UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
CAMPUS DIADEMA

KAREN AKEMI YAMANISHI SHIMURA
THAÍS DOS SANTOS NAZARETH

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA DENGUE, COVID-19 E PARÂMETROS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE DIADEMA

DIADEMA (SP)
2022

KAREN AKEMI YAMANISHI SHIMURA
THAÍS DOS SANTOS NAZARETH

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA DENGUE, COVID-19 E PARÂMETROS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE DIADEMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Química, ao Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema.

Orientadora: Profª Drª Simone Georges El Khouri Miraglia

Coorientadora: Msc. Ana Flávia Barbosa Gabriel

DIADEMA (SP)

2022

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

Shimura, Karen Akemi Yamanishi
Análise da evolução da dengue, COVID-19 e parâmetros de saneamento básico no município de Diadema / Karen Akemi Yamanishi Shimura, Thaís dos Santos Nazareth. – – Diadema, 2022.
79 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema, 2022.

Orientadora: Simone Georges El Khouri Miraglia
Coorientadora: Ana Flávia Barbosa Gabriel

1. Dengue. 2. Pluviosidade. 3. Diadema. 4. COVID-19. 5. Correlação de Spearmean. I. Nazareth, Thaís dos Santos. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Campus Diadema da Universidade Federal de São Paulo, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

KAREN AKEMI YAMANISHI SHIMURA e THAÍS DOS SANTOS NAZARETH

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA DENGUE, COVID-19 E PARÂMETROS DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE DIADEMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química, ao Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema.

Aprovado em: 03/02/2022

BANCA EXAMINADORA

Simone E. Khouri Miraglia

Profa. Dra. Simone Georges El Khouri Miraglia
Orientadora

Prof. Dr. José Ermírio Ferreira de Moraes

Mariana Vieira da Costa

Bel. Mariana Vieira da Costa

Diadema (SP)
2022

Dedico este trabalho à minha irmã Kátia Midori Y. Shimura que sempre demonstrou empatia diante das minhas dificuldades, aos meus pais Yoko Yamanishi e Luiz Hisashi Shimura por terem me ensinado as capacidades de resiliência e independência.

Karen Akemi Yamanishi Shimura

Dedico este trabalho a minha querida mãe, Cleusa Nascimento dos Santos, que nunca deixou de acreditar em minhas capacidades, e que sempre me apoiou em todos os projetos que me propus realizar, incessantemente me incentivando a buscar novas ambições e objetivos.

Thaís dos Santos Nazareth

AGRADECIMENTOS

Aos familiares que nos apoiaram nos momentos difíceis enfrentados ao longo de anos da jornada desafiadora de trabalho conciliado com a graduação assim como nos momentos de conquistas.

Às amizades construídas durante a vivência na UNIFESP, em especial, aos amigos Aryane Christine Neves Martins, Igor de Queiroz Rugno, Isabela Nicácio Soares da Cruz e Thalita Boffo Magalhães que nos apoiaram nos estudos e nos incentivaram a seguir adiante, com momentos de descontração e compartilhamento das dores e alegrias vividas no âmbito acadêmico e pessoal.

A orientadora Profª Simone Georges El Khouri Miraglia e a coorientadora Ana Flávia Barbosa Gabriel pelo compartilhamento de conhecimento, disponibilidade em sanar dúvidas e pelas orientações precisas e generosas.

Ao corpo docente da UNIFESP pela dedicação à jornada desafiadora de ensino e contribuição à formação de profissionais da Engenharia Química.

RESUMO

O Brasil possui um quadro epidemiológico com ocorrência regular de surtos de arboviroses transmitidas pelo mosquito *Aedes* (*A.*) *aegypti*, dentre estas, a dengue, uma doença multifatorial. Além disso, o Brasil enfrenta um cenário epidemiológico sem precedentes de co-circulação de COVID-19 e dengue. Desta forma, objetivou-se o estudo focado no município de Diadema, localizado na Região Metropolitana de São Paulo, referente à correlação entre a incidência de casos de dengue com o índice de pluviosidade, índice de atendimento urbano de coleta e tratamento de esgoto e incidência de casos de COVID-19, no período de 2011 a 2021, através do coeficiente de correlação de Spearman e análise gráfica. Dentre o período analisado, destaca-se que em 2015 os casos de dengue apresentaram índices alarmantes no Brasil e a mesma tendência foi observada para o município de Diadema, fato que pode ser relacionado à alta disponibilidade de potenciais criadouros do mosquito *A. aegypti* em decorrência da crise hídrica de 2014. Em 2017 e 2018 houve drástica diminuição de casos de dengue, possivelmente relacionada à intensificação das ações de combate ao mosquito. Entretanto, em 2019 o índice de dengue no município de Diadema voltou a crescer, porém com tendência significantemente menor em relação ao índice nacional. Os resultados obtidos no presente estudo indicam que há correlação entre os índices mensais de chuvas e a incidência de dengue, mas não foi encontrada correlação entre os parâmetros de saneamento básico e a incidência de dengue. Em relação à correlação da dengue com a pandemia de COVID-19, observou-se que os casos de dengue tiveram redução expressiva após o início da pandemia, porém sem correlação estatística com essa doença. Pressupõe-se que tal tendência esteja relacionada à política de quarentena e consequente redução da procura aos serviços de saúde, ocasionando a subnotificação de casos. Ademais, levanta-se a hipótese de atraso no diagnóstico e notificação aos órgãos de saúde em decorrência da similaridade da sintomatologia da dengue e da COVID-19.

Palavras-chaves: Dengue. Pluviosidade. Diadema. COVID-19. Correlação de Spearman.

ABSTRACT

Brazil has an epidemiological picture with regular occurrence of arboviruses transmitted by the *Aedes (A.) aegypti* mosquito outbreaks, including dengue, a multifactorial disease. Furthermore, Brazil has been facing an unprecedented epidemiological scenario of co-circulation of COVID-19 and dengue. Thus, the objective of the study was focused on the municipality of Diadema, located in the Metropolitan Region of São Paulo, regarding the correlation between the incidence of dengue cases with the rainfall rate, urban sewage collection and treatment service rate and incidence of COVID-19 cases, from 2011 to 2021, using Spearman's correlation coefficient and graphical analysis. Among the period analyzed, it is noteworthy that in 2015 dengue cases showed alarming rates in Brazil and the same trend was observed for the municipality of Diadema, a fact that can be related to the high availability of potential breeding sites for the *A. aegypti* mosquito as a result the 2014 water crisis. In 2017 and 2018 there was a drastic decrease in dengue cases, possibly related to the intensification of actions to fight the mosquito. However, in 2019 the dengue rate in Diadema started to grow again, but with a significantly lower trend compared to the national rate. The results obtained in this study indicate that there is a correlation between monthly rainfall rates and the incidence of dengue, but no correlation was found between the parameters of basic sanitation and the incidence of dengue. Regarding the correlation of dengue with the COVID-19 pandemic, it was observed that dengue cases had a significant reduction after the onset of the pandemic, but without statistical correlation with this disease. It is assumed that this trend is related to the quarantine policy and the consequent reduction in search for health services by population, leading to underreporting of cases. Furthermore, there is a hypothesis of delay in diagnosis and notification to health agencies due to the similarity of symptoms of dengue and COVID-19.

Keywords: Dengue. Precipitation index. Diadema. COVID-19. Spearman's correlation coefficient.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ciclo de vida do mosquito A. aegypti 11
Figura 2 - Distribuição da taxa de incidência de dengue no Brasil, nas semanas epidemiológicas de 1 a 26 de 2020 18
Figura 3 - Distribuição da taxa de incidência de dengue no Brasil, nas semanas epidemiológicas de 27 a 53 de 2020 19
Figura 4 - Disponibilidade de água doce nas regiões do Brasil.....24
Figura 5 - Corpos d'água formadores da Sub-Bacia hidrográfica Billings 25
Figura 6 - Proporção da população com acesso a tratamento de esgoto no mundo 27
Figura 7 - Índice de atendimento total de esgoto 28
Figura 8 – Índice de atendimento urbano de esgoto 29
Figura 9 – Índice de esgoto tratado.....29
Figura 10 - Região Metropolitana de São Paulo.....33
Figura 11 - Mapa da divisão político-administrativa e das áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde de Diadema.....34
Figura 12 - Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios da sub-região do Grande ABC Paulista, segundo ano de censo, 1991-2010.....36
Figura 13 - Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, 2010 36
Figura 14 - Distribuição de casos de dengue notificados por 100 mil habitantes no município de Diadema e no Brasil no período de janeiro/2015 a agosto/2021 ...38
Figura 15 – Monitoramento climático do Estado de São Paulo (2015).....39
Figura 16 – Monitoramento climático do Brasil (2013) 40
Figura 17 - Percentual dos domicílios particulares permanentes abastecidos por outros tipos de abastecimento de água e com formas precárias de destinação do lixo, 2010.....41
Figura 18 – Comparativo entre pluviosidade no Sistema Rio Grande e número absoluto de casos de dengue no município de Diadema, entre 2011 e 2021.....42
Figura 19 – Taxas mensais de pluviosidade registradas no sistema Rio Grande, entre janeiro/2011 e agosto/2021.....43
Figura 20 – Distribuição de casos de dengue confirmados no município de Diadema no período de janeiro/2011 a agosto/2021.....44

Figura 21 – Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2015 45
Figura 22 - Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2019 46
Figura 23 - Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2017 48
Figura 24 - Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2018 48
Figura 25 – Índice de atendimento urbano de coleta e tratamento de esgoto, nos anos de 2011 a 2020 49
Figura 26 – Valores de referência do ICTEM 50
Figura 27 – Evolução do Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) em Diadema, entre os anos de 2011 e 2020 50
Figura 28 - Distribuição de casos de dengue notificados e de COVID-19 no município de Diadema no período de abril/2020 a agosto/2021 52
Figura 29 – Incidência de COVID-19 por 100 mil habitantes por bairro, de abril/2020 a agosto/2021 - (A) região norte; (B) região oeste; (C) região sul; (D) região leste 54
Figura 30 – Comparativo entre casos de dengue e casos de COVID-19 no bairro Eldorado, 2021 55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critério de correlação dos coeficientes de correlação de Spearman.....33
Tabela 2 - Estimativa populacional para as Áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde de Diadema.....35
Tabela 3 – Número de casos de dengue confirmados no município de Diadema no período de janeiro/2011 a agosto/2021 38
Tabela 4 – Coeficientes de correlação de Spearman entre índices mensais de chuvas e número de casos de dengue, ano a ano.....44
Tabela 5 - Coeficientes de correlação de Spearman entre índices mensais de chuvas e número de casos de dengue, ano a ano, com atraso de 3 meses.....46
Tabela 6 - Coeficientes de correlação de Spearman entre índices mensais de chuvas e número de casos de dengue, ano a ano, com atraso de 2 meses.....47

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES 3
LISTA DE TABELAS 5
1 INTRODUÇÃO 8
2 OBJETIVOS 9
2.1 Objetivos gerais 9
2.2 Objetivos específicos 9
3 REVISÃO DA LITERATURA 10
3.1 Dengue 10
3.1.1 Transmissão e ciclo de vida do mosquito 10
3.1.2 Sintomas 12
3.1.3 Diagnóstico 13
3.1.4 Tratamento 13
3.1.5 Principais fatores para disseminação da dengue 14
3.1.6 Dengue no mundo 16
3.1.7 Dengue no Brasil 17
3.1.8 Dengue em Diadema 19
3.2 COVID-19 20
3.2.1 Coronavírus 20
3.2.2 Histórico da pandemia COVID-19 21
3.2.3 Transmissão 21
3.2.4 Sintomas 22
3.2.5 Diagnóstico 23
3.3 Saneamento básico 23
3.3.1 Dados hídricos 24
3.3.2 Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) 24
3.3.3 Esgotamento sanitário 26

3.3.4 Esgotamento sanitário no mundo 26
3.3.5 Esgotamento sanitário no Brasil 27
3.3.6 Esgotamento sanitário no município de Diadema 28
3.3.7 Doenças de veiculação hídrica 30
4 MATERIAL E MÉTODO 32
4.1 Fonte e análise de dados 32
4.2 Área de estudo - Município de Diadema 33
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 37
5.1 Análise da evolução de casos de dengue confirmados no município de Diadema 37
5.2 Análise da evolução de casos de dengue confirmados no município de Diadema e o índice pluviométrico no Sistema Rio Grande 41
5.3 Análise da evolução de casos de dengue confirmados no município de Diadema e a coleta e tratamento de esgoto 48
5.4 Análise da evolução de casos de dengue e da COVID-19 município de Diadema de abril/2020 a agosto/2021 51
6 CONCLUSÃO 56
7 REFERÊNCIAS 58

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um quadro epidemiológico com ocorrência regular de surtos de arboviroses transmitidas pelo mosquito *Aedes* (*A.*) *aegypti*, dentre estas, a dengue (OPAS, 2020). A primeira evidência de epidemia de dengue no Brasil data de 1982 e, em 2015, atingiu-se o ápice histórico da doença em decorrência da crise hídrica no ano anterior, conglomerados humanos, abrupta urbanização não planejada, acúmulo de resíduos sólidos, baixa renda da população, etc. Tal panorama resultou na facilitação da proliferação do vetor correlacionada à falta de saneamento básico e, por consequência, ao abastecimento irregular de água, uma vez que a população se mune de reservatórios de água, como caixas d'água, potes e barris. Havendo o mal acondicionamento de água, tais reservatórios tornam-se potenciais criadouros do mosquito, assim como os acúmulos de água nos resíduos sólidos (ABES, 2016).

Concomitantemente, a pandemia da COVID-19, iniciada em 2020, vem gerando diversos impactos na sociedade no âmbito econômico, cultural, político e comportamental. Como medidas de contenção da COVID-19, foram estabelecidas políticas de distanciamento social e restrições de circulação da população, como o isolamento e quarentena (FIOCRUZ, 2021).

Diante do cenário de pandemia, o temor pelo risco de adoecimento e morte foi potencializado, resultando numa menor incidência de procura ao sistema de saúde. Ademais, o acesso ao sistema de saúde foi restringido em decorrência da sobrecarga devido ao atendimento aos infectados pela COVID-19 (FIOCRUZ, 2021).

Portanto, observa-se que o Brasil enfrenta um cenário epidemiológico sem precedentes de co-circulação de COVID-19 e dengue (OPAS, 2020).

Conforme a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS), o número de casos de dengue registrados nas Américas no período de janeiro/2020 a maio/2020 foi superior a 1,6 milhões e os casos registrados no Brasil representam 65% do total, equivalente a 1.040.481 casos. Todavia, há o indício de uma queda de 10% em relação ao mesmo período de 2019, indicando uma possível subnotificação de casos de dengue no Brasil.

Com isso, o presente trabalho visa o estudo do cenário epidemiológico da dengue e sua possível correlação com o COVID-19, parâmetros de saneamento básico e índices climáticos, bem como uma provável subnotificação de casos de dengue em função da pandemia de COVID-19 no município de Diadema.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

O objetivo geral do presente trabalho é realizar uma análise temporal das incidências de dengue e COVID-19 no município de Diadema, no período de 2011 a 2021.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são avaliar, no município de Diadema:

- A relação entre os parâmetros de saneamento básico e os casos de dengue entre 2011 e 2021;
- A influência da pluviosidade nos casos de dengue;
- A relação entre as notificações de casos de COVID-19 e dos casos de dengue nos anos de 2020 e 2021.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Dengue

A dengue é classificada como uma arbovirose, ou seja, uma infecção viral transmitida por um artrópode, o mosquito *A. aegypti*, comum em locais de clima tropical e subtropical. Pode ser causada por quatro tipos distintos de sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 e possui uma ampla gama de manifestações clínicas, sendo as principais: febre, náuseas, vômitos, cefaleias, mialgias, equimoses na pele, sangramento gengival e dor abdominal (FURTADO, 2021). Os sintomas podem ser desde leves a mais graves, que necessitam de intervenção médica, hospitalização e que, eventualmente, podem levar ao óbito.

A doença expandiu consideravelmente sua influência global nos últimos 50 anos, sendo atualmente responsável por cerca de 10 mil mortes e 100 milhões de infecções sintomáticas em mais de 125 países a cada ano (MORENO *et al.*, 2021).

As epidemias de dengue tendem a ser sazonais e associadas às mudanças e flutuações climáticas, com seus picos ocorrendo durante e após estações mais quentes e chuvosas. Estas condições favorecem o desenvolvimento de criadouros do vetor, aumentando a transmissibilidade da doença (VIANA e IGNOTI, 2013).

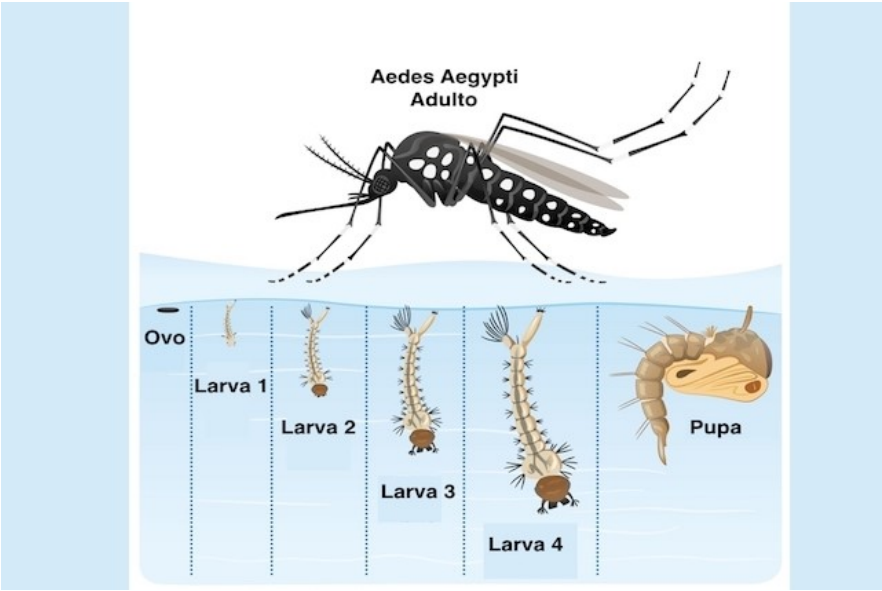
3.1.1 Transmissão e ciclo de vida do mosquito

A dengue é transmitida pela picada da fêmea dos mosquitos *A. aegypti e A. albopictus*, vetores hospedeiros da doença. Estes mosquitos são também responsáveis pela transmissão de outras doenças como Zika vírus, Chikungunya e febre amarela. No Brasil registra-se somente transmissão de dengue pelo mosquito *A. aegypti*, pois o *A. albopictus* tem ciclo florestal e rural, com maior ocorrência na Ásia. (BENTO, 2019). O ciclo de contaminação se dá pela picada do mosquito em uma pessoa contaminada e, posteriormente, picada em uma pessoa sadia, não sendo possível a transmissão de homem para homem (ARAÚJO, 2018).

O *A. aegypti* é uma espécie tropical e subtropical, encontrado principalmente entre as latitudes 35ºN e 35ºS. Sua distribuição também é limitada pela altitude, ocorrendo preferencialmente abaixo de 1000 metros. Devido à sua predileção pelo homem, é um mosquito essencialmente urbano, sendo encontrado em maior quantidade em cidades, vilas e povoados (FUNASA, 2001).

O desenvolvimento do mosquito se dá por meio de metamorfose completa, passando por quatro fases: ovo, larva (quatro estágios), pupa e adulto. As etapas de desenvolvimento do mosquito são representadas na Figura 1, onde pode ser observado que do ovo a pupa, o ciclo de vida do mosquito *A. aegypti* ocorre na água. Os ovos eclodem, passando por quatro fases de larva até chegar a fase de pupa, e, por fim, a fase adulta.

Figura 1 – Ciclo de vida do mosquito A. aegypti



Fonte: Site Tua Saúde, 2021

O ciclo tem início com a postura dos ovos em paredes internas de depósitos que servem como criadouro pelas fêmeas. Os ovos são alongados e fusiformes, e em condições favoráveis de umidade e temperatura, levam 48 horas para ter desenvolvimento embrionário completo. Após este período, os ovos são capazes de resistir a longos períodos de dessecação, por mais de um ano. Após a eclosão dos ovos, o mosquito passa por quatro fases de larva, que passam a se alimentar de matéria orgânica dissolvida na água e na parede do recipiente. As larvas são sensíveis a agitação da água e a luz, movendo-se rapidamente ao fundo do recipiente quando seu ambiente é perturbado. O tempo para atingir a próxima etapa, de pupa, depende de condições de temperatura, disponibilidade de alimento e densidade das larvas no criadouro. Quando encontra condições favoráveis, pode levar 5 dias até a pupação. As pupas não se alimentam, são apenas uma transição entre a larva e a imago, que

tem duração média de 2 dias. A fase reprodutora do inseto ocorre na fase adulta e se inicia cerca de 24 horas após a emersão da fase pupal. As fêmeas se alimentam mais de sangue, e somente um repasto sanguíneo (ato do mosquito se alimentar diretamente do sangue de outros animais) é o suficiente para fornecer proteínas para o desenvolvimento dos ovos. A alimentação geralmente ocorre durante o dia, nas primeiras horas da manhã e ao anoitecer (FUNASA, 2001).

Quando a fêmea está contaminada pelo vírus da dengue, pode ocorrer transmissão transovariana para as fêmeas, ou seja, as filhas da espécie já nascem contaminadas. Os adultos podem viver, em média, de 30 a 35 dias (FUNASA, 2001). As fêmeas podem depositar entre 150 e 450 ovos em cada postura, e têm, em média, cinco a sete posturas ao longo da vida adulta (BENTO, 2019).

O *A. aegypti* é um mosquito antropofílico, ou seja, vive próximo ao homem, por isso sua presença é maior nos centros urbanos e locais com elevada densidade populacional e urbanização desordenada.

3.1.2 Sintomas

A dengue pode ser desde assintomática até sintomática grave, colocando em risco a vida do infectado. As principais formas clínicas da dengue são a Dengue Clássica (DC), Dengue com complicações (DCC) e a Febre Hemorrágica da Dengue (FHD), que pode evoluir para sua forma grave, a Síndrome do Choque da Dengue (SCD) (DIAS *et al.*, 2010).

Segundo Dias *et al.* (2010), a DC apresenta como principal característica febre alta de início súbito, acompanhada de outros sintomas como cefaleia, dor retro-orbitária, prostração, mialgia intensa, artralgia, náuseas, vômitos, exantema e prurido cutâneo. Erupções cutâneas podem ocorrer de dois a cinco dias após a febre. Também podem ocorrer manifestações hemorrágicas como epistaxe (sangramento nasal), gengivorragia, petéquias e metrorragia (sangramento uterino). É comum a apresentação de leucopenia e plaquetopenia em exames bioquímicos.

Em relação à FHD, que é a forma mais grave da doença, é necessária a manifestação de 4 sintomas para sua classificação: febre ou história de febre recente há 7 dias, trombocitopenia (plaquetas abaixo de 100.000/mm³), tendências hemorrágicas e extravasamento do plasma devido ao aumento da permeabilidade capilar, que é a característica mais específica da FHD. No início, se manifesta como

a dengue clássica e começa a se agravar entre o terceiro e sétimo dia de evolução. A maioria dos pacientes apresenta previamente os seguintes sintomas: dor abdominal intensa e contínua; vômitos persistentes; hipotensão arterial; hepatomegalia dolorosa; hemorragias importantes; desconforto respiratório (DIAS *et al.*, 2010).

3.1.3 Diagnóstico

Como a dengue tem uma ampla gama de sintomas, a fim de evitar erros diagnóstico, é necessária avaliação precisa da sintomatologia. Desta forma, pode ser realizado um diagnóstico diferencial, sendo as principais doenças consideradas a influenza, enteroviroses, doenças exantemáticas (sarampo, rubéola, parvovirose, eritema infeccioso, mononucleose infecciosa, exantema súbito, citomegalovírus, entre outras), hepatites virais, hantavirose, pneumonia, sepse, infecção urinária, meningoccemia, leptospirose, malária, febre amarela, entre outras, a depender da situação epidemiológica da região (DIAS *et al.*, 2010).

Deve ser considerado um caso suspeito de dengue toda pessoa que apresente febre por não mais que sete dias acompanhada por duas ou mais das seguintes manifestações: cefaléia, dor retro-orbitária, artralgia, mialgia, prostração ou erupção cutânea. A confirmação da suspeita da dengue pode ser feita por testes sorológicos ou de detecção viral, sendo que os sorológicos costumam ser mais utilizados e os de detecção viral são reservados a estudos científicos ou com propósito epidemiológico. Em épocas epidêmicas, somente pelo critério clínico-epidemiológico os casos são considerados confirmados, não sendo necessários testes para confirmação (DIAS *et al.*, 2010).

3.1.4 Tratamento

Não há um tratamento específico para a dengue, mas sim controle dos sintomas. A recomendação é que o infectado repouse e ingira líquidos em abundância. Podem ser administrados analgésicos e antitérmicos para controle de mialgia e febre. A melhor opção de medicamento é o paracetamol, e os anti-inflamatórios não-esteroidais (AINES) como aspirina e ibuprofeno devem ser evitados, devido ao risco de desenvolvimento de dengue hemorrágica, forma mais grave da doença (WHO, 2021).

A infecção por um dos sorotipos da dengue confere imunidade vitalícia para

este sorotipo, mas não imuniza contra os outros, de modo que pode haver uma reinfecção e desenvolvimento da forma grave da doença (WHO, 2021).

Há mais de 50 anos iniciaram-se estudos para desenvolvimento de uma vacina contra a dengue. Na década de 1970, a Organização Mundial da Saúde (OMS) começou a patrocinar estudos para a fabricação de tal vacina. Segundo Bricks (2004), existem quatro estratégias para o desenvolvimento de vacina contra a dengue:

- **Clássicas:** contém vírus vivos atenuados em culturas e tecidos, partículas virais inativadas ou subunidades (proteínas e peptídeos);
- **Tecnologia recombinante:** são vacinas quiméricas, nas quais há a inserção de genes de um ou mais sorotipos do vírus da dengue em outros flavivírus ou em um sorotipo atenuado do vírus da dengue;
- **Vacinas de DNA:** são inoculadas sequências de DNA do vírus, que são reconhecidas por células do organismo e geram uma resposta imune sistêmica;
- **Mistas**: associação de vírus vivos com proteínas ou partes de genoma viral.

A primeira vacina contra a dengue, a Dengvaxia® (CYD-TDV), desenvolvida pelo laboratório Sanofi Pasteur, foi aprovada para uso no Brasil, em vários países da América Latina e no Sudeste Asiático a partir de 2015 (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2019). Foi desenvolvida com tecnologia recombinante, por meio de substituição dos genes que codificam as proteínas da pré-membrana e do envelope de cepas da vacina da febre amarela pelos genes de cada um dos quatro sorotipos da dengue (GUY, 2011). Em 2017 a fabricante da vacina anuncia que a vacina tem efeito benéfico a pessoas previamente infectadas por dengue, mas em pessoas sem infecção prévia, a vacinação foi associada a maior risco de gravidade da doença e a necessidade de hospitalização (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2019). Segundo a bula da Dengvaxia®, a vacina é recomendada apenas para pessoas de 9 a 45 anos, com teste sorológico positivo para dengue, residente de áreas endêmicas para dengue, o que torna seu uso limitado.

3.1.5 Principais fatores para disseminação da dengue

O aumento das arboviroses nas últimas décadas, em especial a dengue, está intimamente ligado às mudanças socioambientais, onde podem ser destacados o

desmatamento, as alterações climáticas, a urbanização desordenada e as condições sanitárias precárias (MORENO *et al.*, 2021).

Em um ambiente natural, com vegetação nativa preservada, há uma autorregulação entre os animais como mamíferos, répteis, aves e insetos. Porém, o desmatamento, causado por incêndios e queimadas, favorecem a proliferação das arboviroses. Há a influência dos efeitos de borda que envolvem alterações nos fatores climáticos nas áreas mais externas dos fragmentos florestais, sendo alterações na incidência de radiação solar e consequente aumento da temperatura ambiente. Tais alterações podem favorecer a perda da biodiversidade local, uma vez que as espécies nativas podem não se adaptar às novas condições ambientais, e assim favorecer a proliferação do mosquito já que o aumento da temperatura encurta o tempo de maturação das larvas, faz com que os mosquitos cheguem a fase adulta, se contaminem e se reproduzam mais rapidamente e acelera a digestão do sangue pelo vetor. Essas áreas tornam-se mais propensas à ocupação humana e ocupação de monoculturas voltadas a pecuária, gerando uma possível destinação incorreta e acúmulo do lixo, ocasionando uma maior disponibilidade de reservatórios suscetíveis ao acúmulo de água para posta dos ovos e desenvolvimento do artrópode. Além disso, tal favorecimento à proliferação do vetor ocorre em função do crescimento desenfreado das cidades sem o devido planejamento que vem a agravar problemas de saneamento como fornecimento de água, coleta irregular do lixo e falta de sistema de coleta e tratamento de esgoto. (LIMA-RIBEIRO, 2008; MORENO et al., 2021).

O crescimento desenfreado das cidades sem o devido planejamento, causado pelo aumento da população e pelas migrações intra e intercontinentais, agrava problemas de saneamento como falhas em sistemas de saúde, fornecimento de água, coleta irregular do lixo e falta de sistema de coleta e tratamento de esgoto. Estes fatores são fundamentais para a ocorrência de doenças infectocontagiosas, em especial as arboviroses, com destaque para a dengue (ALMEIDA *et al.*, 2020).Como o mosquito *A. aegypti* está bastante adaptado ao meio urbano, estes fenômenos acabam por facilitar a reprodução do mosquito em recipientes como latas, embalagens e pneus descartados irregularmente, suscetíveis a acúmulo de água e superfície de contato para a posta dos ovos e desenvolvimento do artrópode (MORENO *et al.*, 2021).

Em relação ao clima, este pode ter ações diretas ou indiretas na incidência de epidemias de dengue. Longos períodos de seca podem influenciar indiretamente na doença, uma vez que pode gerar a migração das pessoas para locais com melhores condições e isto pode resultar na dispersão das infecções. Fenômenos como El Niño e La Niña causam alterações climáticas nas regiões dos trópicos que também podem influenciar no ciclo de vida dos vetores. O El Niño causa ciclos de estiagem, que faz com que as pessoas necessitem armazenar mais água, o que pode aumentar os locais propícios a formação de criadouros. Por outro lado, o fenômeno La Niña está relacionado a maior pluviosidade, ocorrendo episódios recorrentes de cheias e alagamentos que, aliados ao aumento da temperatura, favorece a proliferação do mosquito (QUEIROZ *et al.*, 2020). As alterações climáticas decorrentes da emissão de gases de efeito estufa também podem influenciar a incidência de endemias. Estima-se que desde a Revolução Industrial, a temperatura global média aumentou cerca de 1°C, causando eventos climáticos extremos com maior frequência, alterações no ciclo hidrológico e desertificação. Todos estes fatores também podem influenciar positivamente na velocidade de desenvolvimento e proliferação dos mosquitos, aumentando a incidência de arboviroses (SOUSA *et al.*, 2018).

3.1.6 Dengue no mundo

A dengue é a arbovirose de mais rápida transmissão no mundo. Nos últimos 50 anos, houve uma elevação de mais de 30 vezes da doença, devido à expansão geográfica para outros países.

As epidemias iniciaram durante a Segunda Guerra Mundial, entre as décadas de 1940 e 1950, na Ásia, se espalhando pelo mundo nas décadas seguintes. Nas décadas de 1950 e 1960, o vetor da dengue foi erradicado na maior parte das Américas Central e do Sul, porém, devido ao descontrole na Ásia e migração de pessoas via terrestre de países do Caribe onde o mosquito não foi erradicado, a dengue voltou a se espalhar pelas Américas, que hoje correspondem a mais de 50% dos casos de dengue no mundo (FILHA e SOUZA, 2019).

3.1.7 Dengue no Brasil

No Brasil, no início do século 20, o mosquito *A. aegypti* era o principal vetor transmissor da febre amarela, o que levou as autoridades a realizarem campanhas para erradicação do mosquito, que se mostraram altamente eficazes. Porém, devido à permanência do mosquito em países da América Central e norte da América do Sul, ao relaxamento de medidas de controle após a erradicação do vetor e um descontrole da epidemia na Ásia, por volta da década de 1970, houve uma reintrodução do mosquito no país. A primeira evidência de epidemia de dengue data de 1982, no estado de Roraima, provavelmente pelo transporte terrestre de pessoas vindas da Venezuela e Caribe. Em 1986 a doença podia ser encontrada principalmente no Rio de Janeiro e algumas capitais do Nordeste como Fortaleza, Maceió e Recife. Na década de 1990 o vírus se espalhou pelo país, principalmente com os sorotipos 1 e 2 (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2019). Nos primeiros anos da década de 2000 foi identificada a presença do sorotipo DENV-3, que foi responsável por uma grande epidemia em 2002, na qual os casos no país corresponderam a 80% dos casos no continente americano. Nos anos seguintes houve uma queda e um novo aumento a partir de 2005, até o ano de 2008, quando houve uma queda nos casos. Em 2012 os casos voltaram a aumentar, atingindo ápice histórico no ano de 2015, em que esse drástico aumento no número de casos pode ser atribuído a conglomerados humanos, rápida urbanização sem planejamento, o excesso de lixo e a baixa renda da população, o que facilita a difusão do vetor. Desde 2015, o número de casos apresenta diminuição, o que pode indicar subnotificações. Por outro lado, a redução no número de casos também pode se dever a investimentos realizados em saneamento básico, ações para eliminação do mosquito vetor e ao próprio ciclo natural da doença. (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2019).

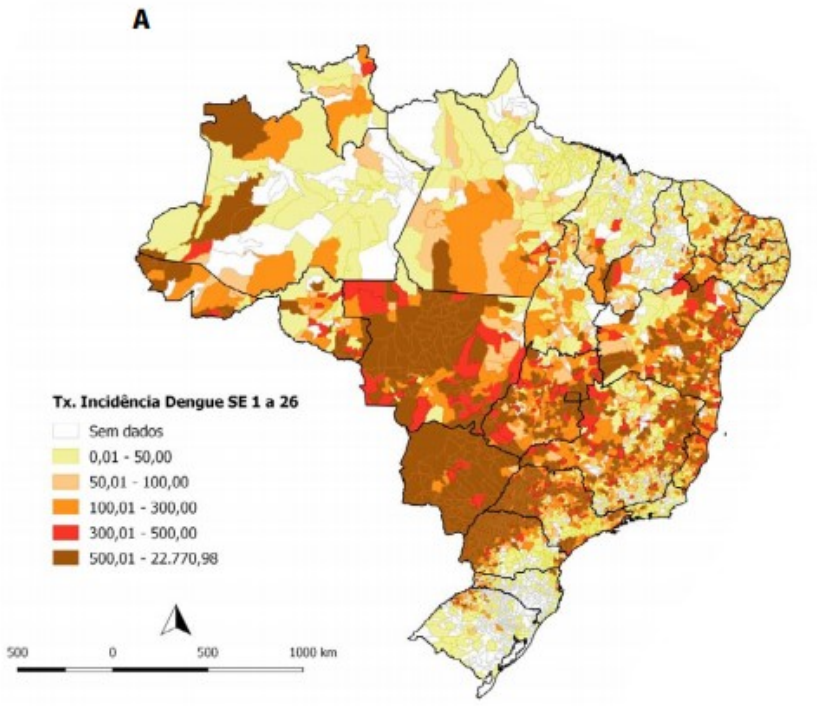
As Figuras 2 e 3 mostram a natureza sazonal da doença, com maior incidência em épocas chuvosas e de clima quente, que ocorre no primeiro semestre do ano (Figura 2), em relação ao segundo semestre (Figura 3), onde a incidência é 90% menor. No primeiro semestre de 2020 foram registrados 89,8% dos casos prováveis de dengue - casos com sintomatologia compatível, porém sem vínculo epidemiológico ou confirmação laboratorial (LANGUARDIA e PENNA, 1999) -, com taxa de incidência de 421,9 casos/ 100 mil habitantes, enquanto no segundo semestre foram notificados 10,2% dos casos prováveis no país, o que corresponde a uma taxa de incidência de

47,8 casos por 100 mil habitantes. Os maiores números de casos de dengue foram registrados na região Centro-Oeste, seguido da região Sul.

Na Figura 2 observa-se que a maior incidência de dengue é representada pelos tons mais escuros, enquanto as menores incidências são representadas pelas cores mais claras. Nota-se uma maior incidência na faixa que abrange a região Centro-Oeste, região Sudeste, sul da região Nordeste, especialmente o estado da Bahia, e norte da região Sul. Já as menores incidências são observadas ao sul da região Sul, região Norte e norte da região Nordeste. As semanas epidemiológicas 1 a 26 correspondem ao período de janeiro a junho de 2020.

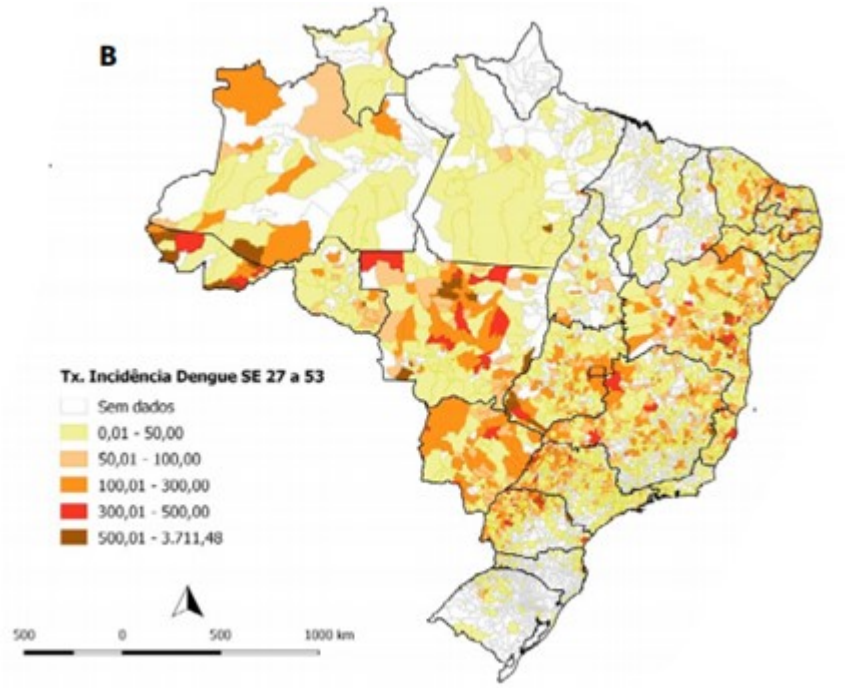
Já na Figura 3, observa-se a mesma tendência em relação aos locais de maior incidência vistos na Figura 2, porém predominam as cores mais claras, indicando menor incidência neste período do ano. As semanas epidemiológicas 27 a 53 correspondem ao período de julho a dezembro de 2020.

Figura 2 - Distribuição da taxa de incidência de dengue no Brasil, nas semanas epidemiológicas de 1 a 26 de 2020



Fonte: BRASIL, 2021

Figura 3 - Distribuição da taxa de incidência de dengue no Brasil, nas semanas epidemiológicas de 27 a 53 de 2020



Fonte: BRASIL, 2021

Em relação aos sorotipos, DENV-2 é o mais abundante no país, com predominância de 79,7% em amostras de testes sorológicos realizados em 2020. O estado de São Paulo foi o único onde foram localizados os 4 sorotipos de dengue (BRASIL, 2021).

3.1.8 Dengue em Diadema

Os primeiros casos autóctones – casos cuja infecção ocorre na região de residência do enfermo, indicando a circulação do vírus - notificados de Dengue na região do ABCD Paulista, área na qual o município de Diadema está inserido, ocorreram em 2002. Diadema apresentava a menor taxa de incidência dentre os municípios da região que apresentaram casos, de 0,27 casos a cada 100.000 habitantes. A ocorrência foi tardia em relação ao estado de São Paulo, cujos primeiros casos foram notificados em 1987. Em 2003 Diadema apresentou um pico de casos, aumentando a incidência para 11,26 casos/100.000 habitantes. Os casos foram controlados no ano seguinte, não sendo notificados casos de dengue nos anos de 2004 e 2005 (GASPARETTI *et al.*, 2007)

A partir dos primeiros casos autóctones notificados, a dengue no município de Diadema passa a seguir a evolução que ocorre no Estado de São Paulo e no país, com elevação nos anos de 2006 e 2007, grande redução nos anos de 2008 e 2009, nova elevação no ano de 2010 e estabilização dos casos até 2015, quando houve um grande pico nacional e regional da doença. Nos anos seguintes houve acentuada redução dos casos notificados (SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011; DIADEMA, 2019).

O primeiro óbito por consequência da dengue no município de Diadema foi registrado em 2012 e, em seguida, houve um óbito em 2014 e outro em 2015. Nos anos 2016, 2017 e 2018 não foram registrados óbitos por dengue no município (DIADEMA, 2019).

3.2 COVID-19

A COVID-19 (sigla que designa a definição em inglês *coronavirus disease 2019*) é uma doença infecciosa respiratória aguda (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021) causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, descoberto em dezembro de 2019, em Wuhan, província de Hubei, China (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020).

3.2.1 Coronavírus

Desde meados de 1960, têm-se conhecimento sobre a família viral coronavírus (CoV), sendo estes vírus que causam doenças leves a graves em seres humanos e animais (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020; OPAS, 2021).

Até o descobrimento do SARS-CoV-2, eram de conhecimento seis tipos de coronavírus humanos (HCoVs), sendo eles o HCoV-229E, o HCoV-OC43, o HCoV-NL63, o HCoV-HKU1, o SARS-CoV (causador da síndrome respiratória aguda grave) e o MERS-CoV (causador da síndrome respiratória do Oriente Médio) (OPAS, 2021). As doenças respiratórias causadas por esses coronavírus não geraram impacto à saúde pública, com ocorrência de doenças respiratórias leves e moderadas. Os casos mais graves restringiam-se à Síndrome Respiratória Aguda (SARS-CoV) e a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020).

O sétimo coronavírus causador de doenças em humanos, SARS-CoV-2, é um betacoronavírus do subgênero *Sabercovírus*, pertencente à família Coronaviridae e

reservatório silvestre não definido, identificado em amostras de lavado broncoalveolar (procedimento de obtenção de amostras de células provenientes da traquéia ou brônquios através de injeção de solução estéril e posterior recuperação) provenientes de pacientes com pneumonia de origem desconhecida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

3.2.2 Histórico da pandemia COVID-19

A primeira notificação à Organização Mundial de Saúde (OMS) foi realizada em 31 de dezembro de 2019 e, até então, a informação se restringia aos inúmeros casos de pneumonia sem causa identificada em Wuhan (OPAS, 2021).

Em 7 de janeiro de 2020, as autoridades chinesas contestaram que se tratava do novo coronavírus (SARS-CoV-2) (OPAS, 2021).

Em 30 de janeiro de 2020, foi declarada pela OMS que a situação decorrente do novo coronavírus constitui uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), definida como “um evento extraordinário que pode constituir um risco de saúde pública para outros países devido a disseminação internacional de doenças; e potencialmente requer uma resposta internacional coordenada e imediata” (OPAS, 2021).

Em 26 de fevereiro de 2020 foi confirmado no Brasil o primeiro caso de infecção pelo COVID-19, na cidade de São Paulo (OPAS, 2020).

Em 11 de março de 2020, a OMS elevou o estado de contaminação à pandemia de COVID-19, reconhecendo a ocorrência de surtos de COVID-19 em diversos países (OPAS, 2021) (UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS, 2020).

3.2.3 Transmissão

A transmissão do SARS-CoV-2 ocorre por três formas:

- Por contato direto com uma pessoa portadora do vírus ou fômites (objetos e superfícies contaminados) e consequente toque às vias respiratórias e olhos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021);
- Exposição às gotículas provenientes de uma pessoa infectada em distâncias inferiores a 1 metro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021);
- Exposição aos aerossóis (partículas de tamanho inferior ou igual a 5 micra) provenientes de uma pessoa infectada, as quais permanecem

suspensas no ar, podendo ser dispersadas a distâncias superiores a 1 metro (ANVISA, 2004; OPAS, 2021).

Estima-se que o período de incubação do SARS-CoV-2 seja de 1 a 14 dias e existem evidências da ocorrência de transmissão pré-sintomática, transmissão do vírus pela pessoa infectada sem sintomas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

3.2.4 Sintomas

Os sintomas decorrentes da infecção pelo SARS-CoV-2 variam de quadros assintomáticos a críticos que demandam hospitalização da pessoa infectada. De uma forma geral, os principais sintomas são febre, cansaço e tosse seca, com manifestações leves e evolução gradual do quadro (OPAS, 2021).

O caso assintomático refere-se aos casos caracterizados pela ausência de sintomas e infecção evidenciada por teste laboratorial positivo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O caso leve é caracterizado pela manifestação de sintomas como tosse, dor de garganta ou coriza, evoluindo ou não a anosmia (perda do olfato), ageusia (alterações do paladar), diarreia, dor na região abdominal, estado febril, mialgia (dor muscular), fadiga e cefaleia (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O caso moderado é caracterizado pela evolução dos sintomas leves (tosse e febre persistentes) ao quadro de pneumonia, podendo ainda, incluir os sintomas de adinamia (fraqueza muscular), prostração (abatimento físico e psíquico), hiporexia (falta de apetite) e diarreia (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O caso grave caracteriza-se pela Síndrome Gripal (SG) com sintomas de dispneia ou saturação de oxigênio inferior a 95% em ar ambiente ou pressão constante no tórax, tonalidade azulada dos lábios e rosto, sendo esta denominada Síndrome Respiratória Aguda Grave (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O caso crítico requer que o paciente seja internado em uma unidade de terapia intensiva com suporte respiratório em função dos sintomas de sepse (síndrome de resposta inflamatória sistêmica associada a uma infecção) (CHAVES, 2021), síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), insuficiência respiratória grave, disfunção de múltiplos órgãos e pneumonia grave (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

3.2.5 Diagnóstico

O diagnóstico clínico da COVID-19 é associado à SG com base em uma investigação clínico-epidemiológica, exame físico e anamnese que tem por objetivo averiguar os sintomas do paciente assim como a busca do histórico de contato próximo ou domiciliar a pessoas infectadas com o vírus nos 14 dias antecedentes ao surgimento dos sintomas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O diagnóstico laboratorial pode ser realizado por três tipos de teste:

- Teste de biologia molecular: realizado com amostras de secreção respiratória que evidencia a infecção através da detecção de material genético (RNA) do vírus SARS-CoV-2;
- Teste de sorologia: este teste possibilita o diagnóstico tanto da doença ativa quanto da doença pregressa através da detecção de anticorpos IgM, IgA e/ou IgG provenientes da resposta imunológica ao vírus SARS-CoV-2;
- Testes rápidos: há dois tipos de testes rápidos, sendo um aplicável para a fase aguda da doença (após sete dias de sintomas) e, o outro, para a fase convalescente (após onze dias de sintomas) (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2020). Na fase aguda, o diagnóstico é realizado por teste rápido de antígeno que detecta a proteína do vírus SARS-CoV-2 em amostra proveniente de naso ou orofaringe. Na fase convalescente, o teste rápido aplicável é de anticorpo que indica a presença de anticorpos IgM e IgG em amostras de sangue total, soro ou plasma.

O diagnóstico de imagem é realizado por imagens obtidas em tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) em que são identificadas alterações tomográficas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

3.3 Saneamento básico

O saneamento básico é a infraestrutura básica para garantir saúde e qualidade de vida a uma população. O fornecimento adequado de saneamento básico em um país é essencial para seu desenvolvimento, no qual pode-se englobar a melhora na qualidade de vida, o desenvolvimento econômico, redução de mortalidade infantil, melhorias na educação, valorização de imóveis, expansão do turismo, da renda do trabalhador, preservação de recursos hídricos etc. (INSTITUTO TRATA BRASIL,

2021). As medidas incluem serviços de água tratada, coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos.

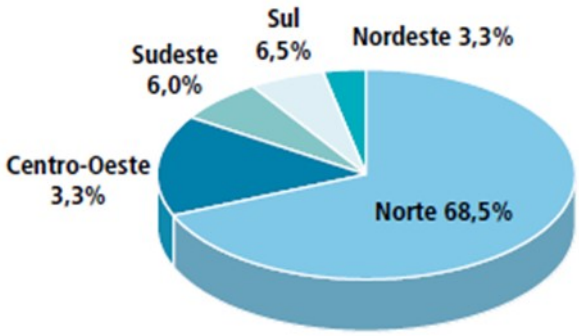
3.3.1 Dados hídricos

A água é um recurso definido como patrimônio pela Organização das Nações Unidas (ONU), sendo essencial para a manutenção da vida humana e dos ecossistemas e de forte importância para o desenvolvimento socioeconômico (fornecimento para os setores industriais e agrícolas) (ONU, 2021).

Estima-se que a água disponível para o consumo humano se restringe à apenas 0,01% do total de água existente na Terra *(*ALVES *et al.,* 2010).

O Brasil concentra cerca de 12% da água existente no planeta Terra, sendo a distribuição de água irregular nas regiões brasileiras (Figura 4)*(*ALVES *et al.,* 2010).

Figura 4 - Disponibilidade de água doce nas regiões do Brasil



Fonte: SMA / CEA 2008a

3.3.2 Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

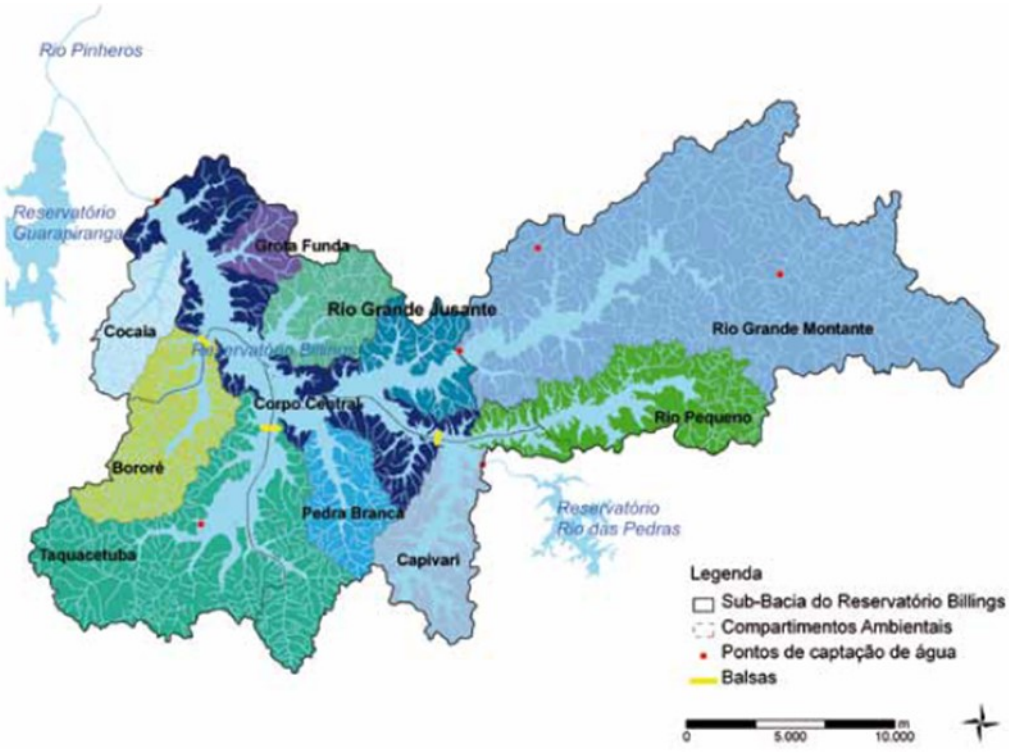
A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é constituída por 39 municípios, sendo 25 em áreas de mananciais, parcialmente ou integralmente, constituindo 54% do território da RMSP *(*ALVES *et tal*., 2010).

O Município de Diadema está inserido em Área de Proteção de Manancial (AMP), de forma parcial, equivalente a 22% da sua área, pertencente à Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (ALVES *et al.*, 2010).

A Bacia do Alto Tietê é dividida em cinco Sub-bacias hidrográficas, conforme Lei Estadual nº 7.663/91. A região de Diadema constitui parte da Sub-bacia Billings-Tamanduateí, compreendendo o Reservatório Billings como Manancial principal.

A Sub-bacia Hidrográfica Billings é formada, principalmente, pelos seguintes corpos d'água: o Rio Grande ou Jurubatuba, Ribeirão Pires, Rio Pequeno, Rio Pedra Branca, Rio Taquacetuba, Ribeirão Bororé, Ribeirão Cocaia, Ribeirão Guacuri, Córrego Grota Funda e Córrego Alvarenga. Estes corpos d'água são parte integrante do Reservatório Billings, dividido em 11 outras Sub-bacias, denominadas "braços". Os braços constituintes são: Corpo Central, Braço do Alvarenga, Braço Grota Funda, Braço Cocaia, Braço Rio Grande (porção jusante), Braço Rio Grande (porção montante), Braço Rio Pequeno, Braço Bororé, Braço Taquacetuba, Braço Capivari e Pedra Branca (Figura 5).

Figura 5 - Corpos d'água formadores da Sub-Bacia hidrográfica Billings



Fonte: Adaptado de SMA, 2010

O Braço Grota Funda está situado ao extremo sul da área urbana do município de Diadema, com inúmeras áreas de alta densidade populacional e aglomerados subnormais – "ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia, públicos ou

privados, para fins de habitação em áreas urbanas” (IBGE, 2010). Entretanto, ainda se encontram áreas de cobertura vegetal preservadas, localizadas nos Parques Municipais de Diadema (ALVES *et al.*, 2010).

3.3.3 Esgotamento sanitário

Um sistema de esgotamento sanitário pode ser definido como a infraestrutura necessária para coleta e tratamento dos esgotos domésticos produzidos nos domicílios, evitando assim a proliferação de micro-organismos que possam causar agravos à saúde ou poluição de corpos hídricos nos quais forem lançados.

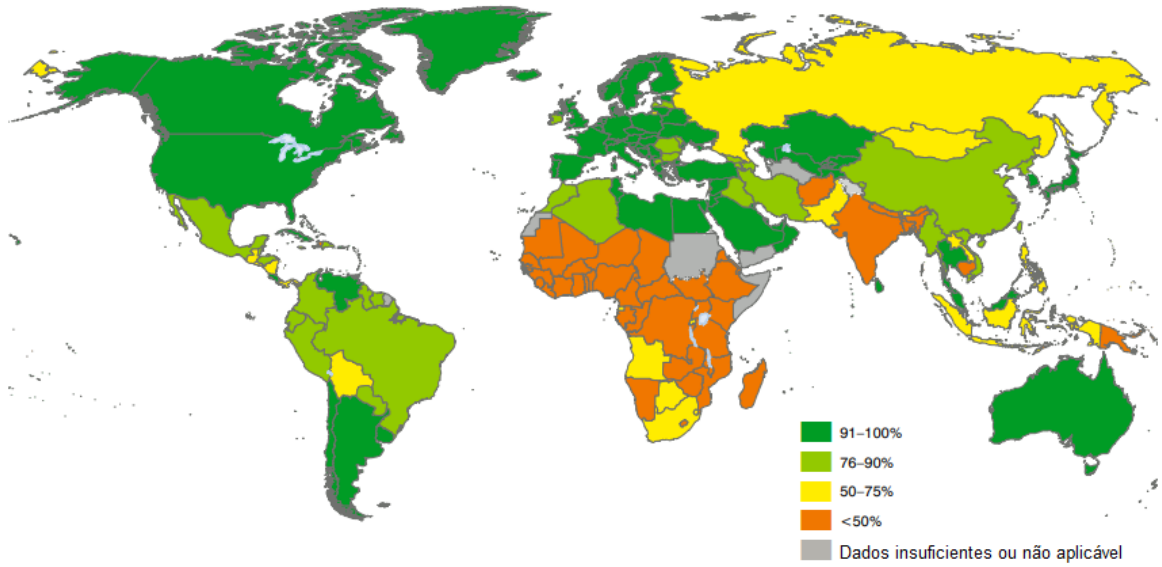
O funcionamento do sistema consiste em coleta dos resíduos produzidos em casas, edifícios comerciais e prédios por meio de tubulações, que levam o produto para estações de tratamento de esgoto (ETE). Grande parte dos resíduos são removidos nas ETEs, o efluente é tratado até atingir limites seguros para que seja lançado em rios ou lagos (SNIS, 2021).

3.3.4 Esgotamento sanitário no mundo

Segundo a OMS, em 2015, estima-se que 68% da população mundial tenha acesso a um sistema de coleta de esgoto. O número de países com menos de 50% da população com acesso ao sistema de esgoto é de 47, concentrados na África Sub-Saariana e o Sudoeste Asiático. Estima-se que cerca de 2,4 bilhões de pessoas no mundo não tenham acesso a esgotamento sanitário. A Figura 6 mostra a proporção de países com acesso a sistemas de esgotamento sanitários adequados. A porcentagem de acesso a esgoto da população de um país está diretamente ligada a seu grau de desenvolvimento. Nota-se que o Continente Americano, Europeu e Austrália, em sua grande maioria, 76 a 90% da população possui acesso a esgoto, enquanto no continente Africano, em sua maioria, menos de 50% da população possui acesso a esgoto, evidenciando a relação entre urbanização e desenvolvimento de um país e o acesso ao sistema adequado de coleta de esgoto (WHO, 2015).

Estima-se que 82% da população global urbana tenham acesso a esgoto, enquanto no meio rural este índice cai para 51% (WHO, 2015).

Figura 6 - Proporção da população com acesso a tratamento de esgoto no mundo

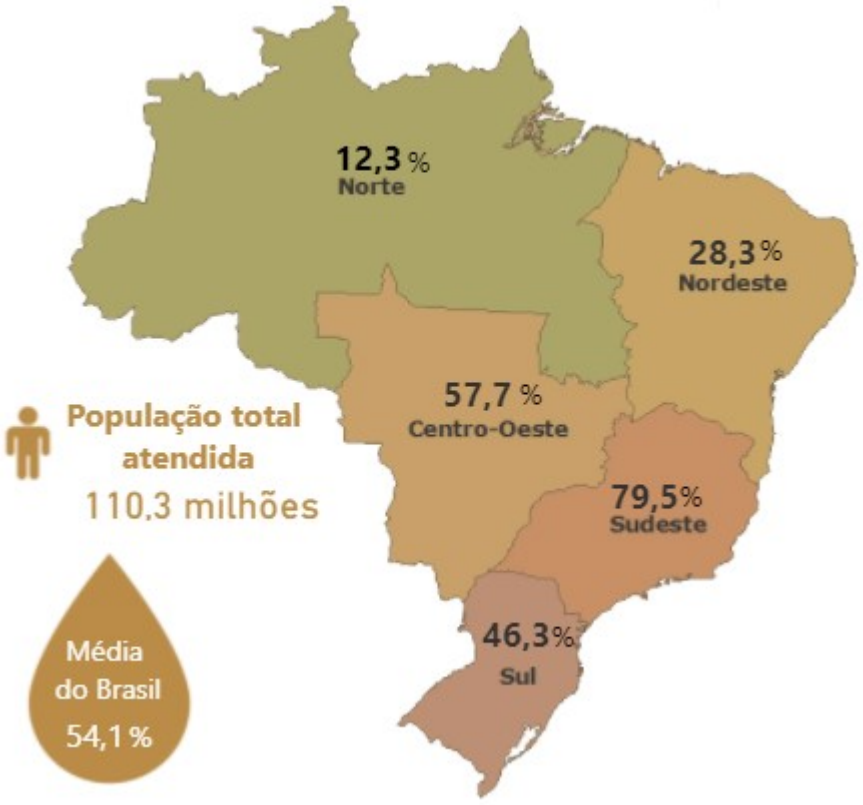


Fonte: adaptado de WHO, 2015

3.3.5 Esgotamento sanitário no Brasil

No Brasil, como pode ser visto na Figura 7, a média de atendimento total de esgoto é de 54,1%, com destaque para a região Sudeste, com 79,5% de domicílios com serviço de coleta de esgoto. A população urbana com acesso a rede de esgoto no Brasil é de 61,9%. De todo o esgoto gerado, somente 49,1% é tratado (SNIS, 2019).

Figura 7 - Índice de atendimento total de esgoto



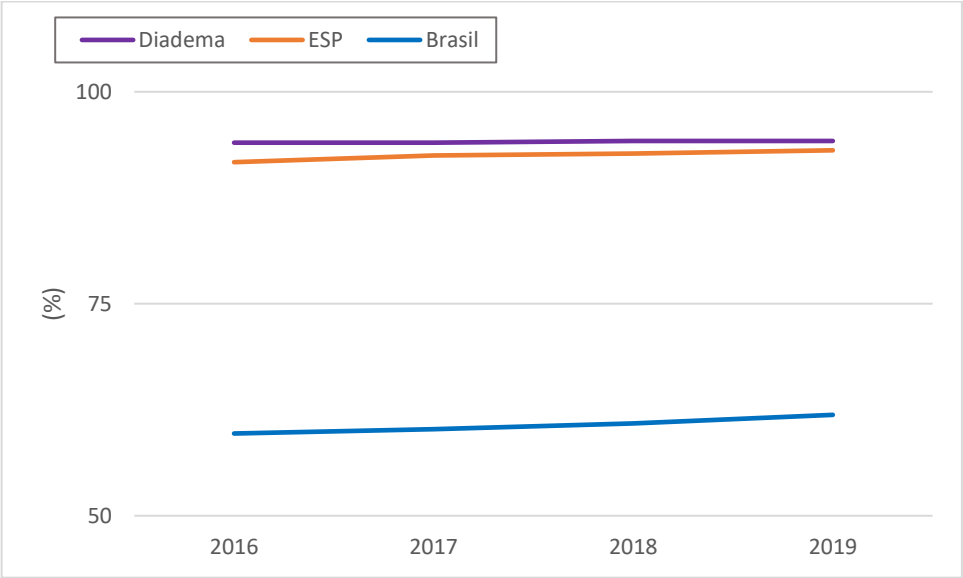
Fonte: SNIS, 2019

3.3.6 Esgotamento sanitário no município de Diadema

O sistema de água e esgoto do município de Diadema é gerido pela operadora SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo). Segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE, 2010), o índice de atendimento total de esgoto, ou seja, a porcentagem de esgoto coletado, considerando áreas rurais e urbanas, é de 94,23%. Observa-se na Figura 8 que o índice de coleta de esgoto urbano no município é compatível com o índice do Estado de São Paulo (ESP), de 93,1%, e acima do nível nacional, de 61,9%, referente ao ano de 2019. Apesar de uma grande porcentagem de esgoto ser coletado no município, somente 39,9% é tratado para ser descartado de forma adequada em rios e lagos, valor aquém dos níveis estadual (68,3%) e nacional (49,1%), o que pode ser observado na Figura 9. A parcela de esgoto coletada que passa por tratamento é

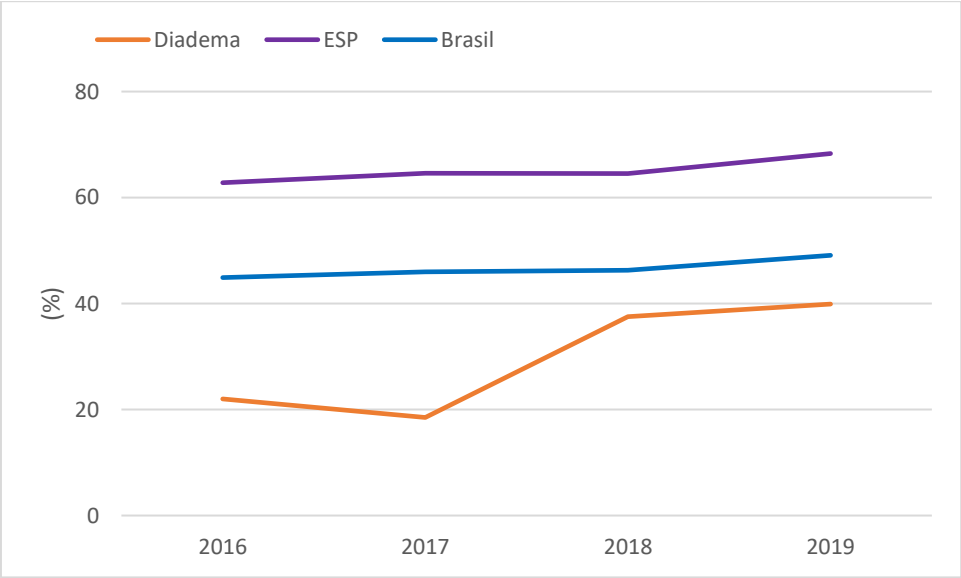
destinada para o Sistema de tratamento ABC, que contempla as Estações de Tratamento de Esgoto ABC e Pinheirinho (SABESP, 2021).

Figura 8 – Índice de atendimento urbano de esgoto



Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Fundação Seade. SNIS 2016 a 2019

Figura 9 – Índice de esgoto tratado



Fonte: Elaborado pelas autoras, adaptado de Fundação Seade. SNIS 2016 a 2019

No ano de 2019, houve um número de internações de 299 por doenças de veiculação hídrica, sendo que 32 do total ocorreram devido casos de dengue. Em

relação à renda média de pessoas com acesso a esgotamento sanitário, ela é 38% maior que a de pessoas sem acesso a saneamento, R$1.989,42 e R$1.439,92, respectivamente. Em relação ao atraso escolar, em jovens com saneamento é de, em média, 1,08 anos, enquanto para jovens sem acesso a saneamento, é de 1,43 anos (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2019).

3.3.7 Doenças de veiculação hídrica

O contágio por doenças de veiculação hídrica constitui-se em um problema de saúde pública ainda muito comum em países em desenvolvimento. Estes países têm como característica uma má qualidade da água devido ao descarte inadequado do lixo, baixas taxas de coleta e tratamento de esgoto e rápida urbanização sem planejamento. Com isto, boa parte das doenças infecciosas que se espalham por estes países ocorrem devido à baixa qualidade da água. Estas doenças podem ser de transmissão hídrica, de origem hídrica ou ter influência da água para desenvolvimento de larvas ou vetor causador (GOMES *et al.*, 2016). Estima-se que cerca de 10% da carga global de doenças seja devida à má qualidade da água e falta de higiene adequada e exposição a excretas (DUARTE, BATARELLA e PAIVA, 2015).

Observa-se um grande índice de subnotificação dos agravos de doenças de veiculação hídrica no Brasil que, segundo Gomes *et al.* (2016) e Cesa e Duarte (2010), ocorrem por diversos fatores. A alta rotatividade de colaboradores dos serviços de saúde pode causar uma má utilização dos sistemas de informação em saúde por parte das equipes responsáveis, prejudicando a adequada notificação dos casos. A falta de busca de serviços de saúde e automedicação por parte da população, principalmente quando os sintomas são leves, faz com que os agravos não sejam diagnosticados. Isso pode ocorrer devido à má acessibilidade e resolubilidade das unidades de saúde. Quando a população recorre aos serviços de saúde, como boa parte das doenças tem sintomas comuns, os casos não são investigados a fundo e acabam por ser diagnosticados dentro de um CID (Código Internacional de Doenças) mais geral, não sendo especificado adequadamente o que causou a doença.

A notificação compulsória de algumas doenças de veiculação hídrica como dengue, leptospirose, esquistossomose, febre amarela, hepatites virais, cólera, etc., é obrigatória a todos os profissionais de saúde pelo Ministério da Saúde. Estas notificações fazem com que políticas de saúde sejam iniciadas o mais breve possível

e sejam evitadas epidemias. A adequada notificação também permite criar um perfil epidemiológico da população, auxiliando na mobilização de recursos e dando maior atenção a um público mais vulnerável. Sendo assim, a subnotificação destas doenças gera perda de informações e oculta as reais condições de saúde na região, prejudicando assim a prevenção e ações de combate aos casos (GOMES *et al.*, 2016).

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Fonte e análise de dados

Foi realizado um estudo documental focado no município de Diadema, localizado na Região Metropolitana de São Paulo.

Os dados epidemiológicos de notificação da dengue e COVID-19 foram obtidos a partir dos boletins epidemiológicos divulgados pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde e pela Secretaria de Saúde do município de Diadema. O período de análise das notificações da dengue foi de Janeiro/2011 a Setembro/2021 e, para a COVID-19, de Abril/2020 a Agosto/2021.

Os dados foram analisados com o uso do software Microsoft Excel®, por meio de processamento dos dados compilados em tabelas e gráficos de forma a explicitar as tendências, comparativos e relações entre os dados dos objetos de estudo no período proposto.

Em relação aos cálculos das taxas de incidência de casos de dengue e de COVO, utilizou-se a conceituação do Ministério da Saúde (2000) que define a taxa de incidência como o "número de casos confirmados de dengue (clássico e febre hemorrágica do dengue), por 100 mil habitantes, em determinado espaço geográfico e no ano considerado". O mesmo método foi aplicado aos cálculos de incidência de casos da COVID-19. Dessa forma, o método de cálculo é descrito pela Equação 1.

$$Taxa\ de\ incidência = \frac{\text{Número de casos novos confirmados residentes}}{\text{População total residente no período determinado}} \times 100.000 \qquad (1)$$

Para a análise da correlação dos casos de dengue e os índices pluviométricos, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman, que é uma medida não paramétrica de correlação entre postos. Mede a força e a direção da associação entre duas variáveis (QuestionPro, 2021). Sua faixa de variação é de -1 a 1. Valores negativos do coeficiente indicam correlação negativa ou inversa, ou seja, que uma medida diminui com o aumento da outra correlata. Valores positivos do coeficiente indicam correlação positiva, ou seja, um dado se eleva com a elevação de outro. Foi escolhido o coeficiente de correlação de Spearman devido à natureza monotônica das variáveis analisadas e a não-normalidade de sua distribuição. A classificação da correlação utilizada encontra-se na Tabela 1 (MUNRO, 2015). O mesmo método foi

aplicado às análises de casos de dengue e COVID-19. Para o cálculo do coeficiente de Spearman, foi utilizado o software Jamovi®.

Tabela 1 – Critério de correlação dos coeficientes de correlação de Spearman

Faixa	Classificação da correlação
0,00 a 0,25	Muito baixa
0,26 a 0,49	Baixa
0,50 a 0,69	Correlação
0,70 a 0,80	Alta
0,90 a 1,00	Muito alta

Fonte: Elaboração das autoras com base em Munro, 2015

Como critério de significância estatística, foi utilizado o valor-p menor que 0,05.

4.2 Área de estudo - Município de Diadema

Diadema é um município 100% urbanizado que compõe, junto com as cidades de São Bernardo do Campo, Santo André, São Caetano do Sul, Mauá, Rio Grande da Serra e Ribeirão Pires, a sub-região do ABCD, que pertence a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), como pode ser visto na Figura 10.

Figura 10 - Região Metropolitana de São Paulo

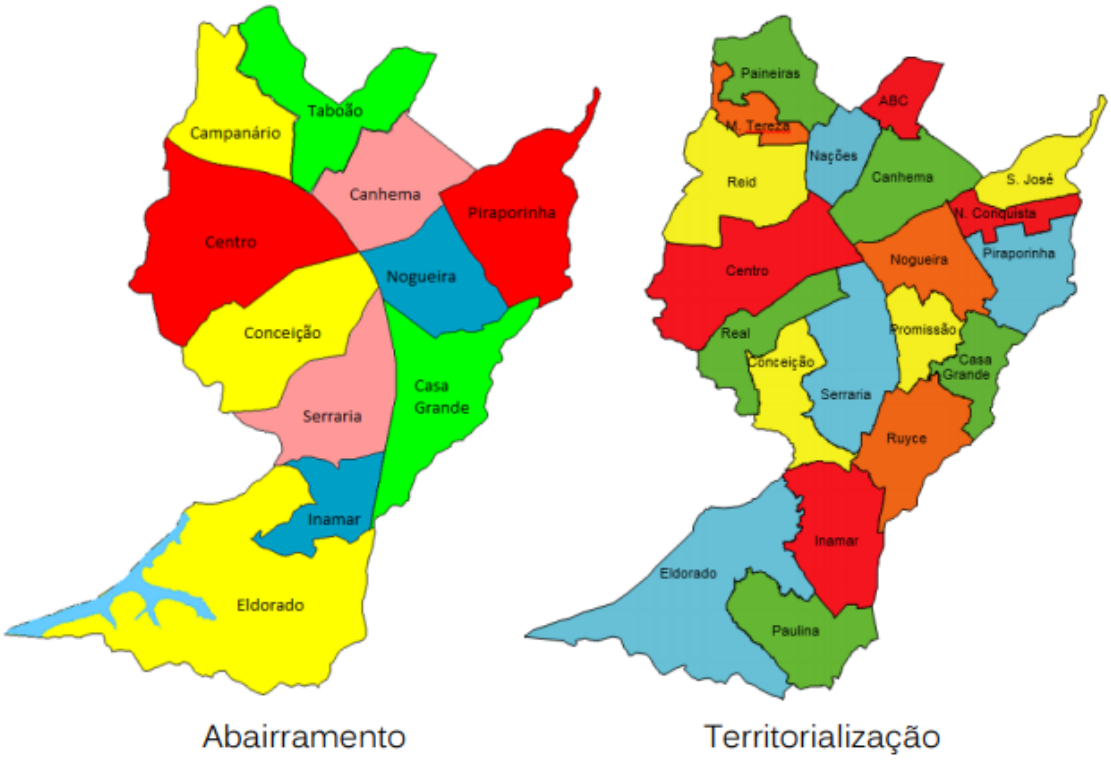
Fonte: Secretaria da Saúde de Diadema, 2019

Conforme o último censo realizado pelo IBGE em 2010, Diadema possui 386.089 habitantes, e tem densidade demográfica de 12.536,99 hab/km², o que coloca

o município em 2º lugar em densidade demográfica no país, ficando atrás do município de Taboão da Serra, também na RMSP. A população estimada do município no ano de 2020 é de 426.757 habitantes (IBGE, 2016). Diadema possui área territorial de 30,732km², 97,4% da população possui esgotamento sanitário adequado, 76,3% de vias públicas arborizadas e 42,3% de urbanização de vias públicas, o que a coloca, em relação às 645 cidades do estado de São Paulo, em 639º, 83º, 512º e 131º lugar, respectivamente (IBGE, 2010).

O território do município está dividido em 11 bairros, que são assistidos por 20 Unidades Básicas de Saúde (UBS), formando então 20 territórios de abrangência em saúde (Figura 11). A Tabela 2 mostra a distribuição da população conforme área de abrangência das UBS.

Figura 11 - Mapa da divisão político-administrativa e das áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde de Diadema



Fonte: Secretaria da Saúde de Diadema, 2019

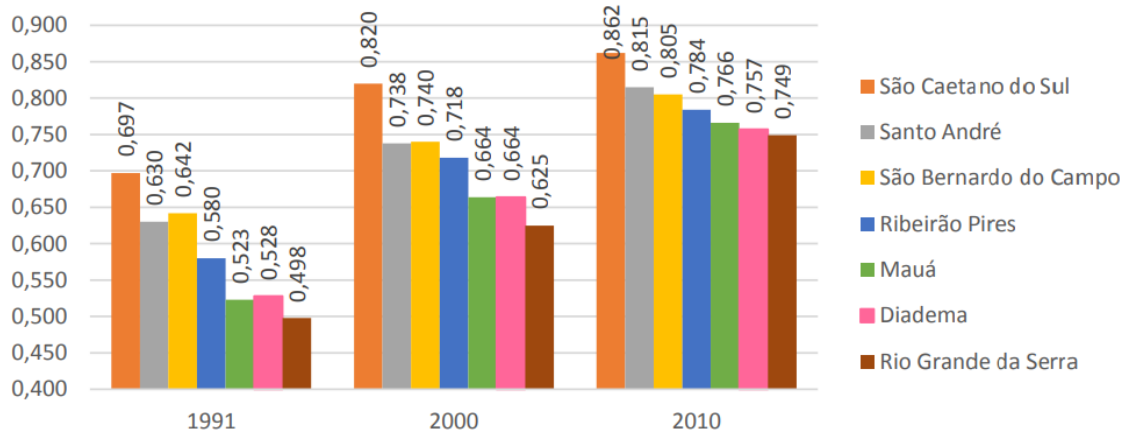
Tabela 2 - Estimativa populacional para as Áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde de Diadema

Área de abrangência	% da população (2010)	População estimada (2021)
Paineiras	7,97%	34.235
Centro	7,78%	33.419
Serraria	7,36%	31.615
Inamar	7,07%	30.369
Real	6,95%	29.854
Eldorado	6,31%	27.105
Promissão	5,93%	25.472
Canhema	5,75%	24.699
Reid	5,30%	22.766
Conceição	4,98%	21.392
Ruyce	4,73%	20.318
Nações	4,40%	18.900
Casa Grande	4,33%	18.600
Maria Tereza	3,70%	15.893
ABC	3,60%	15.464
Nogueira	3,47%	14.905
Nova Conquista	3,45%	14.819
Paulina	3,04%	13.058
Piraporinha	2,49%	10.696
São José	1,38%	5.928
Total	**100,00%**	**429.550**

Fonte: Secretaria da Saúde de Diadema, 2019

A cidade possui Índice de Desenvolvimento Humano de 0,757, o que a coloca como um dos menores desenvolvimentos econômicos e qualidade de vida das cidades do entorno, a sub-região ABCD, como pode ser observado na Figura 12**.**

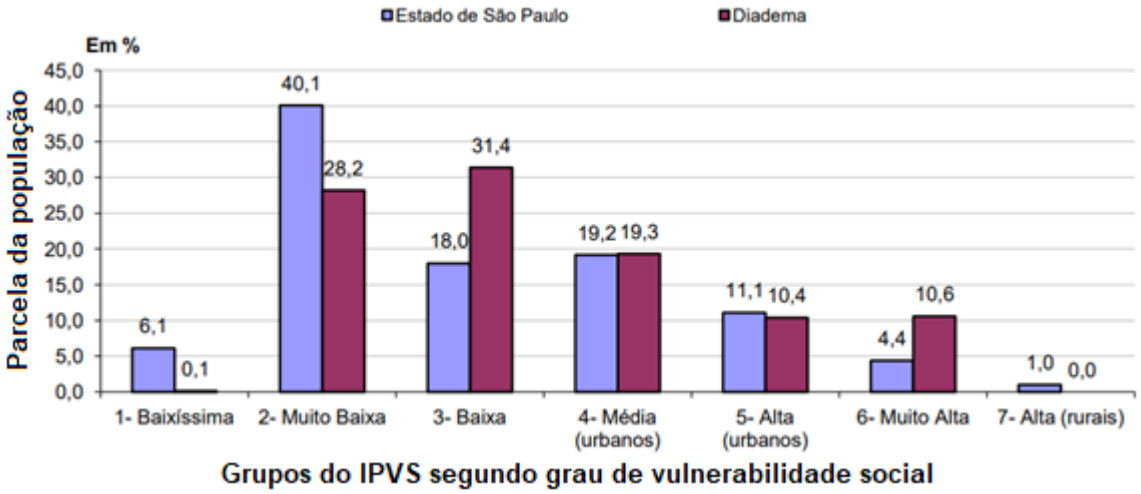
Figura 12 - Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios da sub-região do Grande ABC Paulista, segundo ano de censo, 1991-2010



Fonte: Secretaria da Saúde de Diadema, 2019

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), que se trata de um "indicador sintético que classifica todos os setores censitários do Estado de São Paulo em 7 grupos, segundo dimensões socioeconômicas e demográficas" (SEADE, 2021), em relação à renda, escolaridade e ciclo de vida familiar, mostra que mais da metade da população, 59,3%, encontra-se em situação de vulnerabilidade social muito baixa ou baixa. Ainda assim, 21,0% da população está em situação de vulnerabilidade social alta ou muito alta, como pode ser observado na Figura 13**.** Como Diadema é um município 100% urbano, possui classificação somente em 6 dos 7 grupos do IPVS.

Figura 13 - Distribuição da População, segundo Grupos do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS, 2010



Fonte: SEADE, 2010

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise da evolução de casos de dengue confirmados no município de Diadema

Iniciou-se a análise dos dados pela análise da evolução dos casos absolutos de dengue no município de Diadema no período de janeiro/2011 a setembro/2021. Os números de casos confirmados de dengue encontram-se na Tabela 3.

Nota-se que em 2015 houve o pico de casos, com aumento de 655,8% em relação ao ano anterior. De acordo com Araújo (2018), a Região Sudeste apresentou pico da taxa de incidência de casos de dengue no ano de 2015 com índice de 1.221 casos por 100.000 habitantes, assim como observado para o Estados de São Paulo, corroborando com a tendência observada para o município de Diadema no presente trabalho. Este grande aumento pode estar relacionado à crise hídrica que afetou todo o país, e em especial a região Sudeste, nos anos de 2014 e 2015, levando a população a armazenar água de forma inadequada, favorecendo a proliferação do mosquito *A. aegypti* (LIRA *et al.*, 2021).

A incidência de casos autóctones foi de 98%, indicando a alta circulação do vírus no município. Este aumento é compatível com aumentos verificados no estado e no país e com as altas taxas de contaminação pelo vírus Zika, transmitido pelo mesmo vetor da dengue. Nos anos seguintes, não houve a reincidência do perfil epidemiológico de 2015. De 2016 a 2021, o ápice de incidência da dengue foi de 490 casos em 2019 e menor incidência nos anos de 2017 e 2018. É possível verificar uma maior incidência de casos importados nestes últimos anos citados, o que pode se dever à proximidade de Diadema com outros municípios do entorno, facilitando a circulação de pessoas.

A queda nos anos que sucedem 2015 pode ser explicada por uma intensificação nas medidas de combate aos criadouros do mosquito, campanhas de conscientização da população, ao reabastecimento hídrico e a uma imunidade cruzada de rebanho ao vírus da Zika e da Dengue (LIRA *et al.*, 2021).

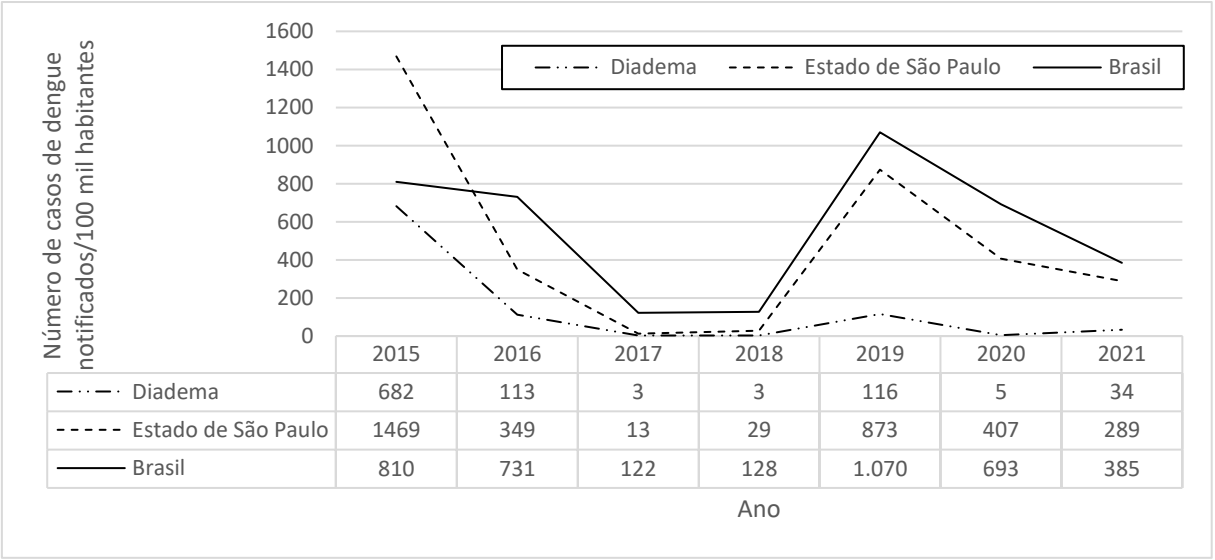
Tabela 3 – Número de casos de dengue confirmados no município de Diadema no período de janeiro/2011 a agosto/2021

Ano-calendário	Autóctones		Importados		Confirmados
	N. de casos	%	N. de casos	%	N. de casos
2011	259	88%	36	12%	295
2012	16	62%	10	38%	26
2013	59	75%	20	25%	79
2014	414	96%	18	4%	432
2015	2715	98%	52	2%	2767
2016	458	97%	13	3%	471
2017	8	57%	6	43%	14
2018	8	73%	3	27%	11
2019	466	95%	24	5%	490
2020	16	70%	7	30%	23
2021	139	95%	8	5%	147

Fonte: CVE – Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac".

A Figura 14 apresenta o comparativo da taxa de incidência dos casos de dengue notificados por 100 mil habitantes do município de Diadema em relação à taxa estadual e nacional do período de janeiro/2015 a agosto/2021.

Figura 14 - Distribuição de casos de dengue notificados por 100 mil habitantes no município de Diadema e no Brasil no período de janeiro/2015 a agosto/2021



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Diadema	682	113	3	3	116	5	34
Estado de São Paulo	1469	349	13	29	873	407	289
Brasil	810	731	122	128	1.070	693	385

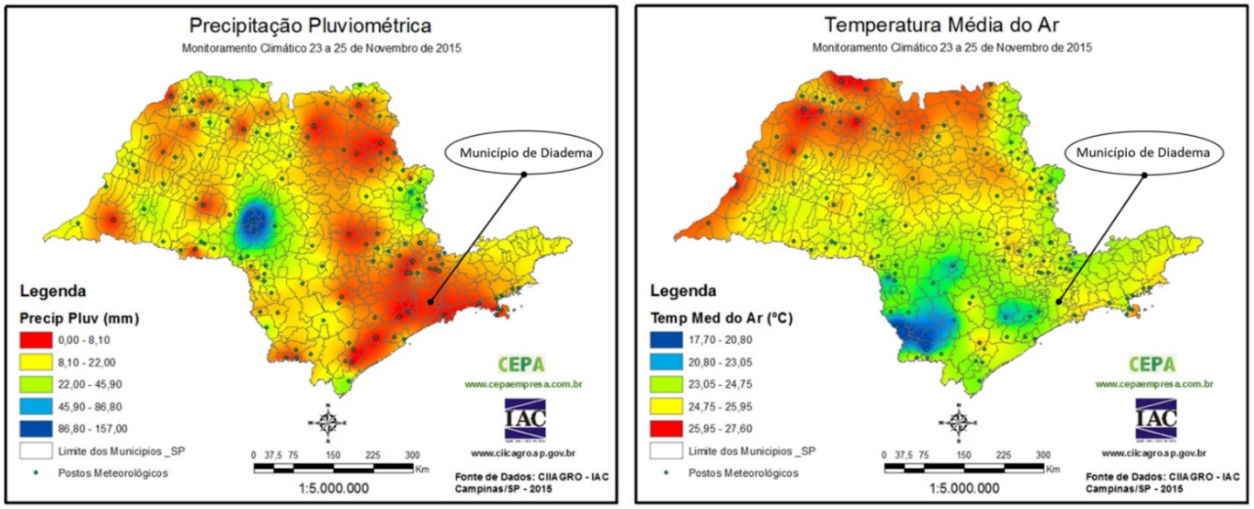
Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE, OPAS – Organização Pan-americana da Saúde, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

Nota-se que, apesar de seguir a mesma tendência, a taxa de incidência da dengue no município de Diadema é inferior tanto à taxa nacional quanto à estadual ao longo dos anos. Em 2015, 2017 e 2018, as taxas de incidência do município de Diadema em relação à taxa nacional se diferem em torno de 120 casos e, em 2018 e 2020, nota-se uma diferença de aproximadamente 650 casos. Já em 2019, nota-se uma diferença de cerca de 950 casos. A partir de 2019, as taxas de incidência estaduais e nacionais se assemelham, enquanto que, a despeito de acompanhar a tendência, o município de Diadema se afasta destas taxas.

Essa tendência observada provavelmente deve-se ao binômio temperatura e pluviosidade uma vez que a condição ideal para a eclosão dos ovos conta com ambiente de clima quente e úmido, além da disposição de reservatórios de água parada para postura dos ovos do mosquito (ARAÚJO, 2018).

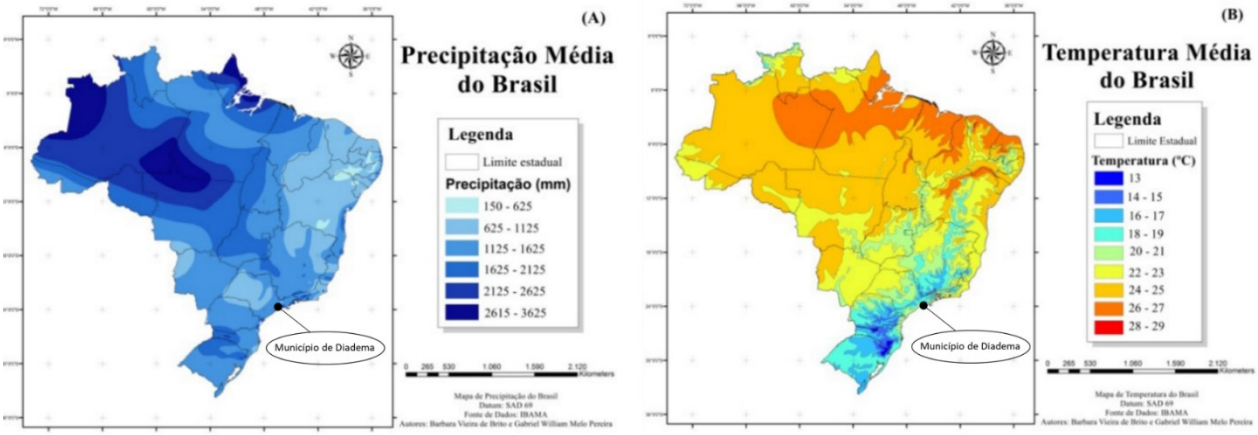
Nota-se pela Figura 15 que o município de Diadema se encontra em uma zona de menor precipitação pluviométrica e menor temperatura média em relação ao panorama do Estado de São Paulo, indicando que o município de Diadema apresenta condições climáticas menos propensas para a proliferação do vetor da dengue em relação ao panorama geral do Estado de São Paulo. A mesma tendência pode ser observada na Figura 16 na qual nota-se localidades no Brasil em que há o alto índice de precipitação média concomitante à temperatura média superior em relação à tendência climática do município de Diadema, como por exemplo, os Estados de Pernambuco e Acre.

Figura 15 – Monitoramento climático do Estado de São Paulo (2015)



Fonte: Adaptado do Portal do Centro integrado de informações agrometeorológicas

Figura 16 – Monitoramento climático do Brasil (2013)

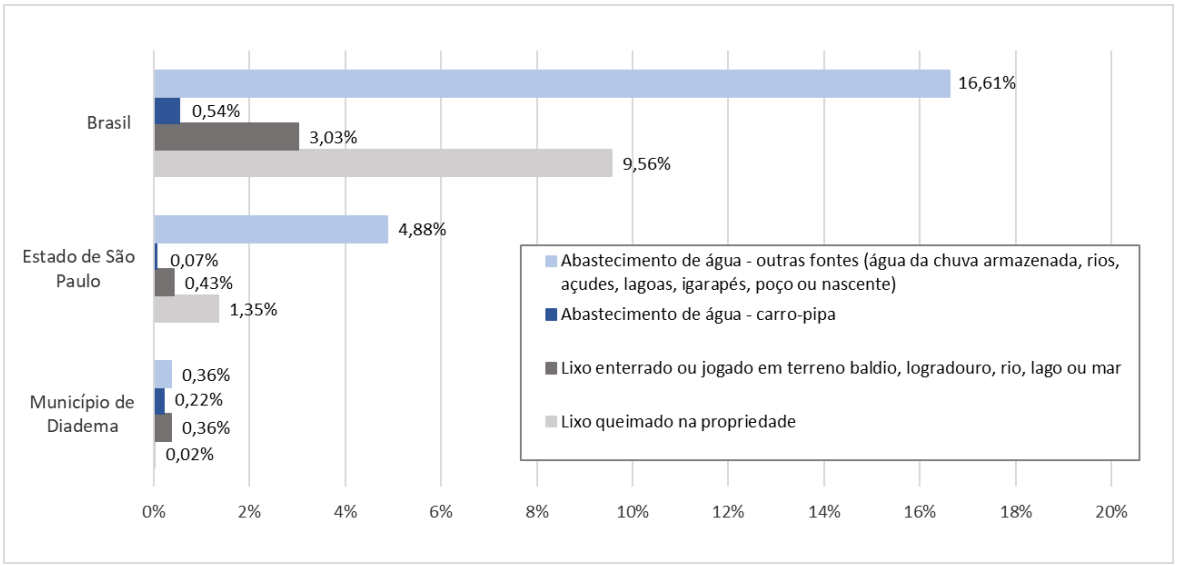


Fonte: Adaptado de CASAROLI, D. *et al.*, 2018, p. 361

Outro fator que possivelmente embasa a tendência apresentada na Figura 14 se refere à facilitação da reprodução do mosquito em função dos diferentes níveis de defasagem do sistema de saneamento relacionado ao abastecimento de água e os distintos índices de destinação incorreta de lixo do município de Diadema, do Estado de São Paulo e do Brasil.

Observa-se na Figura 17 que, de acordo com o Censo Demográfico de 2010, o índice de abastecimento de água por via alternativa (água da chuva armazenada, rios, açudes, lagoas, igarapés, poço ou nascente e carro-pipa) no Brasil é superior em relação ao Estado de São Paulo e o município de Diadema. Diante deste cenário, a água para consumo é armazenada em recipientes para posterior uso pela população e torna-se um potencial criadouro do mosquito quando armazenada de forma incorreta. Em relação à destinação inadequada de lixo (enterrado ou jogado em terreno baldio, logradouro, rio, lago ou mar), observa-se que o município de Diadema e o Estado de São Paulo apresentam índices inferiores ao do Brasil. Sendo assim, acredita-se que em muitas regiões do Brasil haja uma maior reprodução do mosquito oriundo do acúmulo de água no lixo (recipientes, garrafas, pneus, etc.) e, por consequência, uma maior ocorrência de arboviroses, como a dengue.

Figura 17 - Percentual dos domicílios particulares permanentes abastecidos por outros tipos de abastecimento de água e com formas precárias de destinação do lixo, 2010

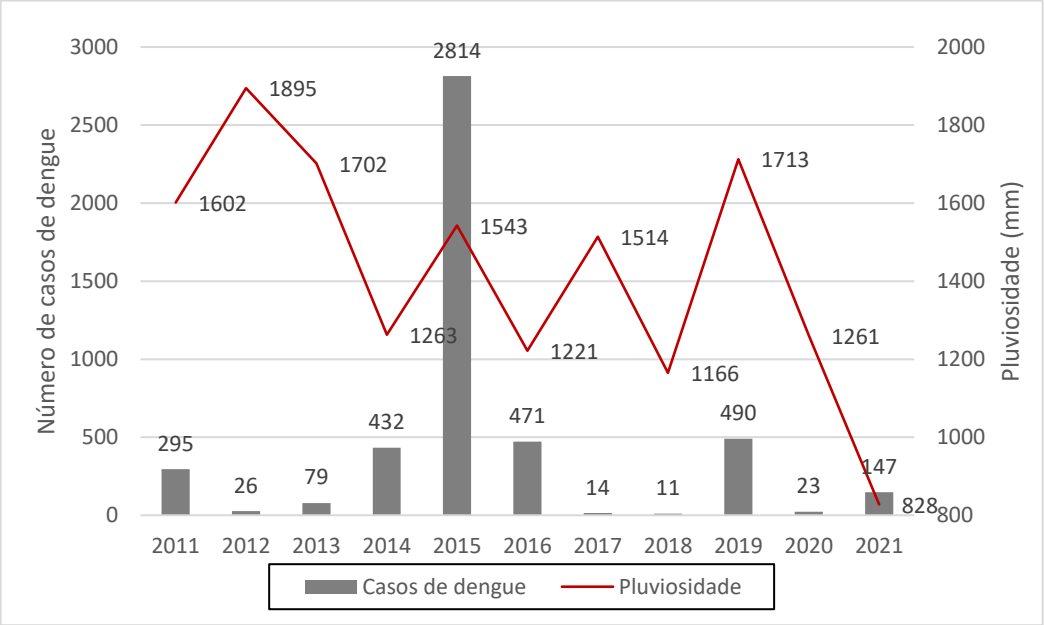


Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do Censo demográfico IBGE disponibilizados pela Prefeitura do Município de Diadema

5.2 Análise da evolução de casos de dengue confirmados no município de Diadema e o índice pluviométrico no Sistema Rio Grande

A Figura 18 apresenta um comparativo entre a pluviosidade anual registrada no Sistema Rio Grande, área de manancial que abrange os municípios de Diadema, Santo André e São Bernardo do Campo, e o número de casos de dengue confirmados entre janeiro de 2011 e setembro de 2021. Em relação à pluviosidade, nota-se uma periodicidade nas taxas registradas, com oscilações entre aumentos e reduções a cada ano. Foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman entre os dados, com resultado de 0,227 e valor de p=0,503, ou seja, na região de estudo não houve relação entre as taxas pluviométricas anuais e os casos confirmados de dengue.

Figura 18 – Comparativo entre pluviosidade no Sistema Rio Grande e número absoluto de casos de dengue no município de Diadema, entre 2011 e 2021



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e SABESP

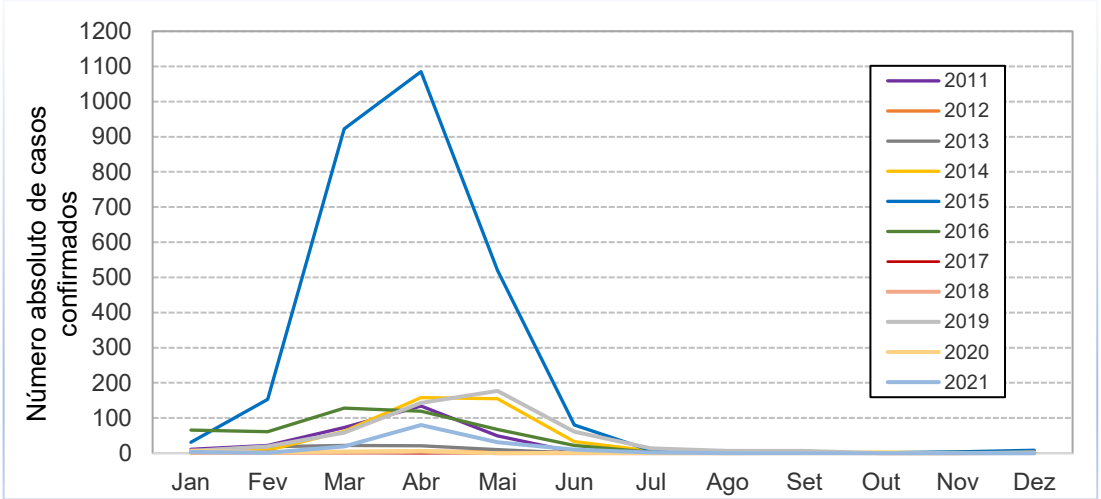
A Figura 19 mostra as taxas mensais de chuvas registradas no sistema Rio Grande entre janeiro de 2011 e agosto de 2021. Observa-se uma tendência a maiores índices pluviométricos nos primeiros meses do ano, com redução gradual, atingindo os menores valores nos meses de julho e agosto.

Figura 19 – Taxas mensais de pluviosidade registradas no sistema Rio Grande, entre janeiro/2011 e agosto/2021

Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados da SABESP

Já a Figura 20 representa o perfil epidemiológico mensal dos casos de dengue no munícipio de Diadema de janeiro/2011 a agosto/2021. Em todos os anos analisados, observa-se a maior incidência da dengue no primeiro semestre do ano em relação ao segundo semestre, caracterizando o perfil sazonal da dengue, com maior número de casos nos períodos de maiores índices pluviométricos e maiores temperaturas, típico de regiões subtropicais, onde o município está localizado, e, em relação a pluviosidade, como pôde ser observado na Figura 19. Novamente observa-se que o maior pico de casos ocorreu no ano de 2015, no mês de abril. As maiores incidências de dengue ocorrem entre os meses de março e maio, com maior pico ocorrendo, em 6 dos 11 anos de estudo, no mês de abril.

Figura 20 – Distribuição de casos de dengue confirmados no município de Diadema no período de janeiro/2011 a agosto/2021



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE

Também foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman entre as taxas pluviométricas mensais e a incidência mensal de dengue, em que não foi encontrada correlação significativa entre estes parâmetros. Os coeficientes calculados encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de correlação de Spearman entre índices mensais de chuvas e número de casos de dengue, ano a ano

	Ano									
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
p	0,766	0,843	0,323	0,871	0,753	0,283	0,586	0,117	0,196	0,338
ρ	-0,096	0,064	0,312	-0,053	0,102	0,338	-0,175	0,477	0,401	0,303

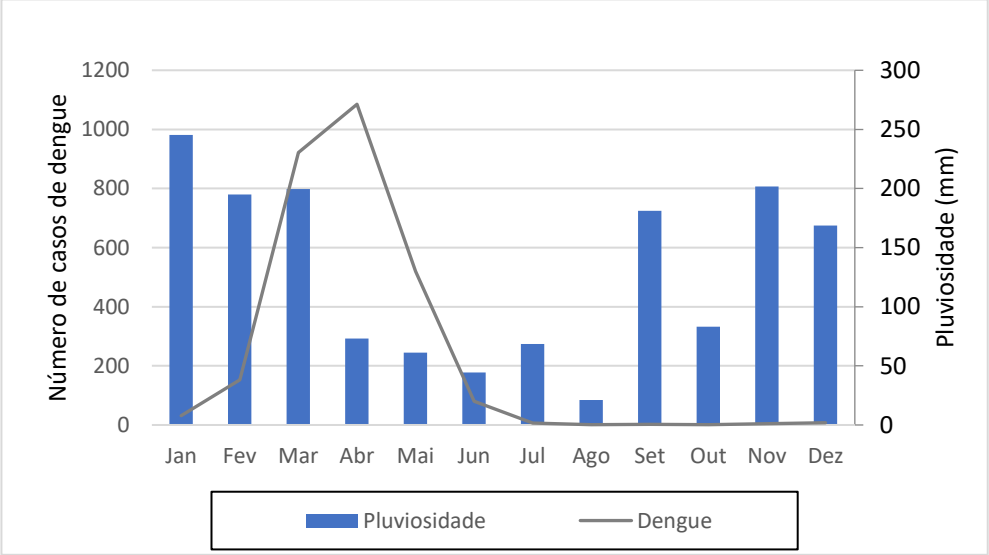
Fonte: Elaboração das autoras

Ainda que não haja correlação significativa, é possível observar semelhanças entre a evolução mensal dos casos de dengue e dos índices pluviométricos, porém com atraso (defasagem) de 1 a 3 meses, o que pode ser atribuído ao tempo de maturação e ciclo de vida do mosquito vetor, indicando que, após um período mais chuvoso, os casos de dengue aumentam. Souza, Vianna e Moraes (2007), em estudo acerca de modelagem da incidência da dengue na Paraíba, encontraram uma defasagem de 5 meses na relação entre a pluviosidade e a incidência de dengue. Observaram que 5 meses após o início do verão, que é a época mais chuvosa neste estado, há um pico de casos de dengue, por volta dos meses de abril e maio. Gabriel

et al. (2018) também encontraram dado semelhante em seu estudo na cidade de Ribeirão Preto, SP, observando maior correlação entre pluviosidade e incidência de dengue aplicando um *timelag* ou período de defasagem de 2 a 3 meses dos períodos mais chuvosos. Do mesmo modo, Ribeiro *et al.* (2006) observaram o mesmo dado de defasagem de tempo na cidade de São Sebastião, SP, desta vez com valor de 2 a 4 meses, mostrando que os níveis de pluviosidade possuem grande influência nas taxas de dengue, porém deve ser considerado o ciclo de vida do mosquito, o que faz com que os picos de casos ocorram alguns meses após os maiores períodos de chuvas, de acordo com outras variáveis climáticas e sociais locais.

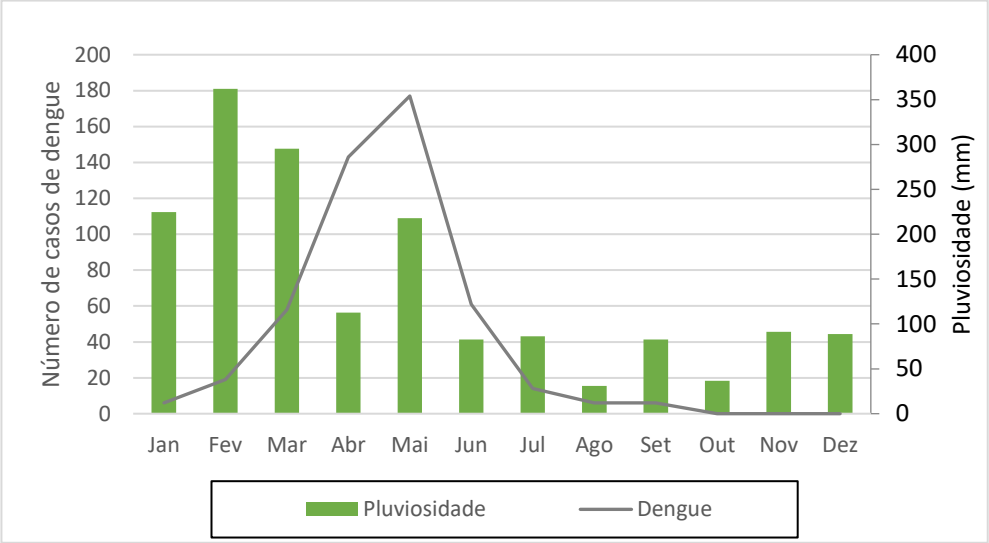
A título de observação gráfica, as Figuras 21 e 22 mostram o comparativo entre os casos de dengue e as taxas pluviométricas dos anos de 2015 e 2019, anos em que houve um aumento nos casos após anos de queda.

Figura 21 – Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2015



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e SABESP

Figura 22 - Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2019



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e SABESP

Observa-se que no ano de 2015 o maior índice pluviométrico ocorreu no mês de janeiro, enquanto o pico de casos de dengue aconteceu três meses após, em abril. No ano de 2019 observa-se um fenômeno semelhante, com o maior volume de chuvas sendo registrado no mês de fevereiro e o ápice de casos de dengue ocorrendo em maio, três meses depois. Esses resultados corroboram os estudos citados anteriormente.

Foi realizado o teste de correlação de Spearman entre os índices mensais de chuvas e o número absoluto de casos de dengue para os anos de 2012 a 2020, com atraso de 3 meses. Como pode ser visto na Tabela 5, foi encontrada correlação positiva de moderada a alta nos anos de 2012, 2014, 2015, 2016 e 2019, indicando que os registros de dengue se elevam após três meses de chuvas intensas.

Tabela 5 - Coeficientes de correlação de Spearman entre índices mensais de chuvas e número de casos de dengue, ano a ano, com atraso de 3 meses

	Ano								
	2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
p	0,007	0,231	0,022	0,005	0,027	0,910	0,293	0,002	0,296
ρ	0,727	0,374	0,650	0,746	0,634	0,037	0,331	0,792	0,329

Fonte: Elaboração das autoras

Foram realizados novos testes de Spearman para os anos nos quais não foi encontrada correlação entre os números de pessoas diagnosticadas com dengue e os índices pluviométricos com atraso de 3 meses, desta vez com atraso de 2 meses. Como pode ser observado na Tabela 6, foi encontrada correlação positiva alta nos anos de 2013, 2020 e 2021. Já os anos de 2017 e 2018 não apresentaram correlação com atrasos de 1, 2 ou 3 meses.

Tabela 6 - Coeficientes de correlação de Spearman entre índices mensais de chuvas e número de casos de dengue, ano a ano, com atraso de 2 meses

	Ano				
	2013	**2017**	**2018**	**2020**	**2021**
p	<0,01	0,781	0,430	0,011	0,013
ρ	0,932	-0,090	0,252	0,700	0,782

Fonte: Elaboração das autoras

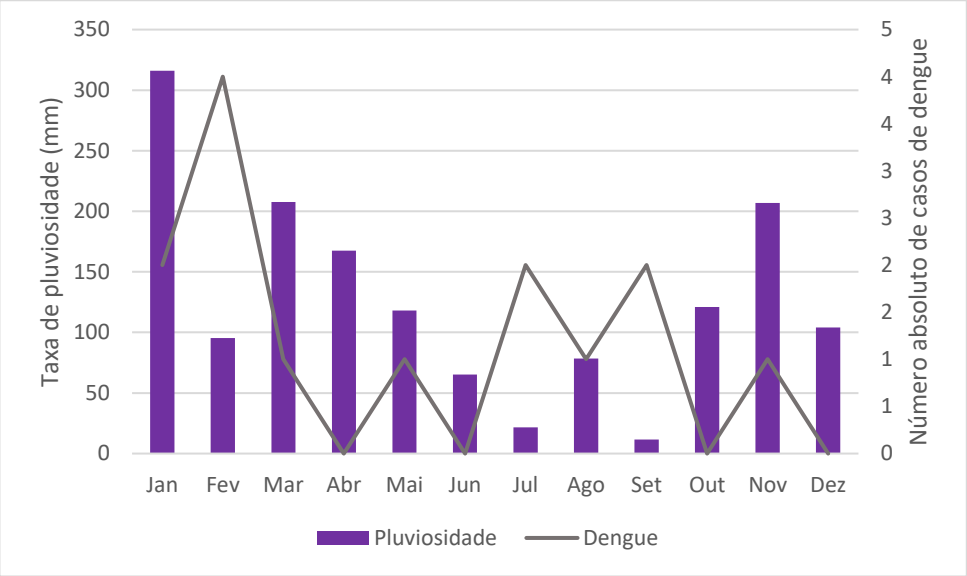
Em relação aos anos de 2017 e 2018, os quais não apresentaram correlação com as taxas mensais de pluviosidade com atraso de 1, 2 ou 3 meses, algumas hipóteses podem ser levantadas, por meio de análise gráfica das Figura 23 e Figura 24, que mostram o comparativo entre o número absoluto de casos de dengue e os índices pluviométricos para os anos mencionados.

Ambos os anos apresentaram os menores índices de registro de casos de dengue no período - 14 casos em 2017 e 11 casos em 2018 - como foi observado na Tabela 3, dificultando a correlação devido ao reduzido número de registros. Relativo ao ano de 2017, 43% dos casos de dengue foram importados, fazendo com que o município registrasse somente 8 casos autóctones neste ano. Pode ser visto na Figura 23 que o pico de casos ocorreu no mês de fevereiro e apresentou oscilações ao longo do ano, em movimento atípico em comparação com os outros anos do estudo, nos quais há um aumento dos casos nos meses de abril e maio e redução a partir do segundo semestre do ano. Em relação à pluviosidade, também pode ser observado um comportamento atípico neste ano em relação aos outros anos do presente estudo, pois há uma importante redução nos registros no mês de fevereiro e um aumento no mês de agosto. Todos estes fatores podem ter levado a não correlação estatística em relação a estes parâmetros analisados no ano de 2017.

Já no tocante ao ano de 2018, foi o ano com menor registro de casos de dengue do período de estudo, e apesar de apresentar maior índice de registro de dengue um

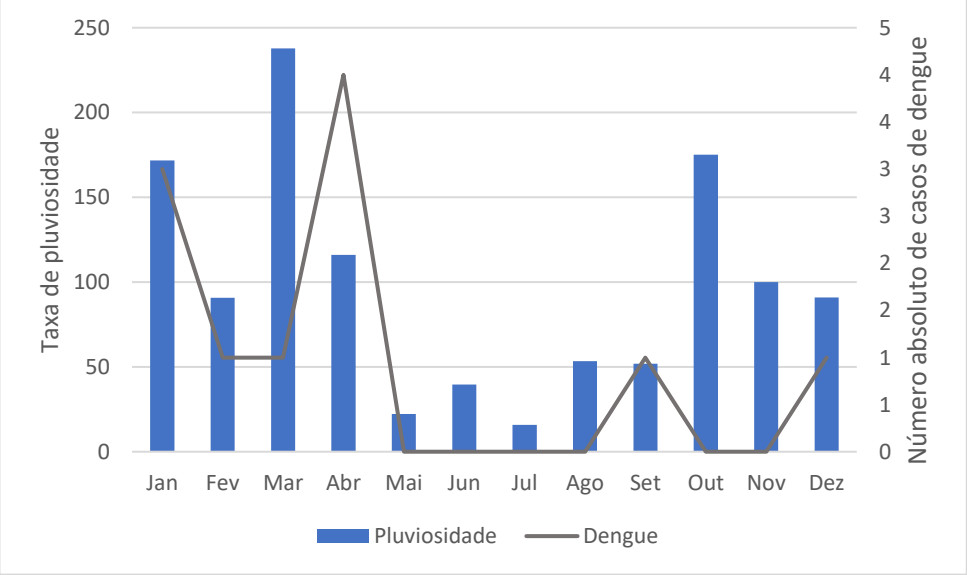
mês após o maior registro de pluviosidade (abril e março, respectivamente), devido ao reduzido número de casos, não foi possível encontrar correlação estatística entre os dois parâmetros para este ano.

Figura 23 - Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2017



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e SABESP

Figura 24 - Gráfico comparativo dos casos mensais de dengue e taxas pluviométricas mensais no ano de 2018

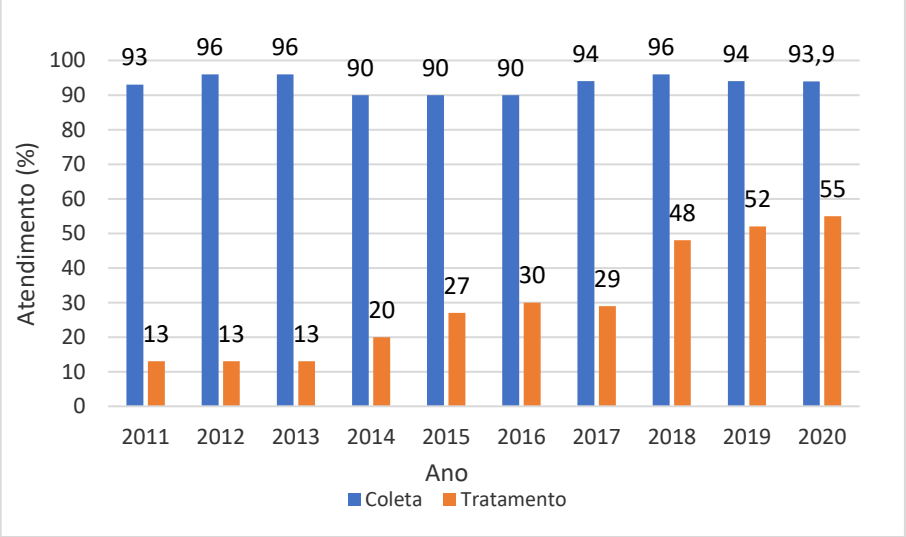


Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e SABESP

5.3 Análise da evolução de casos de dengue confirmados no município de Diadema e a coleta e tratamento de esgoto

A Figura 25 mostra a porcentagem de atendimento de coleta e tratamento de esgoto no município de Diadema entre os anos de 2011 e 2020. Observa-se um aumento progressivo nas taxas de tratamento de esgoto, iniciando com 13% em 2011 e finalizando com 55% em 2020. Apesar da evolução positiva, o índice de 55% ainda é muito inferior ao padrão de 90% de outros municípios paulistas, como São Caetano do Sul (100%), Itanhaém, Votorantim e Botucatu (IBGE, 2020).

Figura 25 – Índice de atendimento urbano de coleta e tratamento de esgoto, nos anos de 2011 a 2020



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados da CETESB

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) é um índice utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) que permite comparar, de maneira global, a eficácia do sistema de coleta e tratamento de esgoto de um município. Seu cálculo inclui a taxa de população atendida por rede de coleta de esgotos, taxa de população com esgoto tratado, eficiência global de retirada de carga orgânica e porcentagem de remoção de carga orgânica pelas estações de tratamento de esgoto. Este parâmetro varia de 0 a 10, sendo 0 a pior classificação e 10 a melhor. A Figura 26 mostra as faixas de classificação do ICTEM.

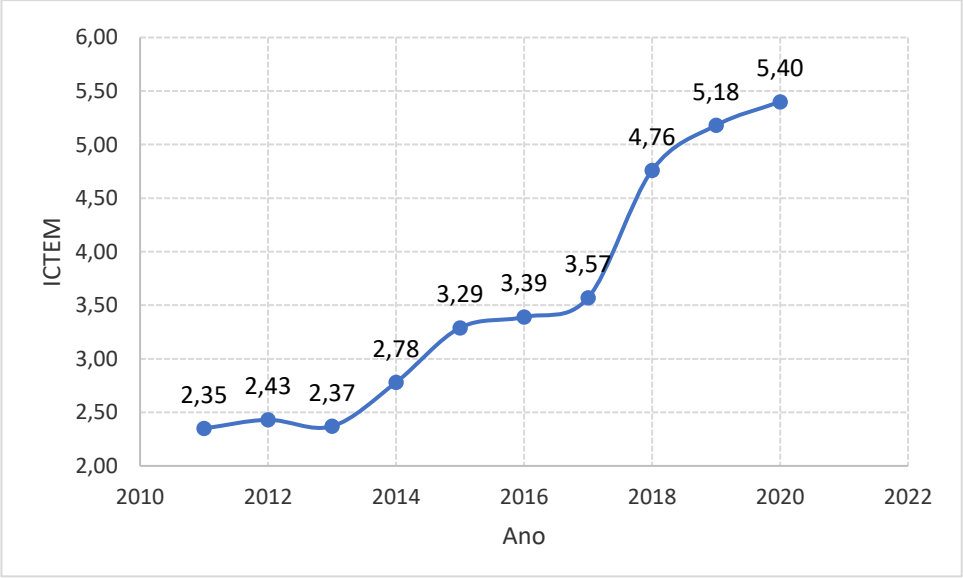
Figura 26 – Valores de referência do ICTEM

ICTEM	Classificação
0 < ICTEM < 2,5	Péssimo
2,6 < ICTEM < 5,0	Ruim
5,1 < ICTEM < 7,5	Regular
7,6 < ICTEM < 10	Bom

Fonte: CETESB[2], 2008

Nota-se na Figura 27 que o ICTEM em Diadema teve aumento consistente ao longo dos últimos 10 anos, evoluindo de péssimo para regular. Não é possível relacionar as melhorias com a evolução dos casos de dengue, por se tratar de uma doença multifatorial, pois, por exemplo, apesar de o ICTEM ter aumentado 1,83 ponto entre 2017 e 2020, os casos de dengue apresentam um novo pico no ano de 2019, dado que pode ser evidenciado na Figura 18.

Figura 27 – Evolução do Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) em Diadema, entre os anos de 2011 e 2020



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados da CETESB

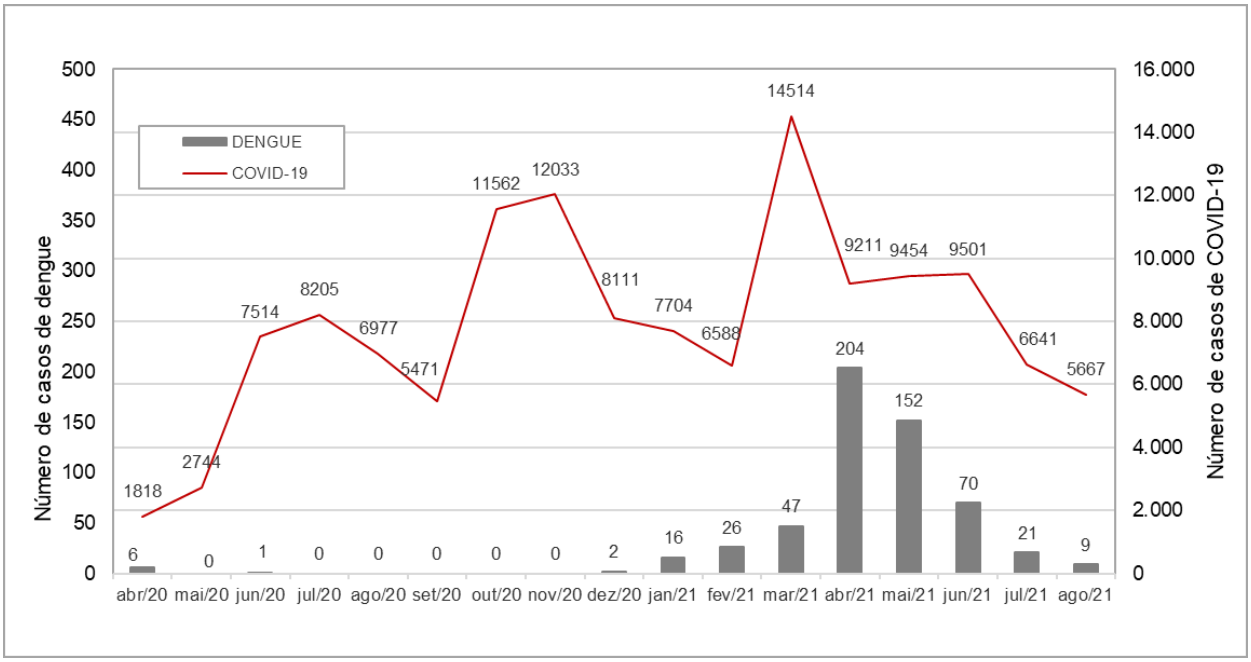
Silva e Machado (2018) encontraram relação entre parâmetros de saneamento básico e incidência de dengue nas capitais da Região Nordeste. Este estudo analisou cinquenta e seis indicadores de água e esgoto e oitenta e nove indicadores de

resíduos sólidos urbanos, encontrando correlação especialmente entre o fornecimento de água potável à população, varrição de ruas, coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos. É possível que o presente estudo não tenha encontrado relação com os parâmetros de saneamento básico devido ao reduzido número de variáveis analisadas, ou pelo município de Diadema estar em melhor situação nestes quesitos que as capitais estudadas por Silva e Machado, já não influenciando os índices de dengue com tanta intensidade.

5.4 Análise da evolução de casos de dengue e da COVID-19 município de Diadema de abril/2020 a agosto/2021

Com o objetivo de verificar uma possível subnotificação dos casos de dengue ao longo da pandemia de COVID-19, realizou-se o comparativo de números de casos de dengue e de COVID-19 conforme Figura 28. Nota-se que no período de abril a julho/2020, o índice de casos de dengue encontra-se abaixo da média de casos registrados entre 2015 e 2019, sendo uma média de 461 casos referente aos meses de abril a julho. Entretanto, no mesmo período de 2017 e 2018, têm-se um perfil epimiológico similar a 2020, com incidência de menos de 10 casos. Foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman entre os dados de dengue e COVID-19 no município de Diadema e não foi encontrada correlação positiva ou negativa, não sendo possível saber se a redução nos casos de dengue ocorridas entre 2019 e 2020 deveram-se a uma subnotificação da doença devido a pandemia de COVID-19 ou ao ciclo natural da doença.

Figura 28 - Distribuição de casos de dengue notificados e de COVID-19 no município de Diadema no período de abril/2020 a agosto/2021



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e da Secretaria Municipal De Saúde da Prefeitura Municipal de Diadema

Lorenz *et al.* (2020) levantam duas possibilidades para a redução dos casos de dengue no estado de são Paulo a partir da décima semana epidemiológica de 2020 (início em 1º de março). A primeira, semelhante às hipóteses levantadas no presente estudo, de que houve a redução no número de casos devido à subnotificação, uma vez que, especialmente no início da pandemia, a população foi orientada a evitar sair de suas residências, fazendo com que menos pessoas procurassem os serviços de saúde. Além disso, como houve grande mobilização de equipes de vigilância epidemiológica de monitoramento após os primeiros casos de COVID-19 registrados, é possível que tenha havido atrasos ou subnotificações de outras doenças de notificação compulsória como a dengue. Mascarenhas *et al.* (2020) também sustentam a hipótese de subnotificação, tendo observado a redução nos casos de dengue em um período de típico aumento no estado do Piauí, após os primeiros registros de COVID-19 no estado.

Tanto a dengue quanto a COVID-19 possuem sintomatologia semelhante, e no início da pandemia de SARS-COV2, devido a emergência dos casos e à falta de conhecimento acerca da nova infecção, pessoas que buscaram assistência médica acabavam sendo diagnosticadas inicialmente com contaminação por coronavírus e,

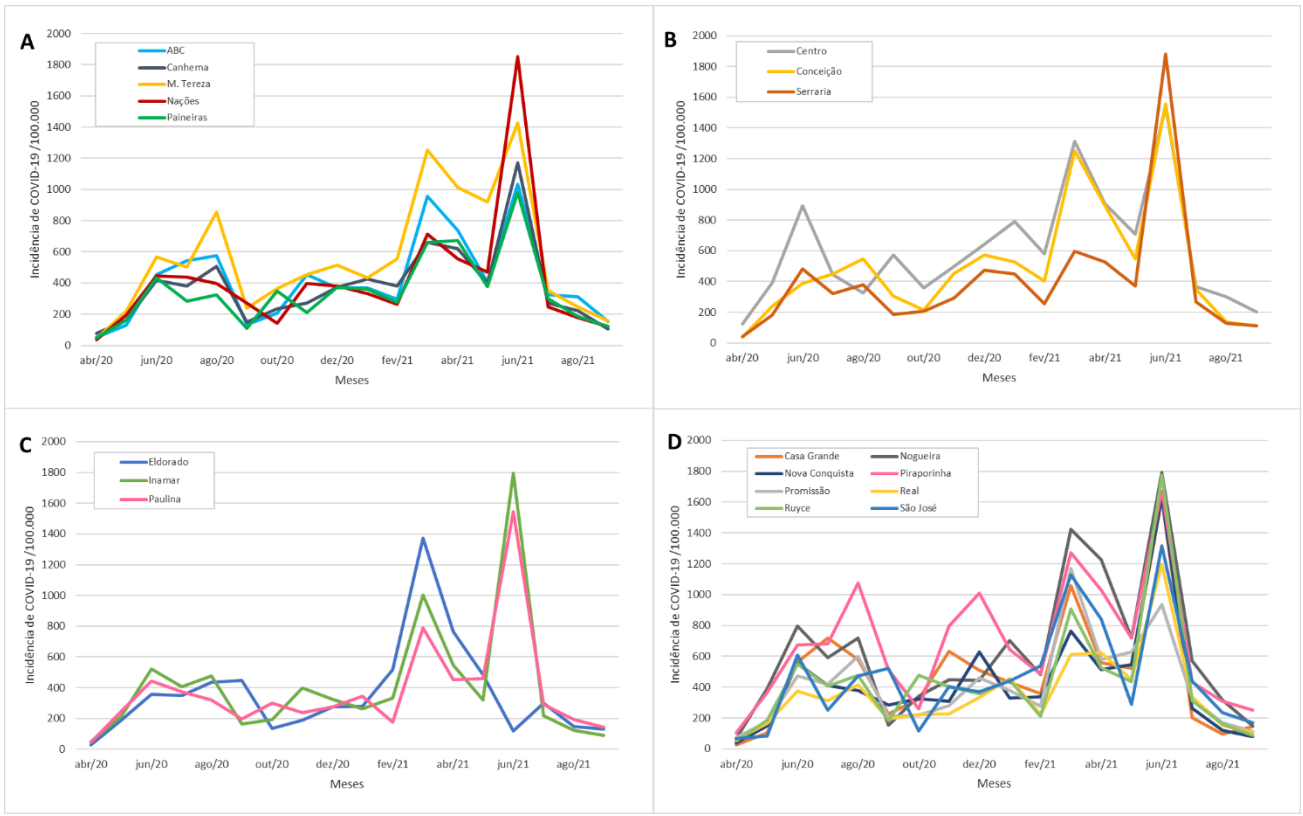
após um teste negativo, eram investigadas outras causas, atrasando e subnotificando casos de dengue (NASCIMENTO, 2021).

A segunda hipótese é que a reduzida mobilidade da população pode ter auxiliado na redução da propagação do vírus, reduzindo a população contaminada, uma vez que o mosquito, diferente das pessoas, não tem capacidade de percorrer longas distâncias ao longo do seu ciclo de vida.

Observa-se também na Figura 28 que a partir de 2021 o perfil epidemiológico da dengue passa a ser semelhante aos anos anteriores a 2020, apesar da coexistência do cenário de pandemia da COVID-19. Isso provavelmente se deve à retomada das atividades fora do lar por parte da população do município de Diadema em decorrência do início e avanço das campanhas de vacinação contra COVID-19 e adequação das equipes de saúde às demandas sanitárias.

Foi elaborado um gráfico comparativo dos dados de COVID-19 no município nas áreas de abrangência de cada UBS, sendo calculada a taxa por 100 mil habitantes, de acordo com estimativas da população de cada bairro (Figura 29). É possível observar que os bairros seguem a mesma tendência municipal, realizando uma comparação entre as Figuras 26 e 27, com exceção dos bairros Piraporinha (Figura 27-D), que apresenta um aumento atípico nos meses de agosto e dezembro de 2020, e Eldorado (Figura 27-C), apresentando redução atípica no mês de junho de 2021. Como o município não forneceu dados acerca de incidência de dengue por bairros nos anos de 2019 e 2020, decidiu-se realizar um comparativo entre os casos de dengue e de COVID-19 somente para o bairro Eldorado, no ano de 2021, que pode ser visto na Figura 30.

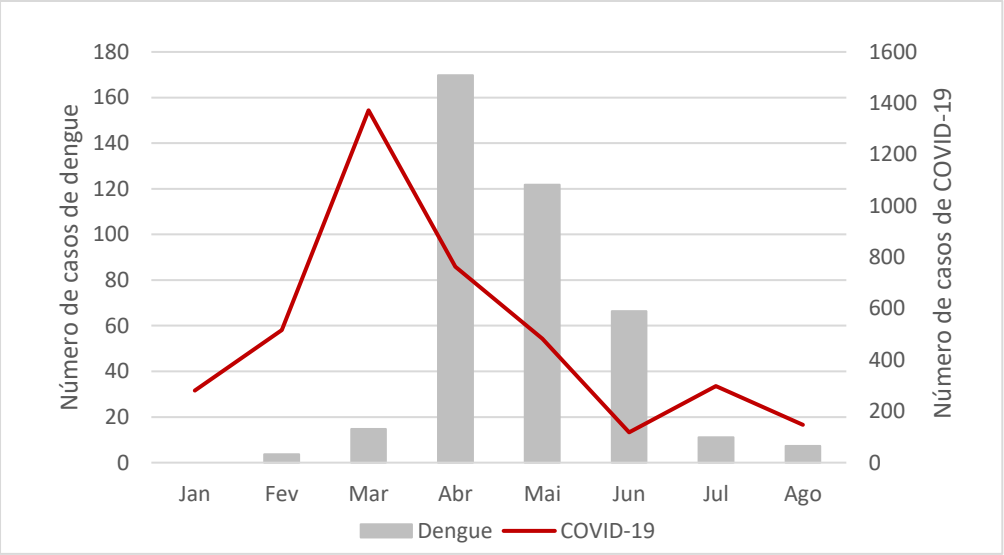
Figura 29 – Incidência de COVID-19 por 100 mil habitantes por bairro, de abril/2020 a agosto/2021 - (A) região norte; (B) região oeste; (C) região sul; (D) região leste



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e da Secretaria Municipal De Saúde da Prefeitura Municipal de Diadema

Foi calculado novamente o coeficiente de correlação de Spearman entre os casos de dengue e COVID-19 no ano de 2021, no bairro Eldorado, e este teve valor igual 0,286, com valor de p=0,769, ou seja, não há relação entre as duas variáveis. Ainda assim, este bairro destaca-se por este movimento de queda atípico em relação aos outros bairros e possuir a maior taxa de incidência de dengue no ano de 2021, apesar de ser somente o 6º bairro mais populoso do município. Eldorado é um bairro que possui a particularidade de estar em área de manancial, tendo uma parcela de sua área não atendida por abastecimento de água e coleta de esgoto por este motivo. Isto poderia explicar uma maior incidência de dengue devido ao efeito de borda. Também é possível que, sendo uma área periférica e mais vulnerável, sejam feitas mais ações de combate ao vetor e conscientização da população em buscar auxílio médico aos sintomas, e haja maior taxa de notificação.

Figura 30 – Comparativo entre casos de dengue e casos de COVID-19 no bairro Eldorado, 2021



Fonte: Elaboração das autoras com base nos dados estatísticos do CVE e da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Diadema

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o pico de incidência dos casos de dengue no município de Diadema ocorreu em 2015, seguindo as tendências do Estado de São Paulo e do país. Este fato pode ter relação com a crise hídrica de 2014, que fez com que pessoas armazenassem água de forma inadequada, aumentando os criadouros do mosquito *A. aegypti*. Além disso, foi observado que houve drástica redução nos anos de 2017 e 2018, que pode estar relacionada à intensificação das campanhas de combate do mosquito transmissor, imunidade cruzada de rebanho ao vírus da Zika e da dengue (LIRA *et al*., 2021), ou ao próprio ciclo da doença. No ano de 2019 constatou-se um novo aumento da incidência de dengue em Diadema, novamente seguindo as tendências estaduais e nacionais, porém, este aumento foi significativamente inferior, o que pode ser justificado pela reduzida temperatura apresentada neste período nas proximidades de Diadema em comparação com as médias do estado e do país.

Foi possível constatar que a dengue possui caráter sazonal, apresentando pico de casos nos meses de abril e maio, tendo relação positiva com a pluviosidade com atraso de 2 a 3 meses, ou seja, o pico de incidência de dengue ocorre 2 a 3 meses após os períodos mais chuvosos. Apesar da correlação observada em relação aos períodos do ano, não foi possível relacionar as taxas anuais de chuvas com a incidência anual de dengue em Diadema.

Em relação ao saneamento básico, não foi possível correlacionar os parâmetros de fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto às taxas de dengue, uma vez que no período estudado a população de Diadema já contava com mais de 90% de abastecimento de água e coleta de esgoto. O tratamento de esgoto teve melhoras progressivas e consistentes ao longo dos anos, enquanto a taxa de incidência de dengue apresentou oscilações no período.

No que tange à comparação entre os casos de dengue e COVID-19, no ano de 2020 observou-se uma redução nos casos de dengue em período de típica elevação, a partir do mês de abril, coincidindo com as primeiras notificações de COVID-19 no município. Não foi possível correlacionar estatisticamente o aumento de casos de COVID-19 com a redução nos casos de dengue em Diadema. A redução pode ter ocorrido devido às subnotificações dos casos de dengue, uma vez que, no início da pandemia de COVID-19, a população foi desencorajada a sair de casa ou procurar os serviços de saúde se apresentassem sintomas leves. A redução também pode estar

relacionada à menor circulação de pessoas, fazendo com que o vírus circule menos e reduzindo a contaminação, ou até ao fato de a dengue e a COVID-19 terem sintomatologia semelhante, fazendo com que se confundam os casos e atrasando o diagnóstico e notificação de dengue (LORENZ *et al*., 2020).

Diante dos resultados apresentados e devido à importância do tema, sugere-se a continuidade dos estudos, abrangendo a pesquisa a outros municípios do entorno, e aumentando os parâmetros de comparação, a fim de nortear ações de vigilância epidemiológica, prevenção e promoção de saúde, combate a endemias e orientação de políticas públicas de promoção à saúde.

7 REFERÊNCIAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Dengue e zika: ABES alerta sobre a importância do saneamento básico no combate às doenças.** Disponível em: <http://abes-dn.org.br/?p=923>. Acesso em 27 de jun. de 2021.

ALMEIDA, L.S.; COTA, A.L.S.; RODRIGUES, D.F. **Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana**. Ciência & Saúde Coletiva [online]. v. 25, n. 10, 2020. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csc/2020.v25n10/3857-3868/#>. Acesso em 04 de jul. de 2021.

ALVES, B. T. *et tal.* **Cadernos de Educação Ambiental - Edição Especial Mananciais – Billings.** Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Educação Ambiental. São Paulo: SMA/CEA, 2010.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Módulo 5 – Risco ocupacional e medidas de precauções e isolamento.** Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/iras/M%F3dulo%205%20-%20Risco%20Ocupacional%20e%20Medidas%20de%20Precau%E7%F5es%20e%20Isolamento.pdf>,2004. Acesso em: 29 de mai. de 2021.

ARAÚJO, A.B. **Uma análise das políticas de controle e combate à dengue no Brasil.** 157f. Dissertação (mestrado em Gestão e Economia da Saúde) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

BENTO, M.C. **A influência geoespacial do comportamento pluviométrico na ocorrência da dengue na cidade de Três Lagoas/MS no período de 2007 a 2017**. 174f. Dissertação (Pós-graduação strictu sensu em Geografia). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes Aegypti (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 32, 2020. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, v.51, n. 34, p. 14. 2020.

CASAROLI, D. *et al.* **Aptidão edafoclimática para o mogno-africano no rasil**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 1, p. 357-368, mar., 2018. Disponível em:< http://www.bioline.org.br/pdf?cf18031>. Acesso em 30 de nov. de 2021.

BRICKS, L. **Vacinas para a dengue: perspectivas**. Pediatria, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 268-281, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Lucia_Bricks/publication/237797605>. Acesso em 04 de jul. de 2021.

CESA, M.V.; DUARTE, G.M**. A qualidade do ambiente e as doenças de veiculação hídrica.** Geosul, v.25, n.49, 2010. Disponível em: < https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2010v25n49p63/14054>. Acesso em 05 de jul. de 2021.

CHAVES, P.L., RIBEIRO, P.B.M. **Cuidados Críticos em Enfermagem**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2016. 9788527730679. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527730679/. Acesso em: 29 de mai. de 2021. 209 p.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Apêndice J - Dados de saneamento por município – 2020.** Disponível em:<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/09/Apendice-J-Dados-de-saneamento-por-municipio-%E2%80%93-2020.pdf>. Acesso em: 02 de dez.2021. p 5, 6 e 9.

CIIAGRO - Centro integrado de informações agrometeorológicas. **Mapa do Boletim Climático – 2012**. Disponível em:

<*http://www.ciiagro.sp.gov.br/boletim/index2.asp?ano1=12#.*>. Acesso em: 29 nov. de 2021.

DIAS, L.B.A. *et al.* **Dengue: transmissão, aspectos clínicos diagnóstico e tratamento.** Medicina (Ribeirão Preto) 2010;43(2): 143-52. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/171/172>. Acesso em 25 de jun. de 2021.

DUARTE, P.S.C.; BATARELLA, R.; PAIVA, A.S. **As doenças de veiculação hídrica: um risco evidente**. III Congresso Internacional Trabalho Docente e Processos Educativos. Universidade de Uberaba: 2015. Disponível em: <https://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/53.pdf>. Acesso em 05 de jul. de 2021.

FILHA, L.G.F.; SOUZA, A.M.P. **Evolução da Dengue no mundo**. Revista Gestão e Tecnologia, Faculdade Delta. Ano VII. V1. Edição 28, jan/jun 2019. Disponível em < http://faculdadedelta.edu.br/revistas3/index.php/gt/article/view/4/17>. Acesso em 30 de mai. de 2021.

FUNASA. **Dengue: Informações para pessoal de combate ao vetor**. Ministério da Saúde, Brasília, abril, 2001. Disponível em: < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/man_dengue.pdf>. Acesso em 28 de mai. de 2021.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Impactos sociais, econômicos, culturais e políticos da pandemia.** Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/impactos-sociais-economicos-culturais-e-politicos-da-pandemia>. Acesso em 27 de jun. de 2021.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Testes para a COVID-19: como são e quando devem ser feitos.** Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/testes-para-COVID-19-como-sao-e-quando-devem-ser-feitos>,2020. Acesso em: 29 de mai. de 2021.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Painel Social – Saneamento**. Disponível em: < https://painel.seade.gov.br/saneamento-esp-e-municipios/>. Acesso em 22 de jun. de 2021.

FURTADO, J.L.C.; SILVEIRA, R.C.V. **Efeitos da pandemia em relação ao número de casos de dengue no estado de São Paulo e no município de Jaú.** Revista Multidisciplinar em Saúde, vol. 1, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.51161/rems/690>. Acesso em 12 de mai. de 2021.

GABRIEL, A. F. B. *et al.* **Avaliação de impacto à saúde da incidência de dengue associada à pluviosidade no município de Ribeirão Preto, São Paulo**. Cadernos Saúde Coletiva [online]. 2018, v. 26, n. 4. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/cadsc/a/jHsJHF3Wk35nzHn5DyYfGyq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 17 de nov. de 2021.

GASPARETTI, M.V. e col. **Incidência da dengue na região do ABCD Paulista**. Arq Med ABC. 2007;32(2):70-3. Disponível em: < https://www.portalnepas.org.br/amabc/article/view/185/181#:~:text=Dos%20munic%C3%ADpios%20que%20apresentaram%20casos,em%202003%2C%20n%C3%A3o%20houve%20incid%C3%AAncia.>. Acesso em 09 de jul. de 2021.

GOMES, H. *et al.* **Perfil epidemiológico das doenças relacionadas com a água no município de Conceição do Araguaia, Pará**. Revista Movimenta. Universidade Federal de Goiás: 2016; 9(1):48-61.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Perguntas e respostas: tire suas dúvidas sobre o novo coronavírus.** Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/perguntas-e-respostas-tire-suas-duvidas-sobre-coronavirus/?utm_source=hotsite-coronavirus&utm_medium=link&utm_campaign=Perguntas%20e%20respostas%20sobre%20o%20coronavirus>,2020. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

GUY, B. *et al*. **Desenvolvimento de uma vacina tetravalente contra dengue**. *Rev Pan-Amaz Saude* [online]. 2011, vol.2, n.2. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-62232011000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 04 de jul. de 2011.

IBGE. **Aglomerações subnormais- O que é.** Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=o-que-e>. Acesso em 30 de mai. de 2021.

IBGE. **Panorama da cidade de Diadema**. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/diadema/panorama>. Acesso em 26 de mai. de 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil: Município de Diadema**. Disponível em: < https://www.painelsaneamento.org.br/explore/localidade?SE%5Bl%5D=351380 >. Acesso em 30 de mai. de 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento Básico 2021.** Disponível em: < http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/Ranking_saneamento_2021/Relat%C3%B3rio_-_Ranking_Trata_Brasil_2021_v2.pdf>. Acesso em 30 de mai. de 2021.

LAGUARDIA, J.; PENNA, M.L. **Definição de caso e vigilância epidemiológica**. Inf. Epidemiol. Sus, Brasília, v. 8, n. 4, p. 63-66, dez. 1999. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731999000400005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 de out. de 2021.

LIMA-RIBEIRO, Matheus de Souza. **Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil.** 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/abb/a/rJWdrjnVTGc4cb6Z8YhrgBG/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 08 de fev. de 2022.

LIRA, F.L. *et al.* **Incidência da dengue no Brasil: análise comparativa entre São Paulo e Alagoas.** Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.4, n.6, p. 24410-24426 nov./dec. 2021. Disponível em: < https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/39352/pdf>. Acesso em 04 de dez. de 2021.

LORENZ, C. *et al*. **Have measures against COVID-19 helped to reduce dengue cases in Brazil?**. Travel medicine and infectious disease vol. 37, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7395223/>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.

MASCARENHAS, M. D. M. *et al*. **Ocorrência simultânea de COVID-19 e dengue: o que os dados revelam?**. Cadernos de Saúde Pública [online]. v. 36, n. 6, 2020. Disponível em: < https://www.scielosp.org/article/csp/2020.v36n6/e00126520/en/#>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GOVERNOS FEDERAL. **Como é transmitido?** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido>,2021. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GOVERNOS FEDERAL. **O que é COVID-19?** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>, 2021.. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GOVERNOS FEDERAL. **Diagnóstico**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/diagnostico>, 2021. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GOVERNOS FEDERAL. **Sintomas.** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/sintomas>, 2021. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – GOVERNOS FEDERAL. **D.2.4 Taxa de incidência de dengue.** Disponível em: < http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqd02_4.htm>, 2021. Acesso em: 06 de nov. de 2021.

MORENO, G.S.; SANTANA, L.O.N.; NUVOLINI, F.M.; LOPES, E.R.N. **Incêndios, queimadas e arboviroses: relações emergentes na pré e pós pandemia**. I Congresso Latino-Americano de Desenvolvimento Sustentável, 2021. Disponível em: < https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/8563/form4300251869.pdf >. Acesso em 04 de jul. de 2021.

MUNRO, BH. **Statistical methods for health care research.** 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Disponível em: <http://jumed15.weebly.com/uploads/5/8/7/5/58753271/munro%C3%A2s-statistical-methods-for-healt-care-research.pdf>. Acesso em 06 de nov. de 2021.

NASCIMENTO, C. S. *et al.* **Impactos no perfil epidemiológico da Dengue em meio à pandemia da COVID-19 em Sergipe**. Research, Society and Development, v. 10, n.5, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14544/13103>. Acesso em 01 de dez. de 2021.

OLIVEIRA, R.M.; OLIVEIRA, L.R.M. **Epidemiologia da Dengue: análise em diversas regiões do Brasil**. Escola de Saúde do Exército: Revista Científica, 2019. Disponível em < http://www.ebrevistas.eb.mil.br/RCEsSEx/article/view/2432>. Acesso em 31 de mai. de 2021.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Água.** Disponível em <https://unric.org/pt/agua/>. Acesso em 30 de mai. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Brasil confirma primeiro caso de infecção pelo novo coronavírus.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/node/69303>,2020. Acesso em: 29 de mai. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Casos de dengue nas Américas chegam a 1,6 milhão, o que destaca a necessidade do controle de mosquitos durante a pandemia**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/23-6-2020-casos-dengue-nas-americas-chegam-16-milhao-que-destaca-necessidade-do-controle>. Acesso em 27 de jun. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Controle do Aedes aegypti em cenário de transmissão simultânea de COVID-19**. Disponível em: <https://www3.paho.org/pt/documentos/control-aedes-aegypti-escenario-transmision-simultanea-COVID-19>. Acesso em 27 de jun. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Coronavírus**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/coronavirus>,2021. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19).** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/doenca-causada-pelo-novo-coronavirus-COVID-19?topic=All&d%5Bmin%5D=&d%5Bmax%5D=&page=1>,2021. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa sobre COVID-19.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>,2021. Acesso em: 28 de mai. de 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Histórico da pandemia de COVID-19.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-COVID-19>. Acesso em: 28 de maio. de 2021.

QUEIROZ, T.C.C.; MAGALHÃES, A.A.; PEREIRA, F.G.; ABREU, I.F.; CAMPOS, R.A.; AMÂNCIO, N.F.G. **Relação das mudanças climáticas com o aumento da incidência de doenças tropicais.** Saúde em foco. Temas Contemporâneos – Volume 3, 2020. Disponível em: <201001687.pdf (editoracientifica.org)>. Acesso em 30 de jun. de 2021.

RIBEIRO, A.F. *et al.* **Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas**. Rev Saúde Pública 2006;40(4):671-6. Disponível em: < https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsp/v40n4/17.pdf>. Acesso em 04 de dez. de 2021.

SABESP. **De onde vem? Sistema Rio Grande.** Disponível em <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=31>. Acesso em 30 de mai. de 2021.

SABESP. **Mapa Geral de Rede de Esgoto e Sistemas de Tratamento – RMSP.** Disponível em < http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/asabesp_doctos/Mapa%20Esgoto2021_2.pdf>. Acesso em 10 de jun. de 2021.

SEADE - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social de 2010**. Disponível em: <http://ipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/mun3513801.pdf>. Acesso em 27 de mai. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Dengue - Distribuição dos casos de dengue notificados e confirmados (autóctones e importados) no Estado de SP, segundo o município de residência, por mês de início de sintomas, ano 2015.** Disponível em:< http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/dengue/2015/dengue15_ import_autoc_res.htm?attach=true>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Distribuição dos casos de dengue notificados e confirmados (autóctones e importados) no estado de SP, segundo o município de residência, por mês de início de sintomas, ano 2016.** Disponível em:<http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/dengue/2016/dengue16_import_autoc_res.htm?attach=true>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Distribuição dos casos de dengue notificados e confirmados (autóctones e importados) no Estado de SP, segundo o município de residência, por mês de início de sintomas, ano 2017.** Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/ dengue/2017/dengue17_import_autoc_res.htm?attach=true>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Distribuição dos casos de dengue notificados e confirmados (autóctones e importados) no Estado de SP, segundo o município de residência, por mês de início de sintomas, ano 2018.** Disponível em:<http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/dengue/2018/dengue18_import_autoc_res.htm?attach=true>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Distribuição dos casos de dengue notificados e confirmados (autóctones e importados) segundo município de residência, por mês de início de sintomas, ESP, 2019.** Disponível em:< http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/dengue/2019/dengue19_import_autoc_res.htm>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Distribuição dos casos notificados e confirmados (autóctones e importados) de dengue segundo município de residência, por mês de início de sintomas,ESP, 2020**. Disponível em:<http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/dengue/2020/dengue20_import_autoc_mes.htm>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Distribuição de casos notificados e confirmados (autóctones e importados) de dengue segundo município de residência, por mês de início de sintomas, ESP, 2021**. Disponível em:<http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/dados/dengue/2021/dengue21_import_autoc_mes.htm>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/04/2020**, n. 39. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/25304/Sintese%20COVID%20N.39-30-04-20.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/05/2020**, n. 62. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/25304/SINTESE-COVID-N62-30052020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 09/06/2020**, n. 70. Disponível em:

<http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/SINTESE-COVID-N.70-09-06-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/06/2020**, n. 87. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/SINTESE-COVID-N.87-30-06-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 31/07/2020**, n. 114. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/SINTESE-COVID-N.114-31-07-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 31/08/2020**, n. 140. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/SINTESE-COVID-N.140-31-08-2020%20(1).pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/09/2020**, n. 165. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.165-30-09-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 29/10/2020**, n. 185. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.185-29-10-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/11/2020**, n. 204. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.204-30-11-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/12/2020**, n. 222. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.222-30-12-2020.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 29/01/2021**, n. 242. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.242-29-01-2021%20(1).pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 26/02/2021**, n. 262. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.262-26-02-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 31/03/2021**, n. 285. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/BOLETIM%20EPIDEMIOL%C3%93GICO%20COVID-19%20N.285.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/04/2021**, n. 305. Disponível em:

<http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.305-30-04-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 31/05/2021**, n. 326. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod2-COVID-N.326-31-05-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/06/2021**, n. 348. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod3-COVID-N.348-30-06-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 30/07/2021**, n. 370. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod3-COVID-N.348-30-06-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 31/08/2021**, n. 392. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod3-COVID-N.392-31-08-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Residentes de Diadema: 27/10/2021**, n. 427. Disponível em: <http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/26006/1aEd-mod3-COVID-N.427-27-10-2021.pdf>. Acesso em: 30 de out. de 2021.

SECRETARIA DA SAÚDE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE DIADEMA. **Perfil epidemiológico do município de Diadema.** Diadema: abril de 2019. Disponível em:<http://www.diadema.sp.gov.br/attachments/article/25305/Perfil%20Epidemiol%C3%B3gico%202018.pdf>. Acesso em 27 de mai. De 2021.

SILVA, J.C.B; MACHADO, C.J.S. **Associações entre dengue e variáveis socioambientais nas capitais do Nordeste brasileiro por análise de grupamentos**. Ambiente & Sociedade. São Paulo. Vol. 21, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/Sy7DfKTC5NrFLcfQqw5rmsp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 04 de dez. de 2021.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Painel de Informações sobre Saneamento - 2019**. Disponível em: < http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario >. Acesso em: 10 de jun. de 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Vacinas contra a Dengue: atualização**. Informe SBP – Departamento científico de imunizações. SBP: maio de 2019. Disponível em: < https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/sbp-publica-nota-informativa-de-atualizacao-sobre-vacinas-contra-dengue/>. Acesso em 04 de jul. de 2021.

SOUZA, T.C.M.; AMANCIO, F.; HACON, S.S.; BARCELLOS, C. **Doenças sensíveis ao clima no Brasil e no mundo: revisão sistemática**. Rev Panam Salud Publica. 2018;42:e85. Disponível em: < https://iris.paho.org/handle/10665.2/49128>. Acesso em 30 de jun. de 2021.

SOUZA, I.C.; VIANNA, R.P.; MORAES, R.M. **Modelagem da incidência do dengue na Paraíba, Brasil, por modelos de defasagem distribuída**. Cad Saúde Pública 2007; 23(11): 2623-30. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/csp/a/SrtGZs4rb5R5BjVKmKNGXZG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 01 de dez. de 2021.

SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Intensificação das ações de vigilância e controle da dengue no estado de São Paulo.** Secretaria de Estado da Saúde, 2011. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/Plano%20Intensifica%C3%A7%C3%A3o%20Dengue%20SES_SP_2011_2012.pdf>. Acesso em 09 de jul. de 2021.

UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS. **A perda de olfato na COVID-19 já tem explicação – pelos menos em parte.** Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/especial/covid19/markdown/335>. Acesso em: 29 de mai. de 2021.

UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS. **Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus.** Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>,2020. Acesso em: 29 de mai. de 2021.

VIANA, D.V.; IGNOTTI, E. **A ocorrência de Dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática**. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2013; 16(2): 240-56. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/rbepid/a/TcbcTTkMKgRTnQySbSnpsCh/?lang=pt >. Acesso em 15 de jun. de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Progress in sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment**. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/177752/9789241509145_eng.pdf;jsessionid=85CF843F467AFF96845A1E965FE70E15?sequence=1>. Acesso em 01 de jun. de 2021.