO RIO. **Comitê de Enfrentamento às Emergências em Saúde Pública. PREFEITURA DO RIO** Rio de Janeiro, 24 abr. 2023. Disponível em: <https://coronavirus.rio/wp-content/uploads/2023/04/CEE_2023_04_24-revisto.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2023

PREFEITURA DO RIO. **Faça sua parte**. Disponível em: <<https://riosemdengue.prefeitura.rio/facasuaparte/>>. Acesso em: 3 ago. 2024a.

PREFEITURA DO RIO. **Painéis Epidemiológicos**. Disponível em: <<https://epirio.svs.rio.br/>>. Acesso em: 9 out. 2024b.

PREFEITURA DO RIO. **Levantamento de Índice Rápido para Aedes aegypti (LIRAA)**. Disponível em: <<https://saude.prefeitura.rio/vigilancia-saude/ambiental/liraa/>>. Acesso em: 19 jan. 2025a.

PREFEITURA DO RIO. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro. Leis Promulgadas**. Rio de Janeiro, 9 set. 2025b.

RABBI CHOWDHURY, Fazle *et al.* Pandemics, pathogenicity and changing molecular epidemiology of cholera in the era of global warming. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, v. 16, p. 10, 2017.

RAMACHANDRAN, Vishnampettai G. *et al.* Empirical model for estimating dengue incidence using temperature, rainfall, and relative humidity: a 19-year retrospective analysis in East Delhi. **Epidemiology and Health**, v. 38, p. 1–8, 27 nov. 2016

RAMÍREZ-SOTO, M. C.; ARROYO-HERNÁNDEZ, H.; ORTEGA-CÁCERES, G. Sex differences in the incidence, mortality, and fatality of COVID-19 in Peru. **PLoS ONE**, v. 16, n. 6 June, 1 jun. 2021.

RAZA, Faiz Ahmed *et al.* Dengue seroprevalence and its socioeconomic determinants in Faisalabad, Pakistan: a cross-sectional study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 51, n. 4, p. 503–507, 1 jul. 2018.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, 2019. Disponível em: <<<https://www.R-project.org/>>>. Acesso em: 9 out. 2025

RIO DE JANEIRO. LISTA DE BAIRROS E ÁREAS DE PLANEJAMENTO (AP'S) Câmara Municipal do Rio. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5148142/4145881/ListadeBairroseAPs_Mapa>. Acesso em: 15 nov. 2024.

ROSSI, Julia Carneiro. Saneamento e favela: marcas da desigualdade espacial no Rio de Janeiro. **História, natureza & espaço**, p. 125–147, 2024.

ROZIN, Leandro. Em tempos de COVID-19: um olhar para os estudos epidemiológicos observacionais. **Espaço para a Saúde - Revista de Saúde Pública do Paraná**, v. 21, n. 1, p. 6–15, 1 jul. 2020.

SALDAÑA, Joan; ELENA, Santiago F.; SOLÉ, Ricardo V. Coinfection and superinfection in RNA virus populations: a selection-mutation model. v. 183, p. 135–160, jun. 2003.

SANGKAEW, Sorawat *et al.* Risk predictors of progression to severe disease during the febrile phase of dengue: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, p. 1–13, 25 fev. 2021.

SCOTT, Thomas W.; MORRISON, Amy C. Vector Dynamics and Transmission of Dengue Virus: Implications for Dengue Surveillance and Prevention Strategies Vector Dynamics and Dengue Prevention. *In*: **Current Topics in Microbiology and Immunology**. Berlin: Springer-Verlag, 2010. p. 1–338.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Plano Municipal de Contingência de Arboviroses Dengue, Chikungunya e Zika 2024 - 2025**. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <https://saude.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/47/2024/02/Livro-Plano-de-Contingencia-de-Arboviroses-2024-2025-07_02_2024.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Dengue - Dados Epidemiológicos**. Disponível em: <<https://saude.prefeitura.rio/dengue-dados-epidemiologicos/>>. Acesso em: 26 jul. 2025a.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. **Saúde Reforça Importância da Prevenção contra a Dengue**. Disponível em: <<https://saude.prefeitura.rio/noticias/saude-reforca-importancia-da-prevencao-contra-a-dengue/>>. Acesso em: 12 jul. 2025b.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE; FIOCRUZ; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Pesquisa Guaratiba Vacinada contra a Dengue**. Disponível em: <<https://rioemdengue.prefeitura.rio/prefeitura-inicia-estudo-com-vacina-contra-a-dengue-em-guaratiba/>>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SHIMIZU, Iara; FERREIRA, Juliana Carvalho. Losing your fear of using R for statistical analysis. **J Bras Pneumol**, n. 9, p. 1–2, 2023.

SILVA, Pedro Henrique Rodrigues *et al.* Panorama epidemiológico e impacto da pandemia de COVID-19 nas arboviroses dengue e chikungunya. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 2, p. e68572, 3 abr. 2024.

SINAN. **Painel Dengue**. Disponível em: <<https://epirio.svs.rio.br/arquivos/paineis/arboviroses/>>. Acesso em: 2 ago. 2025a.

SINAN. **Número de Óbitos por Dengue** por Ano epidemiológico de início dos sintomas e Áreas de Planejamento Município do Rio de Janeiro, 2012 a 2025**. Rio de Janeiro: [S.n.]. Disponível em: <https://saude.prefeitura.rio/wp-content/uploads/sites/47/2025/07/Dengue_obitos_mes_28072025.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2025b.

SINAN. **Painel Dengue**. Disponível em: <<https://epirio.svs.rio.br/painel/arboviroses/>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

SISTEMA ALERTA RIO DA PREFEITURA DO RIO. **Climatologia Mensal Rio**. Rio de Janeiro: [S.n.]. Disponível em: <<https://www.sistema-alerta-rio.com.br/documentos/climatologiamensal/>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

SOARES, D. A.; ANDRADE, S. M. DE; CAMPOS, J. J. B. DE. Epidemiologia e Indicadores de Saúde. Em: **Bases da Saúde Coletiva**. [s.l.] UEL Londrina, 2001. p. 183–210.

SOUZA, P. C. DE; LEITE, A. F. DE A. B.; RODRIGUES, C. F. C. Coinfecções em tempos de pandemia: Navegando pelos impactos conjugados de COVID-19 e arboviroses. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 5, p. e9013545825, 22 maio 2024.

STEPHENSON, Caroline *et al.* Imported Dengue Case Numbers and Local Climatic Patterns Are Associated with Dengue Virus Transmission in Florida, USA. **Insects**, v. 13, n. 2, p. 1–14, 3 fev. 2022.

SZKLO, Moyses; NIETO, F. Javier. **Epidemiology beyond the basics**. 4ª ed. [S.l.]: Jones & Bartlett Publishers, 2018.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Caderno de Saúde Pública**, v. 17, p. 99–102, 2001.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à Estatística**. 14. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2024.

VIEIRA, C. P. M. et al. Clinical- Epidemiological Profile of Dengue Cases in the State of Goiás in the Years 2018-2022. **Rev. Cient. Esc. Estadual Saúde Pública Goiás**, v. 10, p. 1–8, 27 dez. 2024.

VILLELA, Daniel A. M. Predicting high dengue incidence in municipalities of Brazil using path signatures. **Nature**, v. 15, 25 jul. 2025.

WALDMAN, E. A.; ROSA, T. E. DA C. Vigilância em Saúde Pública. **Saúde & Cidadania**, v. 7, p. 1–267, 1998.

WALDMAN, E. A.; SATO, A. P. S. Trajetória das doenças infecciosas no Brasil nos últimos 50 anos: um contínuo desafio. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, 5 set. 2016.

WALKER, T. et al. The wMel Wolbachia strain blocks dengue and invades caged *Aedes aegypti* populations. **Nature**, v. 476, n. 7361, p. 450–455, 25 ago. 2011.

WATTS, Matthew J. *et al.* Influence of socio-economic, demographic and climate factors on the regional distribution of dengue in the United States and Mexico. **Int J Health Geogr**, v. 19, p. 44, 2020.

WHO. **Febre hemorrágica da dengue: diagnóstico, tratamento, prevenção e controle**. Geneva: [s.n.]. v. vii

WHO. **Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report - 51**. Disponível em: <Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>>. Acesso em: 11 jan. 2023a.

WHO. **Statement on the fifteenth meeting of the IHR (2005) Emergency Committee on the COVID-19 pandemic**. Disponível em: <[https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-\(covid-19\)-pandemic](https://www.who.int/news/item/05-05-2023-statement-on-the-fifteenth-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-coronavirus-disease-(covid-19)-pandemic)>. Acesso em: 7 maio. 2023.

WHO. **Dengue e Dengue Grave**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>>. Acesso em: 21 jul. 2024a.

WHO. **Dengue - situação global**. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON518>>. Acesso em: 19 jul. 2025b.

WMP BRASIL; FIOCRUZ. **Método Wolbachia é expandido para mais três bairros do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/2024/04/metodo-wolbachia-e-expandido-para-mais-tres-bairros-do-rio-de-janeiro>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

WORLD MOSQUITO PROGRAM. **Sobre o Método Wolbachia**. Disponível em: <<https://www.worldmosquito-program.org/sobre-o-metodo-wolbachia>>. Acesso em: 3 ago. 2024.

WU, Pa *et al.* Arbovirus lifecycle in mosquito: acquisition, propagation and transmission. **Expert Reviews in Molecular Medicine**, n. 21, p. 1–6, 6 nov. 2018.

XAVIER, Diego Ricardo *et al.* Difusão espaço-tempo do dengue no Município do Rio de Janeiro, Brasil, no período de 2000-2013. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 2, p. e00186615, 30 mar. 2017.

YOSHIKAWA, T. T. Epidemiology and Unique Aspects of Aging and Infectious Diseases. **Clinical Infectious Diseases**, 30 jun. 2000.

ZEIDLER, J. D. *et al.* Dengue virus in *Aedes aegypti* larvae and infestation dynamics in Roraima, Brazil. **Rev Saúde Pública**, p. 1–6, 6 fev. 2008.

ZHU, Z. *et al.* From SARS and MERS to COVID-19: a brief summary and comparison of severe acute respiratory infections caused by three highly pathogenic human coronaviruses. **Respiratory research**, v. 21, n. 1, 27 ago. 2020.

ZIMMERMANN, I. R. et al. Simulation-based economic evaluation of the Wolbachia method in Brazil: a cost-effective strategy for dengue control. **The Lancet Regional Health - Americas**, v. 35, 1 jul. 2024.

ANEXO A – MAPA DE ÁREAS PROGRAMÁTICAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Fonte: Adaptado de (Rio de Janeiro, 2024).

ÁREA PROGRAMÁTICA	BAIRROS
AP 1	Centro São Cristóvão Benfica Paqueta Caju Santa Tereza Estácio Santa Tereza Gamboa Santo Cristo Paqueta Mangueira Vasco da Gama
AP 2.1	Largo do Machado Ipanema Flamengo Botafogo Copacabana Catete Leblon Cosme Velho Humaitá Leme Laranjeiras
AP 2.2	Tijuca Vila Isabel Grajaú Andaraí Maracanã Praça da Bandeira Alto da Boa Vista

AP 3.1	Ramos Maré Olaria Penha Circular Penha Complexo do Alemão Ilha do Governador Cordovil Jardim América Brás de Pina Cidade Alta Vigário Geral Bonsucesso
AP 3.2	Lins de Vasconcelos Piedade Engenho de Dentro Engenho Novo Del Castilho Méier

AP 3.3	Madureira Oswaldo Cruz Bento Ribeiro Marechal Hermes Irajá Vaz Lobo Cascadura Quintino Abolição Deodoro Anchieta Barros Filho Guadalupe Acari Vila Kosmos Honório Gurgel Rocha Miranda Coelho Neto Fazenda Botafogo Colégio Costa Barros Pavuna Engenheiro Leal Cavalcanti Coelho Neto Tomás Coelho Vista Alegre Vicente de Carvalho Vila da Penha Colégio
AP 4	Jacarépaguá Barra Vargem Pequena Vargem Grande
AP 5.1	Jardim Sulacap Realengo Bangú Padre Miguel Magalhães Bastos
AP 5.2	Campo Grande Inhoaíba Santa Cruz Guaratiba Santíssimo

AP 5.3	Paciência Santa Cruz Sepetiba
--------	-------------------------------------