

Artigo original

Perfil epidemiológico da dengue de 2017 a 2022 na região noroeste do estado de São Paulo

Epidemiological profile of dengue from 2017 to 2022 in the northwest region of the state of Sao Paulo

Bruno Felipe Borges Guzzi^{ID}, Matheus Janeck Araujo^{ID}, Eliana Bravo Calemes^{ID}, Teresa Marilene Bronharo^{ID}, Juliana Galera Castilho Kawai^{ID}

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Coordenadoria de Controle de Doenças, Centro de Laboratório Regional, Instituto Adolfo Lutz, Araçatuba, São Paulo, Brasil

Autor para correspondência

Bruno Felipe Borges Guzzi

E-mail: bruno13felippe@gmail.com

Instituição: Instituto Adolfo Lutz (IAL)

Endereço: Francisco de Carvalho, 1256, CEP: 16880-000. Valparaíso, São Paulo, Brasil

Como citar

Guzzi BFB, Araújo MJ, Calemes EB, Bronharo TM, Kawai JGC. Perfil epidemiológico da dengue no período de 2017 a 2022 na região noroeste do estado de São Paulo. BEPA, Bol. epidemiol. paul. 2024; 21: e40468. doi: <https://doi.org/10.57148/bepa.2024.v.21.40468>

Primeira submissão: 29/05/2024 • Aceito para publicação: 28/06/2024 • Publicação: 20/08/2024

Editora-chefe: Regiane Cardoso de Paula

Resumo

Introdução: A dengue se destaca por apresentar um perfil epidemiológico endêmico e um grave problema de saúde pública. O objetivo deste estudo foi analisar a situação epidemiológica da dengue nos 40 municípios pertencentes ao Departamento Regional de Saúde II (DRS II) de Araçatuba (SP) de 2017 a 2022, período em que ocorreu a pandemia de Covid-19, e o impacto dessa doença na ocorrência de dengue no mesmo período. **Métodos:** Foram coletados os dados, provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), do DATASUS/TABNET e da fundação SEADE e realizados testes estatísticos. Além disso, utilizando as ferramentas ARIMA e forecast – para indicar existência de correlação entre as doenças –, foi realizada uma predição de como seria o perfil da dengue caso não houvesse a pandemia. A predição foi comparada com os resultados reais. **Resultados:** No período estudado ocorreram 94.969 casos de dengue nos 40 municípios avaliados, com aumento de óbitos acompanhando o aumento de casos. Foi observado que, com os casos da Covid-19 e das mobilizações para o combate à pandemia, ocorreu uma queda brusca nos casos de dengue que perdurou até 2021; a predição variou do real em 42%. **Conclusão:** Com os resultados obtidos neste estudo foi possível compreender a situação epidemiológica da dengue na região estudada e o impacto da pandemia de Covid-19 no seu perfil. Esses dados podem ajudar o poder público a planejar ações para o controle dessa doença.

Palavras-chave: Covid-19, dengue, *Flavivirus*, saúde pública.

Abstract

Introduction: Dengue stands out for presenting an endemic epidemiological profile and being a serious Public Health problem. Thus, the objective of this study was to analyze the epidemiological situation of Dengue in the 40 municipalities belonging to the Regional Health Department II (DRS II) of Araçatuba-SP, during the years 2017 to 2022, which included the pandemic period, also aiming to investigate the impact of COVID-19 on Dengue occurrence during the same period. **Methods:** For this purpose, statistical data described in DATASUS/TABNET, from SINAN and SEADE foundation, were collected. Tests and case prediction were performed using the ARIMA and Forecast tools to verify the relationship between the diseases, generating a prediction of what the Dengue profile would be if the pandemic had not occurred, and comparing the forecast with the actual results. **Results:** During the studied period, there were 94,969 cases of Dengue in the 40 trained municipalities, with an increase in deaths accompanying the rise in cases. It was observed that with the emergence of Covid-19 cases and mobilizations to combat the pandemic, there was a sharp decline in Dengue cases that persisted until 2021, with the prediction varying from reality by 42%. **Conclusion:** The results obtained in this study allowed understanding the epidemiological situation of Dengue in the scientific region and the impact of the Covid-19 pandemic on the profile of this disease. These data can assist the public authorities in planning actions for the control of this disease.

Keywords: Covid-19, dengue, *Flavivirus*, public health.

Introdução

A dengue é causada pelo arbovírus DENV, pertencente ao gênero *Flavivirus* e à família *Flaviviridae*, que apresenta quatro sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4). Essa patologia ocorre no Brasil e em outras regiões tropicais do planeta de maneira contínua ou endêmica. Seu principal vetor são as fêmeas do mosquito *Aedes aegypti*, que são hematófagas, pois o desenvolvimento de seus ovos depende dos aminoácidos presentes no sangue de seus hospedeiros. Os ovos são depositados principalmente em locais e recipientes que contém água.¹

Segundo as últimas estimativas da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS),² ocorrem 390 milhões de casos de dengue por ano no mundo. No continente americano foram registrados aproximadamente 3 milhões de casos em 2022. Nesse cenário, o Brasil teve o maior número das Américas: cerca de 2.376.522 de casos. O estado de São Paulo representa uma das regiões mais acometida pela dengue no país, apresentando quase 1.186.117 casos autóctones confirmados de 2017 a 2023.^{3,4}

No Brasil, entre janeiro e julho de 2023, essa enfermidade teve um aumento de 30% no número de casos prováveis, em relação ao mesmo período do ano anterior, apresentando mais de 300 óbitos e 899,5 mil casos. Esses dados evidenciam o caráter disseminativo dessa patologia, que, ao longo de 2017 a 2023, tem mantido um número elevado de ocorrências.⁵

Indivíduos infectados podem permanecer sem sintomas ou apresentar uma das duas formas da doença: dengue clássica ou dengue grave. A forma clássica é mais branda, apresentando sintomas como dores no corpo, febre alta, tonturas, vômitos, perda do paladar e apetite, dor atrás dos olhos e manchas vermelhas na pele. A forma grave, no início, apresenta os mesmos sintomas da clássica, mas se agrava rapidamente, podendo apresentar sintomas como sangramentos pelo nariz, boca e gengivas, dificuldade respiratória, perda de consciência, dores abdominais e vômitos persistentes.⁶

O Departamento Regional de Saúde II (DRS II) de Araçatuba abrange 40 municípios da região noroeste do estado de São Paulo e sua população, em 2023, era de aproximadamente 769.650 habitantes (SES-SP).⁷ Um dos principais recursos para manter essa população protegida da dengue tem sido a prevenção, que é constituída basicamente pela eliminação dos mosquitos e seus criadores. Dessa forma, o tamanho da população do artrópode vetor, a pluviosidade local e o nível de conscientização da população humana sobre os aspectos da doença são fatores essenciais para determinar a quantidade de casos.^{5,7,8}

Contudo, em março de 2020, o mundo passou a enfrentar uma nova adversidade epidemiológica. Um vírus da família *Coronaviridae*, que posteriormente passou a ser chamado de SARS-CoV-2, começou a infectar os seres humanos e se disseminou, ocasionando a pandemia de Covid-19. Essa enfermidade tem vários sintomas em comum com a dengue, como: febre, dor de cabeça, distúrbios gustativos, mal-estar, dificuldade respiratória e calafrios. Porém, grande parte dos indivíduos infectados por um desses agentes etiológicos pode apresentar poucas ou nenhuma das manifestações sintomatológicas.^{9,10}

Os primeiros casos de Covid-19 ocorreram ainda em dezembro de 2019, mas apenas em 11 de março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou o início da pandemia. No Brasil a primeira ocorrência foi comprovada em 26 de fevereiro de 2020. Em Araçatuba, uma das cinco maiores cidades do noroeste paulista, o primeiro caso foi confirmado em 16 de março de 2020.^{11,12}

Coincidentemente, a pandemia teve início em um período comumente associado ao aumento da incidência de casos de dengue no noroeste paulista. Esse aumento está ligado às estações de chuva, que são esperadas todos os anos entre os meses de novembro e maio. Ao concentrarem seus esforços na resolução da pandemia de Covid-19, os setores de saúde limitaram sua atenção destinada às endemias preexistentes, como a dengue.

Assim, este estudo teve como objetivo analisar a situação epidemiológica da dengue nos 40 municípios pertencentes ao DRS II de Araçatuba, região noroeste do estado de São Paulo, de 2017 a 2022, período em que ocorreu a pandemia de Covid-19, e os possíveis impactos gerados por esse evento nos casos de dengue. Pertencem ao DRS II os municípios de Andradina, Araçatuba, Aurifloma, Avanhandava, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Birigui, Braúna, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Clementina, Coroados Gabriel Monteiro, Glicério, Guaraçai, Guararapes, Guzolândia, Ilha Solteira, Itapura, Lavínia, Lourdes, Luiziânia, Mirandópolis, Murutinga do Sul, Nova Castilho, Nova Independência, Nova Luzitânia, Penápolis, Pereira Barreto, Piacatu, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Santópolis do Aguapeí, Sud Mennucci, Suzanápolis, Turiúba e Valparaíso. A população conjunta desses municípios chega a aproximadamente 769.650 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Metodologia

Para a realização deste estudo foram coletados os dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do DATASUS/TABNET e do Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), de 2017 a 2022. Os dados foram apresentados em gráficos e tabelas, a fim de realizar uma análise estatística dos resultados e discussão baseados na literatura científica, por meio de levantamento bibliográfico extraído de artigos publicados nas bases de dados indexadas, como: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed, SciELO – Scientific Electronic Library Online, manuais contidos em sites do Ministério da Saúde, Google Acadêmico e artigos de revistas.

Os bancos de dados foram manuseados através do Microsoft Office Excel (2016), tabulados em planilhas conforme a quantidade de casos e mortalidade de dengue (foi utilizado o período de 2014 a 2023 para melhor acurácia nos dados de predição) e casos de Covid-19 (de 2020 a 2022). A estatística descritiva foi realizada identificando percentuais entre as variáveis e calculando o índice de mortalidade para os casos de dengue. Os dados foram testados quanto à sua normalidade para definir os testes estatísticos que foram realizados. Para análise de variâncias foram utilizados o teste Kruskal-Wallis (similar ao

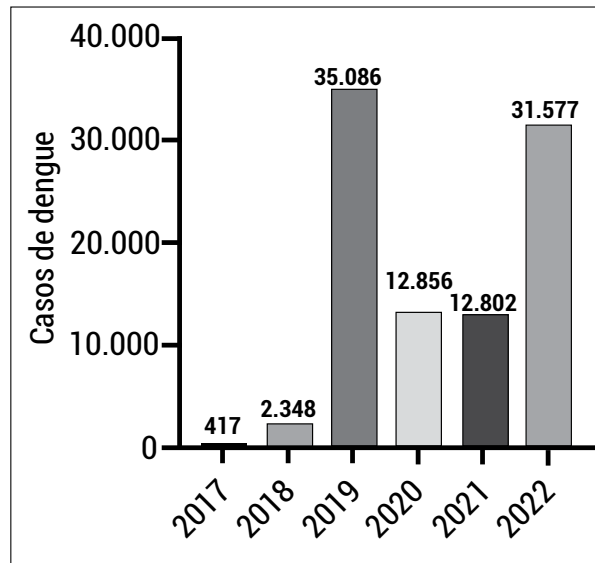
ANOVA, para dados não paramétricos) e o teste Dunn para identificação e comparação das múltiplas variáveis analisadas.

Foi realizado o teste de correlação de Spearman entre casos de Covid-19 e dengue, entre casos e mortalidade de dengue e casos de Covid-19 e mortalidade de dengue. A partir das correlações que apresentaram valor de $p < 0,05$ foram realizados testes de regressão linear. Também foi realizado o teste de ARIMA sazonal (*Autoregressive Integrated Moving Average*) para quantificar o impacto da pandemia de Covid-19 nos casos de dengue. Para o cálculo do modelo final do teste ARIMA sazonal foi realizada a transformação de Boxcox e foram aplicados métodos automáticos e manuais para o ajuste do modelo de previsão; o modelo selecionado foi aquele que obteve menor critério de informação Akaike (AIC). Para a previsão foi utilizada a ferramenta *forecast*, utilizando os casos de dengue de 2014 a 2019 dos municípios pertencentes ao DRS II. O teste foi realizado a partir do ano de 2020, de forma a prever os casos de dengue como se a pandemia de Covid-19 não tivesse ocorrido. A previsão foi realizada utilizando o modelo ARIMA (4,0,0) (2,1,0) [36] com intervalo de previsão de 95%. Os resultados foram comparados com os dados reais para observação do impacto da pandemia nos casos de dengue.

Resultados

No período de 2017 a 2022 ocorreram 94.969 casos confirmados de dengue nos 40 municípios pertencentes ao DRS II-Araçatuba, de acordo com os dados obtidos por meio do SINAN, site DATASUS/TABNET (2023), conforme observado no [Gráfico 1](#). O registro máximo de casos ocorreu em 2019: 34.794. Contudo, nos anos de 2017 e 2018 ocorreu um número de casos expressivamente menor em relação aos outros anos do recorte deste estudo.

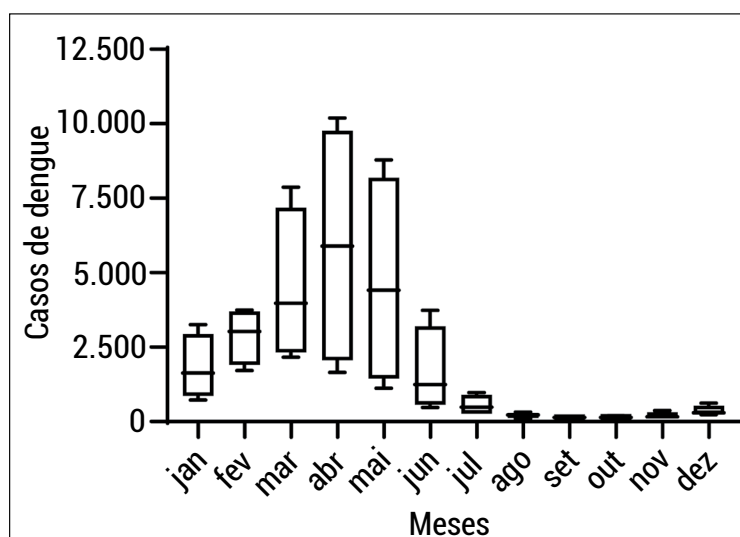
Gráfico 1. Número total de casos confirmados de dengue nos municípios pertencentes ao DRS II de Araçatuba de 2017 a 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No Gráfico 2 pode-se observar a média mensal do número de casos confirmados de dengue entre 2019 e 2022 nos municípios do DRS II. Esse gráfico torna visível a sazonalidade dos casos de dengue, na região noroeste do estado de São Paulo, entre os anos supracitados, nos quais foi observado que os casos ocorreram com maior frequência de janeiro a junho.

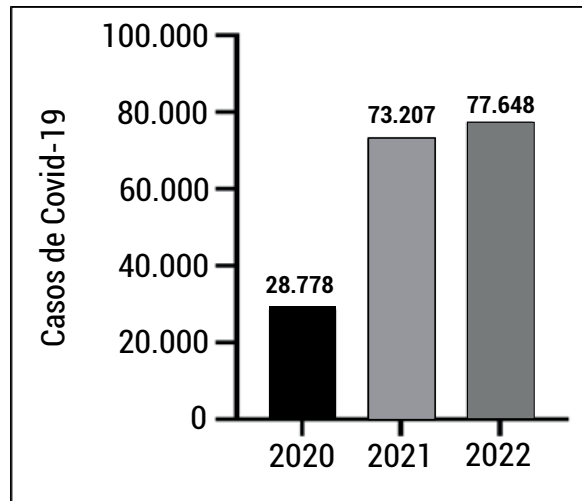
Gráfico 2. Box Plot da média mensal do número de casos de dengue confirmados nos municípios pertencentes ao DRS II de 2019 a 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Gráfico 3 demonstra que, após o surgimento dos primeiros casos da Covid-19 na região noroeste do estado de São Paulo (DRS II – Araçatuba), em 2020, o número de casos dessa doença aumentou significativamente entre 2020 e 2021.

Gráfico 3. Número de casos de Covid-19 nos municípios pertencentes ao DRS II de 2020 a 2022.

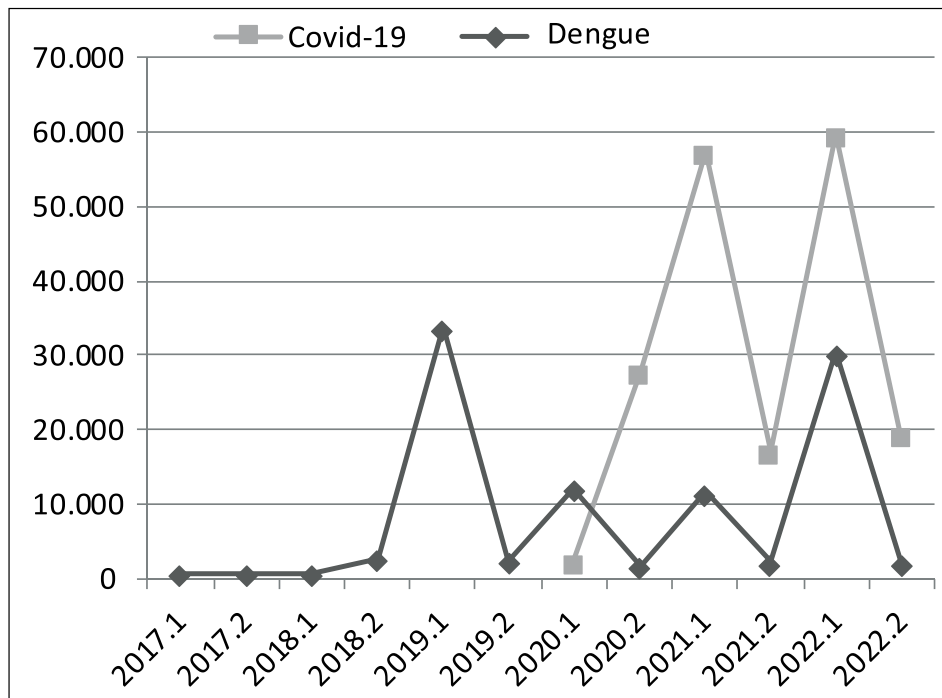


Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível notar que a taxa de aumento, observada no gráfico 3, não se manteve em 2022, um padrão notado em todo o estado de São Paulo, local onde se concentrou o maior número de casos da doença no Brasil. Somente nos 40 municípios pertencentes ao DRS II foram notificados aproximadamente 179.633 casos de Covid-19 de 2020 a 2022. [13,14](#)

No [Gráfico 4](#) foi possível observar a relação dos casos de Covid-19 (de 2020 a 2022), com os casos de dengue. Podemos ver uma queda nas ocorrências da dengue e uma elevação nos casos de Covid-19 ainda no início da pandemia.

Gráfico 4. Número de casos confirmados de dengue e Covid-19 nos municípios pertencentes ao DRS II de 2017 a 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: No eixo horizontal foram registrados os semestres ao longo dos anos e no eixo vertical o número de casos de Covid-19 e dengue.

Como visto no Gráfico 4, no ano de 2019 a ocorrência da dengue estava em níveis altos, contudo, no ano seguinte, com surgimento dos primeiros casos de Covid-19 e das mobilizações para o combate à pandemia na região noroeste do estado de São Paulo, ocorreu uma queda brusca nos casos de dengue, que perdurou até 2021, fenômeno também observado em escala nacional.¹⁵

Na [Tabela 1](#), através da análise de variância (Kruskal-Wallis), observa-se que entre 2017 e os anos de 2019 a 2022 houve uma diferença significativa, assim como entre 2018 e os anos de 2019 e 2022. Porém, quando se compara o ano de 2018 com os anos de 2020 e 2021, apesar de não haver diferenças significantes, os valores de p estão próximos de 0.05, indicando uma possível tendência entre as variâncias. O ano de 2018, segundo menor em ocorrência de casos de dengue, apresentou variância estatística significativa apenas com 2019 e 2022 (anos com maiores números de casos, $p > 0.05$). É possível observar que 2020 e 2021 (anos com menores números de casos) têm uma variância similar à de 2018, e estes os dois anos da pandemia em que ocorreram o surgimento e o aumento dos casos de Covid-19, o início das medidas preventivas no estado de São Paulo e uma queda das notificações dos casos de dengue.^{16,17}

Os anos de 2019 e 2022 registraram uma alta ocorrência de casos de dengue em relação a 2017, 2018, 2020 e 2021. Dessa forma, 2017 foi o ano com menor ocorrência entre os estudados, não tendo uma variância significativa com o ano de 2018, que tem a segunda menor ocorrência de casos. O contrário foi observado nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2019 (em ordem crescente, respectivamente), que apresentaram uma ocorrência maior que os anos de 2017 e 2018.

Tabela 1. Análise de variância entre os casos da dengue de 2017 a 2022.

Ano	2018	2019	2020	2021	2022
2017	>0,9999	<0,0001****	0,0007***	0,0004***	<0,0001****
2018	-	0,0072***	0,0792	0,0583	0,0119*
2019	-	-	>0,9999	>0,9999	>0,9999
2020	-	-	-	>0,9999	>0,9999
2021	-	-	-	-	>0,9999
2022	-	-	-	-	-

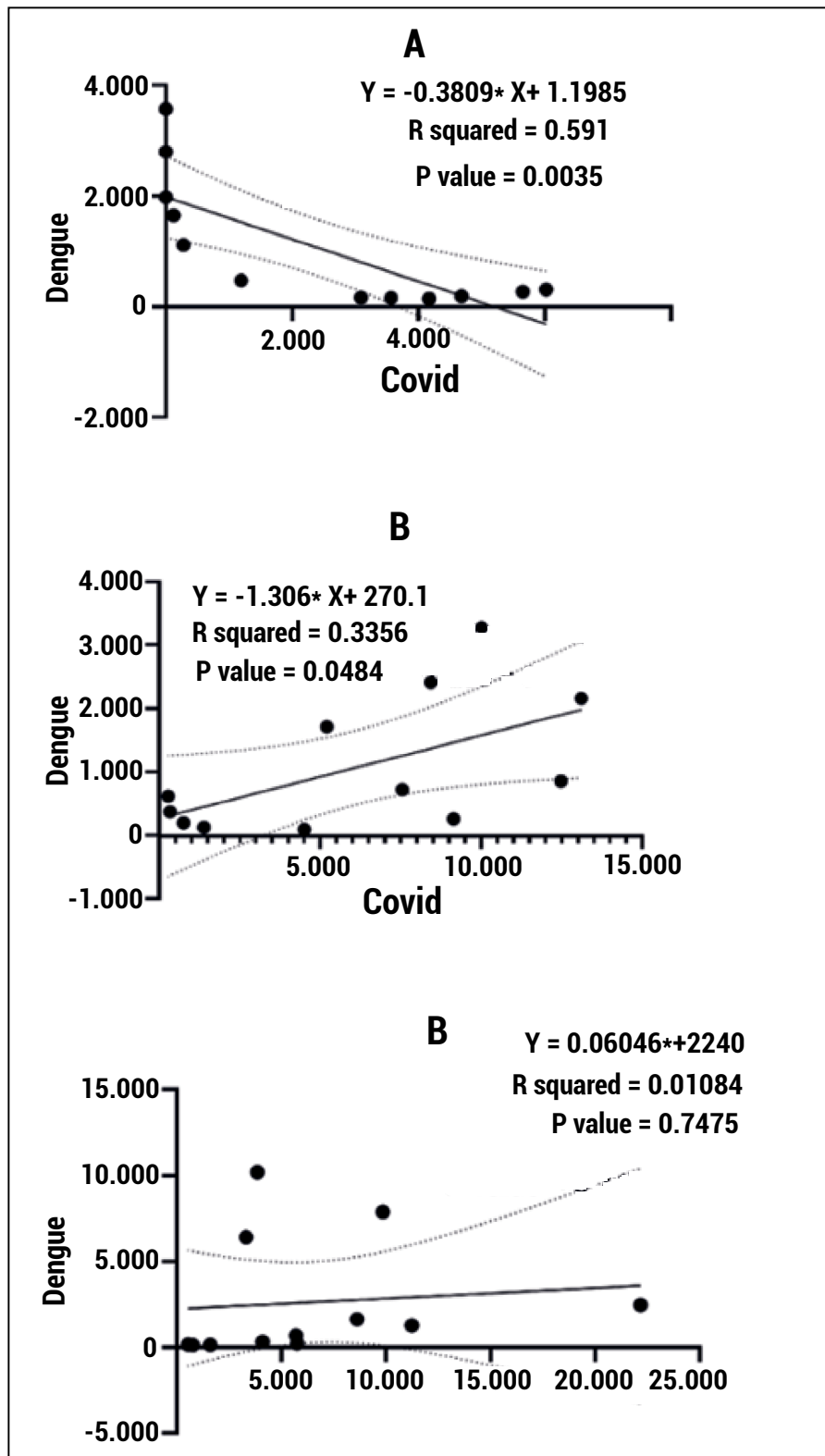
Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: Os asteriscos revelam se o resultado foi estatisticamente significativo.

Ao analisar a ocorrência de casos da dengue e da Covid-19 nos três anos da pandemia, 2020 a 2022 ([Figura 1](#)), foi possível notar, através dos resultados de correlação linear, que os anos 2020 e 2021 se mostraram estatisticamente significantes ($p = 0.0035$, $p = 0.0484$, respectivamente), sendo possível aceitar a hipótese de que as ocorrências da Covid-19 afetaram a notificação dos casos de dengue nesse período. Contudo no primeiro ano houve uma relação inversamente proporcional e no segundo uma relação diretamente proporcional. Isso não foi observado em 2022, ano em que o valor de $p > 0.05$ não foi significativo.

Os gráficos da [Figura 1](#) demonstram uma relação inversamente proporcional ao ano de 2020, que pode também estar associada à sazonalidade da dengue, pois os casos da Covid-19 só começaram a partir do quarto mês do ano em questão na região estudada, ou seja, as ocorrências de Covid-19 começaram no período em que os casos de dengue entraram em declínio.

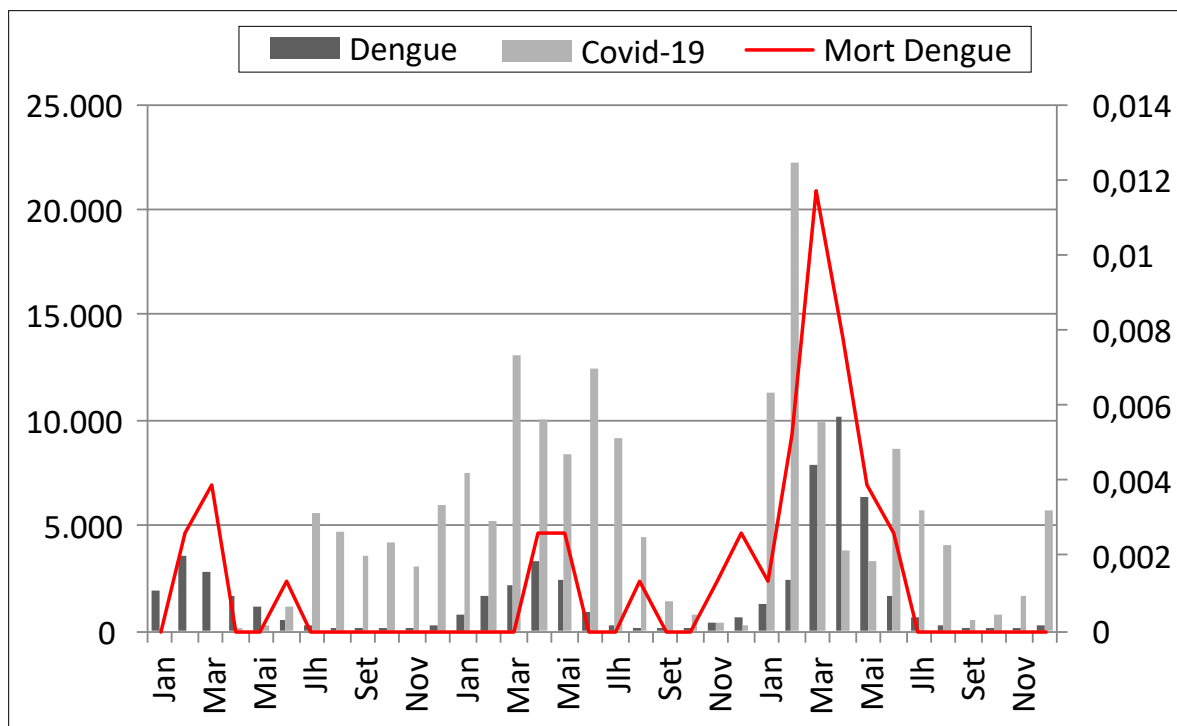
Figura 1. Correlação linear entre as ocorrências da dengue e Covid-19 nos municípios pertencentes ao DRS II de 2020 a 2022.



Fonte: Elaborado pelos colaboradores.

No Gráfico 5 é possível notar que, em 2019 e 2022, a mortalidade por dengue estava diretamente ligada à quantidade de casos de dengue, revelando que em anos com maior número de casos ocorreu uma maior mortalidade.

Gráfico 5. Mortalidade mensal por dengue, números mensais de casos de dengue e Covid-19 confirmados nos municípios pertencentes ao DRS II no período de 2020 a 2022.

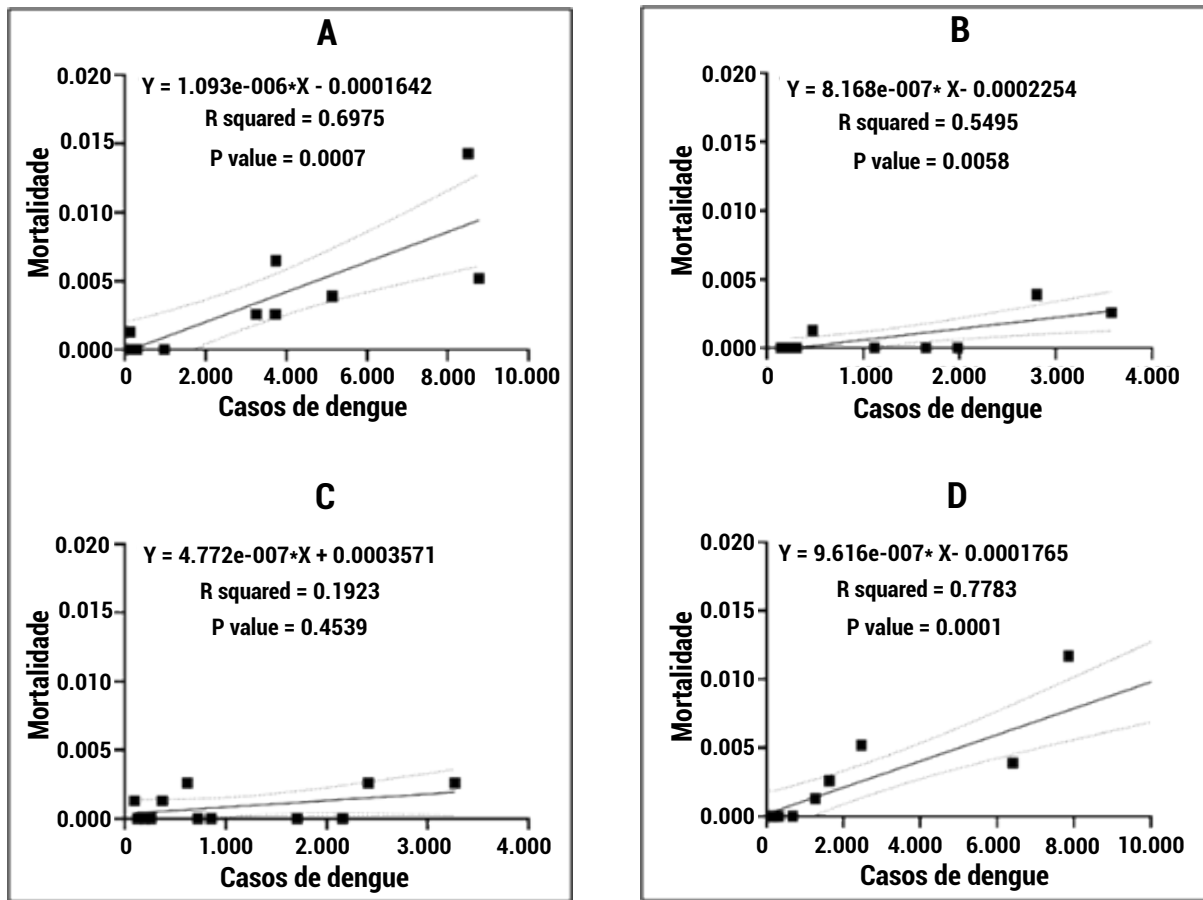


Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: O eixo horizontal retrata os meses ao longo dos anos de 2020 a 2022 e o eixo vertical o número de casos de dengue, Covid-19 e de mortes por dengue durante os anos citados.

Através da regressão linear entre a mortalidade por dengue e sua ocorrência ([Figura 2](#)), foi possível constatar que em 2019 ($p = 0.001^{**}$) 79% da mortalidade pode ser explicada pela ocorrência de casos de dengue; em 2020 ($p = 0.036^{*}$) apenas 55% da mortalidade pode ser explicada pela ocorrência; 2021 não apresentou significância (19%) e 2022 ($p = 0.0001$) 78% da mortalidade foi explicada pela ocorrência de dengue. Entretanto ao correlacionar a mortalidade por dengue com ocorrências de Covid-19, durante os três anos da pandemia, não houve correlação significativa ($p = 0.0644$, $p = 0.44$ e $p = 0.097$, respectivamente). Assim, os dois primeiros anos da pandemia (2020 e 2021) apresentam notificação de casos de dengue significativamente mais baixos em relação ao ano de 2022.

Figura 2. Regressões lineares entre a mortalidade por dengue e suas ocorrências nos municípios pertencentes ao DRS II no período de 2019 a 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores.

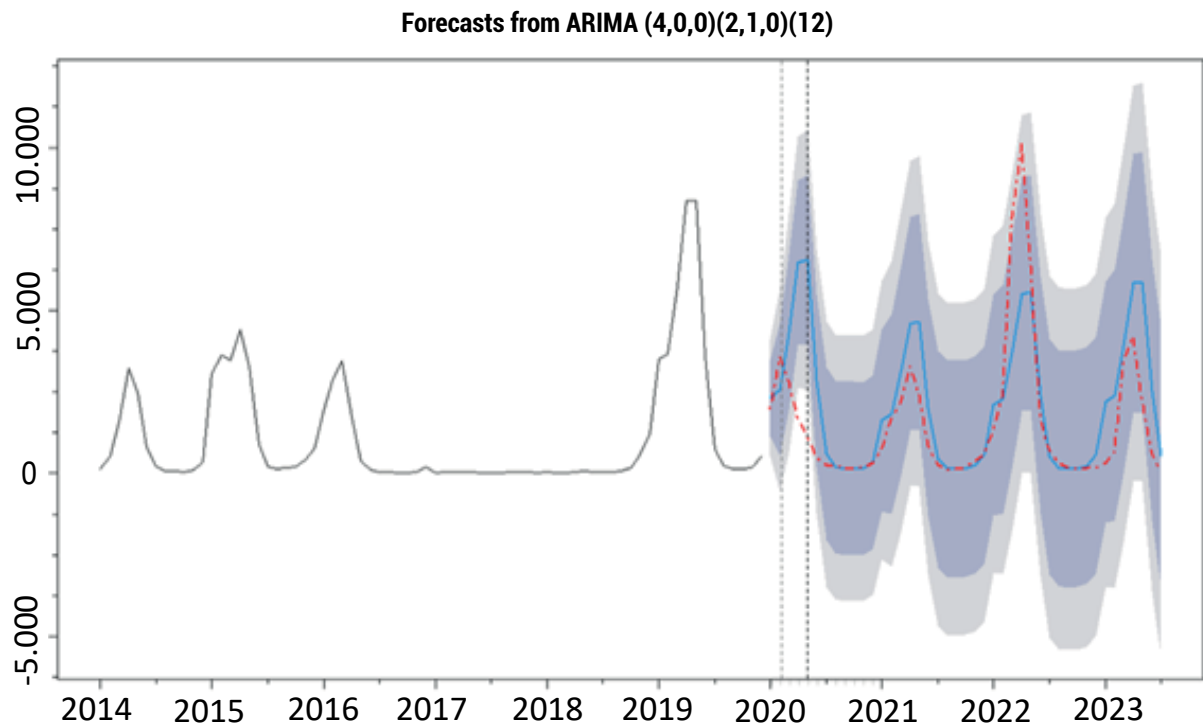
Legenda: Em ordem cronológica os gráficos foram nomeados com as letras A, B, C e D representando, respectivamente, os anos de 2019 a 2022.

No [Gráfico 6](#) foi possível identificar padrões e indicar, com intervalos de predição (PI) de 95% e 80% respectivamente, como a ocorrência da dengue aconteceria nos municípios pertencentes ao DRS II, entre os anos de 2020 a 2023, se o advento pandêmico de SARS-CoV-2 não tivesse acontecido.

Em relação ao período de 2020 a 2023 a predição, em azul, variou do real em 42%. Dessa forma, foi demonstrado um número consideravelmente maior de ocorrências da dengue, principalmente em 2020, ano em que foi constatada uma quebra de expectativa muito acentuada de dengue: aproximadamente 6.500 casos preditos para 3.579 casos notificados em fevereiro, gerando um desvio do intervalo da predição. Em 2021 a predição ficou um pouco acima do real, porém dentro do intervalo de 80%. É possível observar que 2022 apresentou uma predição menor de casos em relação à série temporal real (pontilhado vermelho), com 10.189 casos de dengue notificados em abril para a expectativa de aproximadamente 6.250 casos preditos no mesmo mês. No entanto essa

predição ainda está dentro do intervalo de 95%, indo ao encontro de outros resultados deste trabalho, no qual foram observadas diferenças estatísticas entre os dois primeiros anos e o terceiro da pandemia.

Gráfico 6. Análises de série temporal dos dados de ocorrências da dengue no período de 2014 a 2023 nos municípios de abrangência do DRS II.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: Série temporal real (linhas pretas e pontilhado vermelho); predição (linhas azuis); contorno azul-escuro (PI = 80%); contorno azul-claro (PI = 95%); início de casos no estado de São Paulo (linha tracejada cinza); início de casos na DRSII (linha tracejada preta).

Deve ser considerado que, embora os testes de modelo ARIMA e regressão linear apresentem uma considerável robustez para avaliar a relação de variáveis independentes e previsões de séries temporais, respectivamente, a dengue apresenta uma variação anual, devido à prevalência de um mesmo sorotipo, e mensal, por causa das chuvas, no número de ocorrências. Esse aspecto dificulta a predição para os modelos estatísticos pela sua distribuição não homogênea, que tem a tendência de gerar uma dispersão dos resultados.

Discussão

Embora não demonstrado neste estudo, no período anterior a 2017, os dados revelaram uma ocorrência da doença semelhante aos dados de 2019. O baixo número de casos detectados em 2017 e 2018 podem ser justificados, em parte, por uma imunidade populacional ao vírus da dengue, adquirida ao longo dos anos que os sucederam. Outra possível explicação para esses valores são os esforços das campanhas públicas contra a zika, que apresentou uma alta incidência nos anos anteriores, levando a um maior investimento governamental nas medidas de combate às arboviroses, o que refletiu também no combate à dengue.^{4,18}

A incidência da dengue apresenta diferentes tipos de flutuação ao longo dos meses e dos anos. Essas variações estão intimamente ligadas ao fluxo das chuvas, com picos de janeiro a março, e aos sorotipos virais circulantes de cada região. Porém em 2017 e 2018, conforme dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), não foram observadas variações intensas no volume de precipitações nos municípios abrangidos pelo DRS II de Araçatuba, o que descarta o clima como o fator da baixa incidência.^{19,20} Em relação aos sorotipos do vírus da dengue, a prevalência de um mesmo tipo viral, ao longo dos anos, pode acarretar a diminuição do número de casos. Isso acontece porque reinfeções por um mesmo sorotipo viral (infecções secundárias homólogas) fazem com que os hospedeiros não apresentem sintomas nem complicações. Sem sintomas, os infectados não procuram atendimento médico e não são diagnosticados com a doença, levando a uma baixa incidência. Isso pode explicar os achados deste estudo, uma vez que no estado de São Paulo predomina a circulação do sorotipo 1 e 2 e na região de Araçatuba-SP até 2016 houve a predominância da circulação do sorotipo 2.^{21,22}

Durante a pandemia os esforços no combate à Covid-19, realizados através de medidas governamentais, como disseminação de informações em educação em saúde, quarentenas, isolamento social, distribuições de vacinas, critérios de higiene, leis de fomento a ações sanitárias, fornecimento de EPIs e a criação de Comitês de Contingência da Covid-19 para o enfrentamento da calamidade, colaboraram para tentar diminuir a taxa de crescimento dos números de casos da doença e seus agravos.²³ Contudo foi observado que esses esforços obtiveram mais sucesso em reduzir os óbitos e internações por Covid-19 ao longo dos anos da pandemia.^{13,24}

Porém tais dados estatísticos não servem por si só para estabelecer uma conexão causal direta entre a pandemia da Covid-19 e o declínio do número de casos da dengue. Essa queda, que coincide com o início dos casos de Covid-19 na região, poderia estar relacionada à sazonalidade da dengue, uma vez que a pandemia atingiu a região no início do esperado declínio sazonal da incidência da dengue no final de março.²⁵

No ano de 2021 ocorreu um aumento das ocorrências de Covid-19, por causa da segunda e terceira ondas pandêmica de SARS-CoV-2 no Brasil, acompanhando a ocorrência anual de casos da dengue durante todo o ano, gerando um crescimento

conjunto no número de casos, proporcionando dessa forma uma relação diretamente proporcional entre as doenças.^{26,27}

O fenômeno da [Figura 2](#) também foi observado em um estudo realizado por Andrioli DC, Busato MA, Lutinski JA²⁸ (2020), trabalho que descreve que, de 1990 a 2017, as maiores taxas de mortalidade por dengue ocorreram nos anos com maior número de casos dessa doença. Nesse período, o estado de São Paulo se destacou, precisamente em 2015, por apresentar um alto número de ocorrências e 50% das mortes por dengue em todo o país, segundo os autores.

A [Figura 2](#) demonstra que mais uma vez os anos da pandemia, principalmente os dois primeiros (2020 e 2021), demonstraram alguma interferência nos dados epidemiológicos da dengue. Segundo estudo realizado por Junior JBS *et al.*²⁰ (2022), em uma análise histórica no período de 2000 a 2019, a dengue foi considerada uma doença subnotificada no Brasil. Porém, durante os anos da pandemia de Covid-19, foi possível observar uma intensificação de sua subnotificação. Essa informação está de acordo com o estudo realizado por Neto *et al.*²⁹ (2023), em que foi constatado que, através dos esforços para o combate ao coronavírus e para a prevenção contra esse vírus, a dengue foi negligenciada: em 2020 houve uma alocação de recursos e das equipes de epidemiologia para o enfrentamento da pandemia.³⁰

Também ao longo da pandemia a imposição de *lockdowns* e os agravos da Covid-19 fizeram com que a população tivesse receio de procurar ajuda médica pela possibilidade de se infectar pelo coronavírus. Isso pode ter contribuído para uma diminuição da notificação da dengue. Uma doença que normalmente se apresenta de forma assintomática, oligossintomática ou sintomática, com evolução para cura naturalmente na maioria dos casos, faz com que os portadores não sintam a necessidade de buscar atendimento médico especializado, atuando, assim, como reservatório da doença. Também cabe salientar que muitos casos de dengue deixaram de ser diagnosticados por causa da similaridade de sintomas e de um interesse maior dos laboratórios e das equipes médicas em determinar possíveis ocorrências de Covid-19 em detrimento de outras doenças.^{29,31}

Os resultados contidos no [Gráfico 6](#), que demonstram a análise de predições para séries temporais pelo modelo ARIMA, de 2014 a 2019, nos 40 municípios do DRS II, corroboram a hipótese de que a pandemia afetou significativamente os parâmetros epidemiológicos da dengue.

Em 2022 houve um aumento no número de casos de dengue, e as principais razões que podem explicar esse aumento não estão explícitas apenas no número de casos da Covid-19 mas também na própria movimentação que a pandemia ocasionou. A nota informativa 08/2020 do Ministério da Saúde,³² por exemplo, visando à não propagação do SARS-CoV-2, sugeriu aos agentes de combate a endemias (ACEs) a interrupção de atividades intradomicílio, de visitas às residências que abrigavam pessoas idosas e o isolamento de agentes diante da manifestação de sintomas gripais. Dessa forma, a

pandemia atingiu de maneira significativa as atividades dos ACEs. Isso pode explicar o aumento da ocorrência dos casos de dengue em 2022, uma vez que houve uma redução das medidas de controle do *Aedes aegypti*, que podem ter se proliferado em maior intensidade no período pandêmico.³²⁻³⁴

Outra condição que pode explicar o aumento do número de casos de dengue em 2022 é o fato de que nesse ano a situação pandêmica estava se tornando mais branda, com retrocessos em relação às restrições, o que pode ter gerado uma maior procura por atendimento médico, aumentando o diagnóstico e conseqüentemente o número de casos de dengue. Nesse período a imunização por vacinas contra a Covid-19 atingiu uma parte maior da população, tornando menor a possibilidade de a doença levar a complicações. Com isso, as campanhas de saúde passaram a ter mais enfoque.

Conclusão

Através desse estudo, foi possível compreender a situação epidemiológica da dengue na região analisada e o potencial impacto da pandemia de Covid-19 no perfil dessa doença. Os impactos causados pela pandemia afetaram de forma significativa o diagnóstico, a prevenção e o controle da dengue, sustentando a hipótese de que houve uma possível intensificação de subnotificação dos casos de dengue durante a pandemia do coronavírus. Este trabalho não buscou criticar as medidas de contenção realizadas durante a pandemia, mas sim constatar os impactos desse acontecimento para a ocorrência da dengue. Esses dados podem ajudar o poder público a traçar planos de ações para o controle dessa doença, tornando de extrema importância a busca por mais incentivo às notificações e às políticas de educação e conscientização populacional.

Agradecimento

Agradeço a Secretaria Estadual de Saúde do Estado de São Paulo e aos profissionais do Instituto Adolfo Lutz de Araçatuba-SP, pelo incentivo e pela mentoria.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Plano de contingência para resposta às emergências em saúde pública por dengue, chikungunya e zika [Internet]. [Brasília]. Ministério da Saúde (BR); 2022: [acesso em 15 abr. 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/dengue/plano-de-contingencia-para-resposta-as-emergencias-em-saude-publica-por-dengue-chikungunya-e-zika>
2. OPAS-Organização Pan-Americana da Saúde. DENGUE; 2023. [acesso em 20 abr. de 2023a]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>
3. Lessa CLS, HODel KVS, Gonçalves MS, Machado BAS. Dengue as a Disease Threatening Global Health: A Narrative Review Focusing on Latin America and Brazil. Trop. Med, and Infect. Disease [periódico na internet]. 2023 [acesso em abr 23 2023]; 241 (8): 1-21. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37235289/>
4. DATASUS DENGUE. Notificações Registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificações – São Paulo. [acesso em 15 abr. 2023] Disponível online em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/denguebsp.def>
5. OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Atualização Epidemiológica Dengue, Chikungunya e Zika; 2023. [acesso em 25 de jun. de 2023b]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/documentos/atualizacao-epidemiologica-dengue-chikungunha-e-zika-10-junho-2023>
6. Alves FEF, Moreira CLG. Strategies for the control and prevention of arboviruses caused by *Aedes aegypti*. Temas em Saúde [periódico na internet]. 2020 [acesso em abr 30 2023];20 (6):108-24. Disponível em: <https://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2020/12/20607.pdf>
7. SES-Secretaria de Saúde do Governo do Estado de São Paulo. Caderno com diagnóstico situacional da região do Departamento Regional de Saúde Araçatuba (DRSII), 2023. [acesso em 30 de jul. de 2023]. Disponível em: <https://saude.sp.gov.br/ses/institucional/departamentos-regionais-de-saude/drs-ii-aracatuba>
8. Aikanwa RA, Oliveira SC. Um estudo sobre a incidência de dengue em municípios da região da alta paulista. Colloq. Exact. [periódico na internet]. 2021 [acesso em mai. 2320 23];13 (1):46-53. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/3968>
9. Barros AJD, Linhares S, Romão EM, Freitas AA, Dias DAF, Viegas G. Uma revisão sobre o vírus da dengue e seus vetores. Research, Soc. and Devel. [periódico na internet]. [acesso em mai. 27 2023]; 10 (10):1-14. Disponível em: [file:///C:/Users/bruno/Downloads/18733-Article-232595-1-10-20210810%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/bruno/Downloads/18733-Article-232595-1-10-20210810%20(2).pdf)
10. Iser BPM, Silva I, Raymundo VT, Poletto MB, Schuelter-Trevisol F, Bobinski F. Suspected Covid-19 case definition: a narrative review of the most frequent signs and symptoms among confirmed cases. Epide. e Serv. de Saúde. [periódico na internet]. 2020 [acesso em mai. 30 2023];29 (3):1-11. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/9ZYsW44v7MXqvzPQm66hhD/?lang=en#>
11. Schpira E, Fernandes RAB, Fernandes AG. Eye-related emergency visits during the early phase of the coronavirus disease pandemic in a reference hospital in Sao Paulo, Brazil. Arqui. Brasilei. de Oftalmol. [periódico na internet]. 2023 [acesso jun. 6 2023];83(3):206-9. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/6PTjhR3VNsxMZQ3vD3PfkPM/?lang=en>

12. Fernandes LR, Bento LP, Mello LCD, Navarro FC. Perfil epidemiológico dos casos de Covid-19 em uma cidade do noroeste paulista. Bolet. Epidemiol. Paulista [periódico na internet]. 2022 [acesso em jun. 9 2023];19(217):1-14. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/index.php/BEPA182/article/view/37650>
13. SEADE-Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Banco de Dados de Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo. 2023 [acesso em 18 de julho de 2023]. Disponível em: <https://coronavirus.seade.gov.br/>
14. Matias AB, Falcão MTC, Grossemann S, Germanial ACCG, Silva ATCD. The Covid-19 pandemic and teachers' work: perceptions of teachers from a public university in the state of São Paulo, Brazil. Ciên. & Saúde Colet. [periódico na internet]. 2023 [acesso em jul. 24 2023];28 (2):537-46. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/ShxBsc9dLTPwfKpSykGZnjL/abstract/?lang=en>
15. Mascarenhas MDM, Batista FMA, Rodrigues MTP, Barbosa OAA, Barros VC. Ocorrência simultânea de Covid-19 e dengue: o que os dados revelam? Cader. de Saúde Pú [periódico na internet]. 2020 [acesso em ago. 3 2023];36 (6):1-4. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dW6Ymz8D6Rv9kTGjf9NXPMf/>
16. Aquino EM, Silveira IH, Pescarini JM, Souza-Filho JA, Rocha AS, Ferreira A. Social distancing measures to control the Covid-19 pandemic: potential impacts and challenges in Brazil. Ciên. & Saúde Colet [periódico na internet]. 2020 [acesso em ago. 9 2023];25(6):2423-46. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/4BHTCFF4bDqq4qT7WtPhvYr/abstract/?lang=en>
17. Santos MFR, Joviliano RD. Dengue e a pandemia da Covid-19: Reflexões urgentes e dados epidemiológicos no estado de São Paulo até 2022. Ciências da saúde e suas descobertas científicas [periódico na internet]. 2023 [acesso em ago. 12 2023];223-30. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1245>
18. Brito AF, Machado LC, Oidtman RJ, Siconelli MJL, Tran M, Fauver JR *et al.* Lying in wait: the resurgence of dengue virus after the Zika epidemic in Brazil. Nat. Commu. [periódico na internet]. 2021 [acesso em jun. 15 2023]; 12:1-13. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-22921-7>
19. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). [acesso em 27 de jun. 2023]. Disponível em: [Clima Evolução - CPTEC/INPE](https://clima.evolutao-cptec/inpe)
20. Junior JBS, Massad E, Lobao-Neto A, Kastner R, Oliver L, Gallagher E. Epidemiology, and costs of dengue in Brazil: a systematic literature review. Inter. Jour. of Infect. Disea [periódico na internet]. 2022 [acesso em jun. 30 2023]; 122:521-8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35793756/>
21. Halstead S, Wilder-Smith A. Severe dengue in travellers: pathogenesis, risk and clinical management Scott. Journ. of Trav. Med [periódico na internet]. 2019 [acesso em jul. 3 2023];26(7):1-15. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31423536/>
22. Estofolete CF, Terzian ACB, Colombo TE, Guimarães GDF, Junior HCF, Silva RAD, Greque GV *et al.* Co-infection between Zika and different dengue serotypes during DENV outbreak in Brazil. Journal of Infection and Public Health [periódico na internet]. 2019 [acesso em jul. 12 2023];12 (2):178-81. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30301701/>
23. Meira ALP, Godoi LPS, Ibañez N, Viana ALD, Louvison MCP. Regional management in the face of the Covid-19 pandemic: case study in São Paulo-BR. Saúde Debate [periódico na internet]. 2023 [acesso em jul. 30 2023]; 47 (138):418-30. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/sdeb/2023.v47n138/418-430/en>

24. Zhang JJ, Dong X, Liu GH, Gao YD. Risk and Protective Factors for Covid-19 Morbidity, Severity, and Mortality. *Clín. Rev Allerg Immunol* [periódico na internet]. 2023 [acesso em jul. 30 2023];64 (1):90-107. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35044620/>
25. Junior DPF, Serpa LLN, Barbosa GL, Pereira M, Rolcman MM, Voltolini JC et al. Vectors of arboviruses in the state of São Paulo: 30 years of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Rev. de Saúde Púb* [periódico na internet]. 2019 [acesso em ago. 6 2023];53 (84):1-11. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/dYN7GL65ft3CghLjBJ4QT5L/?lang=pt>
26. Wolf JM, Kipper D, Borges GR, Streck AF, Lunge VR. Temporal spread and evolution of SARS-CoV-2 in the second pandemic wave in Brazil. *Jour. of Med. Virol* [periódico na internet]. 2022 [acesso em ago. 30 2023];94 (3), 926-36. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34596904/>
27. Moura EC, Cortez-Escalante J, Cavalcante FV, Barreto ICHC, Sanchez MN, Santos LMP. Covid-19: temporal evolution and immunization in the three epidemiological waves, Brazil, 2020–2022. *Rev. de Saúde Pública* [periódico na internet]. 2022 [acesso em set. 6 2023]; 56 (105):418-30. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/798jKxCNGhB85QBJxdK6h9z/>
28. Andrioli DC, Busato MA, Lutinski JA. Spatial and temporal distribution of dengue in Brazil, 1990 - 2017. *Plos one* [periódico na internet]. 2020 [acesso em set. 15 2023];15 (2):1-13. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053623/>
29. Neto ACL, Gomes BHS, Lins JPA, Melo JQ, Paiva RA, Espínola RPS et al. The incidence of Dengue fever in Brazil, post pandemic Covid-19: reduction in the number of cases or increase in underreporting? An integrative review. *Bra. Jou. of Health Review* [periódico na internet]. 2023 [acesso em set. 18 2023]; 6 (1):3010-21. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1078>
30. Borre F, Borri JI, Cohen YZ, Gasparoto M, Gurung TB. Impact of the Covid-19 Pandemic on Infectious Diseases in Brazil: A Case Study on Dengue Infections. *MPDI* [periódico na internet]. 2022 [acesso em set. 21 2023]; 3(1):97-115. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36417270/>
31. Rabiú AT, Mohan A, Çavdaroglu S, Xenophontos E, Costa ACS, Tsagkaris C, Hashim HT, Ahmad S, Essar MY. Dengue and Covid-19: A double burden to Brazil. *Jour. of Med. Virol* [periódico na internet]. 2021 [acesso em set. 24 2023];93 (7):4092-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33755221/>
32. Brasil. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis Coordenação-Geral de Vigilância de Arboviroses. NOTA INFORMATIVA Nº 8/2020-CGARB/DEIDT/SVS/MS, [periódico na internet] 2020 [acesso em out. 9 2023];Disponível em: <https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Nota-Informativa-08-2020-Recomendac%CC%A7o%CC%83es-sobre-os-ACES.pdf>
33. Leandro CDS, Barros FB, Cândido EL, Azevedo FR. Reduction of dengue incidence in Brazil in 2020: control or sub notification of cases due to Covid-19? *Res., Soc. and Devel* [periódico na internet]. 2020 [acesso em out. 21 2023];9 (11):1-13. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10442>
34. Ramos ALBM, Quintela EHSX, Melo LAF, Nunes IML, Moreira TFR, Feitosa JVA et al. The efficiency of actions to combat dengue in primary healthcare in Brazil. *Brasilian Jour. of Hea. Revi.* [periódico na internet]. 2021 [acesso em mai. 23 2023];4 (3):1-21. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/29858>

Contribuição dos autores

O autor Bruno Filipe Borges Guzzi, contribuiu na concepção do projeto de pesquisa, análise e interpretação dos dados e redação do trabalho científico. Os autores Matheus Janeck Araujo e Juliana Galera Castilho Kawai contribuíram com a redação e com os cálculos estatísticos. As autoras Teresa Marilene Bronharo e Eliana Bravo Calemes contribuíram com a revisão crítica do trabalho.

Preprint

O manuscrito não foi previamente publicado em servidores preprint.

Aprovação dos autores

Os autores participaram efetivamente do trabalho, aprovam a versão final do manuscrito para publicação e assumem total responsabilidade por todos os seus aspectos, garantindo que as informações sejam precisas e confiáveis.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse de natureza política, comercial e financeira no manuscrito.

Financiamento

Os autores declaram que não houve fontes de financiamento.