



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
POSGRAP – PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGeo

ROMEU OLIVEIRA NASCIMENTO

**CLIMA E SAÚDE: VARIAÇÕES ATMOSFÉRICAS E ENFERMIDADES CAUSADAS
PELO *Aedes Aegypti* NO MUNICÍPIO DE BARRA DOS COQUEIROS, SE**

Dissertação de Mestrado submetido ao Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGeo, da Universidade Federal de Sergipe – UFS, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Mário de Araújo.

Área de concentração: Produção e Organização do espaço.

Linha de pesquisa: Análise geoambiental e Ordenamento do território.

Cidade Universitária Prof. José Aloísio Campos

São Cristóvão – SE

2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Dissertação de Mestrado submetido à apreciação da Banca Examinadora no dia 30 de setembro de 2025, constituída pelos professores:

Prof. Dr. Hélio Mário de Araújo

Orientador do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe -
PPGEO

Profa. Dra. Carla Norma Correia dos Santos

Examinadora Titular Externa a UFS do Programa de Pós-Graduação em Gestão do Turismo - IFS/SE

Prof. Dr. Heleno dos Santos Macedo

Examinador Titular Externo a UFS do Programa de Pós-Doutorado em Geografia Física da
Universidade de São Paulo - USP

São Cristóvão – SE

2025

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

N244c Nascimento, Romeu Oliveira
Clima e saúde : variações atmosféricas e enfermidades
causadas pelo *Aedes aegypti* no município de Barra dos
Coqueiros, SE / Romeu Oliveira Nascimento ; orientador Hélio
Mário de Araújo. – São Cristóvão, SE, 2025.
137 f. : il.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal
de Sergipe, 2025.

1. Geografia médica. 2. Climatologia médica. 3. Arboviroses –
Barra dos Coqueiros (SE). 4. Dengue. 5. Chikungunya. 6.
Indicadores sociais. 7. Indicadores ambientais. I. Araújo, Hélio
Mário de, orient. II. Título.

CDU 911.3:616.98(813.7)

AGRADECIMENTOS

Em meio ao caos social permeado pela individualidade, pela ignorância e pela falsa ilusão de que tudo o que somos resulta exclusivamente de uma força interna e única, venho, por meio destes agradecimentos, demonstrar que a minha trajetória até aqui só foi possível graças à contribuição de muitos. Afinal, não sou um ser sozinho, sou um ser social, movido por uma rede de indivíduos singulares, porém conectados por um propósito maior - viver.

Em primeiro lugar, não estaria aqui se não fosse pela graça divina. Enquanto os seres “desumanos”, durante a minha “doce” infância, lavavam as suas almas proferindo palavras negativas quando falava que gostaria de estudar e ser professor, Deus e Nossa Senhora Aparecida preparava uma caminhada sinuosa para que eu alcançasse este meu objetivo. “Burro, incapaz, é difícil, você não será aprovado no ENEM, você vai ficar na roça, você não concluirá a faculdade, você não passará em concurso público”. Essas foram as palavras “caramelizadas” que cresci ouvindo de pessoas próximas, em quem confiava. Tais atitudes poderiam ter me paralisado, mas Deus não permitiu. Desde criança, internalizei que o julgamento dizia mais sobre elas do que sobre mim. Em meio a todo esse caos, tive motivos para ser mal, ser desumano. Mas não quis. Pelo contrário, essas energias me catalisaram para ser diferente, fazer a diferença na vida das pessoas, dar o meu melhor naquilo que venho a fazer.

Deus foi jogando pedras no meu caminho e colocando pessoas em cada fase. Por isso, após às forças espirituais, agradeço imensamente ao meu bisavô Cândido (*in memoriam*), por sempre me incentivar, conversar comigo sobre a importância dos estudos na vida das pessoas e por ter me dado, no passado, 1 ou 2 reais para comprar os meus materiais escolares e levá-los em uma sacolinha de plástico à escola.

Agradeço, também, a minha mãe, Maria Ednalda Oliveira, por ser o amor da minha vida e sempre zelar não apenas pelo meu aprendizado escolar, mas pela minha formação humana baseada no caráter e virtude. Ao meu pai, Edvaldo Meneses Nascimento (Cabral), que não descobriu o Brasil, mas proporcionou a mim o meu próprio descobrimento. Foi nele que acreditei desde o início. Sempre ouvi os seus conselhos verdadeiros e ele dizia “Estude, meu filho, para não precisar trabalhar na roça como eu”. O meu pai é um sábio na arte de viver, e quando “crescer”, quero ser igual a ele. Agradeço, também, aos meus irmãos: Renan, Silvano, Caíque, Cleisson e Gabriel, por sempre estarmos juntos apesar das discordâncias assim como em qualquer família.

E Deus, após a minha família, inseriu outra pessoa importante nos meandros da minha vida: meu grande amigo Vinícius. Foi ele quem acreditou em mim desde o primeiro dia que nos conhecemos dentro de uma sala de aula. Ele vivenciou e vivencia comigo os melhores e piores momentos da minha vida - e o mesmo é válido. Falar de Romeu sem Vinícius, ou de Vinícius sem Romeu, é um pouco difícil. Diria

que é como se a fotossíntese deixasse de existir para a planta continuar crescendo. As pessoas até nos “apelidaram” de: Coxinha e Doquinha, Tico e Teco, a mão e a luva, dentre tantos outros. Então, se não fosse esse ser humano ainda em evolução, esta dissertação e muitos momentos bons e ruins da minha história não teriam acontecido. Esta dissertação também é sua, meu irmão. Somos a força e a esperança nesse mundo que só nós dois sabemos ler, sabemos nos entender nele do nosso jeito torto, esquisito, maluco, “esquizofrênico”, mas real.

Uma outra pessoa importante foi o professor Hélio Mário de Araújo. No início, tive medo, receio de dialogar e ser orientado por ele. Esse medo foi causado pelas “fofocas” nos corredores e em outros espaços. No entanto, quando o conheci, pude perceber o quanto as pessoas o julgam, o quanto as pessoas não gostam de permanecer ao lado daqueles que são de verdade, que realmente são justos. Seu jeito brincalhão e sério nos momentos necessários fez de mim um verdadeiro estudante e profissional. Um certo dia, Hélio disse: Faça cursos, foque naquilo que você quer, em uma coisa apenas. Aquilo “martelou” minha mente e, quando cheguei em casa, “do nada”, abri o Instagram e surgiu uma postagem com a seguinte frase: Segunda licenciatura em pedagogia - aproveite as disciplinas cursadas de sua primeira licenciatura. Quando vi, lembrei-me da conversa com Hélio e não demorei 1 dia para iniciar. Teve concurso da SEMED em Aracaju e, finalizando a graduação em pedagogia, prestei o concurso para essa área, pois Geografia só tinha três vagas. Fui aprovado e hoje sou PROFESSOR efetivo de Pedagogia na Secretaria Municipal de Educação de Aracaju. Hélio, hoje eu não tenho medo do senhor, tenho-o como exemplo de pessoa e profissional. Obrigado pelos puxões de orelha, por sempre retificar meus erros, pois era desse tipo de profissional que eu precisava. Tenho orgulho de ser o seu orientando, e o senhor foi uma das peças centrais que me fez realizar o meu sonho de infância: ser professor.

Agradeço também à professor Diana Mendonça de Carvalho que foi uma das primeiras a caminhar comigo durante a graduação em Geografia; à professora Alberlene Ribeiro de Oliveira, pela confiança, carinho, atenção e força de sempre; à professora Katinei Santo Costa, por sempre dialogar, confiar e ter paciência comigo quando queria aprender. Elas foram as primeiras pessoas a produzirem artigos comigo e Vinícius.

Agradeço também aos meus colegas de graduação e pós-graduação: Luana, Francielly, Tiago Barreto, Juliana, Thiago Duarte e Roniel., Any Karoline, Maxuel e Roniel. Também não poderia deixar de citar os meus amigos (as): Claudenice, Taís Jane, Ronielly, Genivalda, Marcelo, Iolanda, o professor Givaldo de Jesus Santos, o professor Evando Portela. Claro, não poderia deixar de ressaltar a participação da psicóloga Angélica Oliveira, a qual além de ser ótima profissional, teve um olhar humano e, nos momentos de dificuldades, fez-me enxergar o que eu era de verdade e a capacidade existente dentro do meu eu.

Agradeço, também, à CAPES, por ter me proporcionado a bolsa de estudos que me permitiu manter, durante esses dois anos de mestrado, o foco no desenvolvimento da minha dissertação. Além disso, agradeço, também, ao programa de pós-graduação em Geografia – PPGeo.

Finalizo os meus breves agradecimentos com a seguinte reflexão: nós somos rios, vivemos transportando e depositando os nossos sedimentos onde quer que vamos. Assim, quando tivermos que depositá-los na vida de alguém, que eles sirvam de inspiração e impulsionem outros seres na busca por aquilo que buscam ser e ter. As pessoas aqui mencionadas foram sedimentos para mim, e me ajudaram a realizar o meu sonho de ser professor e, agora, mestre em Geografia.

*Não quero ser primeiro lugar em nada,
quero apenas o meu lugar!*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Barra dos Coqueiros – localização geográfica do município no Estado, 2007.....	5
FIGURA 2: Barra dos Coqueiros - Gênero dos casos de Dengue, 2020/2024.....	35
FIGURA 3: Barra dos Coqueiros - Faixa etária dos pacientes acometidos de Dengue, 2020/2024...36	
FIGURA 4 A, B e C: Barra dos Coqueiros – Casos de Dengue e média mensal de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, 2020-2024.....	37
FIGURA 5: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2020.....	39
FIGURA 6 A e B: Atuação de frente fria sobre o estado de Sergipe no dia 28 de maio de 2020.....	40
FIGURA 7: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2020.....	42
FIGURA 8: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de julho de 2021.....	43
FIGURA 9: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de abril de 2022.....	45
FIGURA 10: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2022.....	46
FIGURA 11: Ondas de leste que atingiram o litoral do Nordeste no dia 30/05/2022.....	48
FIGURA 12: Atuação das Ondas de Leste no litoral sergipano no dia 25 de maio de 2022.....	48
FIGURA 13: Persistência da atuação da ZCIT devido à La Niña, atingindo o litoral do Nordeste, 2022.....	49
FIGURA 14: Previsão de anomalias de (a) precipitação e (b) temperatura média do ar do multimodelo INPE/INMET/FUNCME para o trimestre JJA/2022.....	50
FIGURA 15: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2022.....	51
FIGURA 16: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de abril de 2023.....	53
FIGURA 17: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2023.....	54
FIGURA 18: Influência indireta da ZCIT sobre a frente fria, 2023.....	55
FIGURA 19: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2023.....	57
FIGURA 20: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2024.....	59
FIGURA 21: Previsão probabilística do IRI para ocorrência de El Niño ou La Niña.....	60
FIGURA 22: Previsão de chuva para 1ª semana (06/05/2024 e 13/05/2024.....	61
FIGURA 23: Imagem de satélite dos dias: (a) 02/05/2024 às 3UTC (00h do horário de Brasília) e (b) 07/05/2024 às 06:30 UTC (3h30min no horário de Brasília). Áreas em vermelho indicam regiões mais favoráveis para ocorrência de chuvas intensas.....	62
FIGURA 24: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2024.....	63
FIGURA 25: Barra dos Coqueiros – Acometimento de Chikungunya por sexo, 2020-2024.....	65
FIGURA 26: Barra dos Coqueiros - Faixa etária dos casos de Chikungunya, 2020-2024.....	66
FIGURA 27: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2020.....	67
FIGURA 28: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de abril de 2022.....	68
FIGURA 29: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2022.....	70
FIGURA 30: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2022.....	72
FIGURA 31: Barra dos Coqueiros - Análise Rítmica de fevereiro de 2024.....	73
FIGURA 32: Oscilação Madden Julian – Esquematização do modelo, 2018.....	74
FIGURA 33: Instabilidade atmosférica sob Sergipe responsável pela precipitação em 18 de fevereiro	

.....	75
FIGURA 34: Barra dos Coqueiros – Análise Rítmica do mês de março de 2024.....	80
FIGURA 35 A e B: Pontos susceptíveis a alagamentos em terreno de planície, no bairro Atalaia Nova, Barra dos Coqueiros.....	80
FIGURA 36: Barra dos Coqueiros – Índices de Risco para Inundações, enxurradas e alagamentos....	81
FIGURA 37: Barra dos Coqueiros – Número de incidências de dengue por bairro, 2020 – 2024.....	84
FIGURA 38: Barra dos Coqueiros – Distribuição espacial dos casos de dengue, 2020-2024.....	85
FIGURA 39: Barra dos Coqueiros – Número de incidências de Chikungunya por bairro, 2020 – 2024.....	89
FIGURA 40: Barra dos Coqueiros – Distribuição espacial dos casos de Chikungunya, 2020-2024.....	87
FIGURA 41 A e B: Ponto de alagamento recorrente no bairro Atalaia Nova.....	88
FIGURA 42: Barra dos Coqueiros -Travessia dos Pedreiros, bairro Atalaia Nova	89
FIGURA 43: Travessia dos Pedreiros - Quintais das moradias no fundo do córrego, no bairro Atalaia Nova.....	90
FIGURA 44 A, B e C: Bairro Atalaia Nova – Erosão marinha e barreiras de contenção para conter avanço da água.....	91
FIGURA 45: Bairro Atalaia Nova – Córrego com resíduos sólidos e águas servidas.....	92
FIGURA 46: Bairro Prisco Viana – Canal ao longo da avenida periodicamente alagada, 2025.....	93
FIGURA 47: Alagamento nas ruas do bairro Prisco Viana.....	94
FIGURA 48 A, B e C: Bairro Moisés Gomes – Descarte de resíduos sólidos e águas servidas no Canal Guaxinim, 2025.....	95
FIGURA 49: Famílias cadastradas no cadastro único em situação de pobreza, extrema pobreza.....	96
FIGURA 50: Bairro moisés gomes - córrego nas adjacências das residências, 2025.....	97
FIGURA 51: Descarte inadequado de resíduos no córrego no bairro marcelo deda.....	98
FIGURA 52: Ocupação irregular às margens de manguezal, em barra dos coqueiros.....	99
FIGURA 53: Transbordamento de esgoto sanitário no espaço urbano de barra dos coqueiros, 2025.....	101
FIGURA 54: Raça e cor das famílias inscritas no cadastro único.....	107
FIGURA 55: Incidência anual dos casos confirmados de dengue e Chikungunya, 2020 – 2024.....	109

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Barra dos Coqueiros – Ocorrência mensal dos casos confirmados de Dengue, 2000/2024.....	33
TABELA 2: Barra dos Coqueiros – Ocorrência mensal de casos descartados de Dengue, 2020/2024.....	34
TABELA 3: Barra dos Coqueiros – População residente por situação do domicílio por bairros, 2022.....	64

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01: Barra dos Coqueiros – Número de casos de Dengue por gênero no período 2020 a 2024.....	35
QUADRO 02: Classificação dos índices de Risco para Inundações, enxurradas e alagamentos.....	81
QUADRO 03: Barra dos Coqueiros - Tipos e percentual dos domicílios ocupados.....	99
QUADRO 04: Visitas domiciliares para o controle do <i>Aedes aegypt</i> em Barra dos Coqueiros.....	103
QUADRO 05: Visitas domiciliares para o controle do <i>Aedes aegypti</i> em Barra dos Coqueiros, 2024.....	103

RESUMO

A vinculação entre clima, saúde e meio ambiente remonta desde a antiguidade clássica e foi evoluindo cientificamente com o tempo e espaço analisado. Entretanto, é com o processo de crescimento das cidades e urbanização, intensificado ao longo do século XX com as modificações nas características atmosféricas que a interação clima e sociedade passou a obter mais notoriedade. No Brasil, como em qualquer outro país tropical, o mosquito *Aedes aegypti*, principal vetor transmissor do vírus da *Dengue*, e da *Chikungunya*, em decorrência da sua biologia, encontra-se em constante adaptação nas áreas urbanizadas. Nessa perspectiva, dentre os objetivos delineados, o geral visou analisar a ocorrência e distribuição espacial dos arbovírus da *Dengue*, e da *Chikungunya* no município de Barra dos Coqueiros/SE, associada às variações climáticas/atmosféricas e aos fatores socioeconômicos, ambientais e culturais das diferentes localidades afetadas no período 2020/2024. A pesquisa pautada na abordagem sistêmica, no viés da Geografia da Saúde, busca entender o fenômeno epidemiológico de forma integrada, a partir das relações estabelecidas entre os aspectos naturais e socioeconômicos, fundamentais para a compreensão de como os elementos climáticos, a vulnerabilidade socioambiental e as práticas culturais contribuem para o aumento de arboviroses no município de Barra dos Coqueiros. Neste aspecto, os procedimentos metodológicos investigatórios estão sendo conduzidos em quatro etapas distintas, como seguem: Levantamento bibliográfico e de outras fontes secundárias de dados, Análise rítmica do Sistema Clima Urbano, Indicadores de vulnerabilidade de arboviroses e Amostragem da incidência anual dos casos confirmados. Espera-se que os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa sirvam de base de informações para outros possíveis estudos no campo interdisciplinar, podendo-se constituir como um meio de auxílio na tomada de decisões pelos gestores do município de Barra dos Coqueiros, visando a melhoria do bem-estar e qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Dengue; Chikungunya; Clima e tempo atmosférico; Indicadores socioambientais; Vulnerabilidade social; Barra dos Coqueiros.

ABSTRACT

The link between climate, health, and the environment dates back to classical antiquity and has evolved scientifically over time and space. However, it was with the growth of cities and urbanization, intensified throughout the 20th century by changes in atmospheric characteristics, that the interaction between climate and society gained greater prominence. In Brazil, as in any other tropical country, the *Aedes aegypti* mosquito, the main vector that transmits the Dengue and Chikungunya viruses, is constantly adapting to urbanized areas due to its biology. From this perspective, among the outlined objectives, the general one aims to analyze the occurrence and spatial distribution of Dengue and Chikungunya arboviruses in the municipality of Barra dos Coqueiros, Sergipe, associated with climatic/atmospheric variations and the socioeconomic, environmental, and cultural factors of the different affected locations during the 2020-2024 period. The research, based on a systemic approach and Health Geography, seeks to understand the epidemiological phenomenon in an integrated manner, based on the relationships established between natural and socioeconomic aspects, which are fundamental to understanding how climatic elements, socio-environmental vulnerability, and cultural practices contribute to the increase in arbovirus infections in the municipality of Barra dos Coqueiros. In this regard, the investigative methodological procedures are being conducted in four distinct stages, as follows: a survey of the literature and other secondary data sources; a rhythmic analysis of the Urban Climate System; arbovirus vulnerability indicators; and sampling of the annual incidence of confirmed cases. The results obtained from this research are expected to serve as a basis for further studies in the interdisciplinary field and may serve as a tool to aid decision-making by municipal administrators of Barra dos Coqueiros, aiming to improve the well-being and quality of life of the population.

Keywords: Dengue; Chikungunya; Climate and weather; Socio-environmental; Social vulnerability; Barra dos Coqueiros.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 – A área da pesquisa.....	4
Etapas e Procedimentos metodológicos.....	5
ETAPA 1 – Levantamento bibliográfico e de outras fontes secundárias de dados.....	6
ETAPA 2 – Análise rítmica do Sistema Clima Urbano.....	6
ETAPA 3 – Indicadores de vulnerabilidade de arboviroses.....	7
ETAPA 4 – Amostragem da incidência anual dos casos confirmados.....	9
2 - PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	10
2.1 - Abordagem Sistêmica nos estudos geográficos.....	10
2.2 - A categoria espaço no discurso da análise geográfica.....	12
2.3 - Da Geografia Médica à consolidação da Geografia da Saúde.....	17
2.4 - Espaço urbano e arboviroses.....	22
2.5 - Sistema Clima Urbano e Análise Rítmica na interação clima e saúde.....	26
3 - CLIMA E SAÚDE: VARIAÇÕES ATMOSFÉRICAS E ENFERMIDADES TROPICAIS CIRCULATÓRIAS EM BARRA DOS COQUEIROS.....	32
3.1 - Variações climáticas e dengue.....	32
3.2- Variações climáticas e Chikungunya.....	65
4 – DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS NA INCIDÊNCIA DE DENGUE E CHIKUNGUNYA EM BARRA DOS COQUEIROS.....	79
4.1.1- Análise das ocorrências de dengue e Chikungunya por bairro no Município de Barra dos Coqueiros – SE.....	89
4.2- Relação entre indicadores socioeconômicos, vulnerabilidade socioambiental e a prevalência de arboviroses em Barra dos Coqueiros.....	96
4.2.1- Densidade demográfica.....	97
4.2.2 - Rede de esgoto pluvial e fossa séptica (RES).....	101
4.2.3 - Coleta de lixo (CI).....	102
4.2.4- Lotes Vazios (LV).....	105
4.2.5 - Indicadores socioeconômicos.....	106
4.3 - Amostragem da incidência anual dos casos confirmados.....	108
5 -CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
6 – REFERÊNCIAS.....	115

INTRODUÇÃO

A vinculação entre clima, saúde e meio ambiente remonta desde a antiguidade clássica e foi evoluindo cientificamente com o tempo e espaço analisado. Entretanto, é com o processo de crescimento das cidades e urbanização intensificado ao longo do século XX, com as modificações nas características atmosféricas que a interação clima e sociedade passou a obter mais notoriedade (Santos, 2022; Araújo *et al.*, 2020).

Afirmam Rosa *et al.* (2020), que as ocorrências de pandemias surgiram a partir do fenômeno da urbanização associado ao desenvolvimento das redes de transporte. O meio geográfico que se encontrava em formação no período subsequente à Segunda Guerra Mundial envolvia a adição da técnica, ciência e informação, os meios técnico-científicos informacionais, intensificados pela circulação de pessoas e mercadorias a partir do fenômeno da globalização (Santos, 1997).

Dados oficiais da Organização Mundial de Saúde – OMS (2009), comprovam que em escala global, a dengue exibe cunho endêmico em mais de 100 países, afetando aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas. O risco de contração da doença é de dois a cada cinco habitantes, chegando a apresentar cerca de 50 milhões de casos anualmente.

No Brasil, como em qualquer outro país tropical, o mosquito *Aedes aegypti*, principal vetor transmissor do vírus da dengue, em decorrência da sua biologia, encontra-se em constante adaptação nas áreas urbanizadas. Estudos recentes (Glasser e Gomes, 2002; Carrington *et al.*, 2013; Ribeiro *et al.*, 2016) salientam que dentre os fatores relacionados à expansão geográfica da doença, as precipitações atmosféricas e as temperaturas elevadas mostram relação positiva com a transmissão de dengue. Essa constatação é reforçada por Lacaz (1972, p. 24) quando afirma que “os elementos climáticos interferem de modo marcante no aparecimento e na manutenção de determinadas doenças”, sobretudo aquelas doenças de cunho hídrico, tendo como escala de análise as cidades de grande, médio e pequeno porte.

Neste contexto de cidades de pequeno porte, se enquadra Barra dos Coqueiros que pela sua localização geográfica no Litoral Centro Sergipano, possui condições climáticas favoráveis à ocorrência de doenças consideradas negligenciadas como a *Dengue* e *Chikungunya* que acarretam malefícios para a saúde da população, pois, além das interferências dos sistemas meteorológicos atuantes no Estado com reflexos na escala local, fatores socioambientais associados ao crescimento populacional, expansionismo urbano desordenado, deficiência de infraestrutura de saneamento e pouca arborização acabam proporcionando o desenvolvimento de um clima urbano com proliferação de vetores causadores de doenças.

Insta observar que, a realização desse estudo justifica-se pelo aumento de casos de arboviroses no município, inserindo-o no rol de alerta entre as localidades com maior incidência de casos em Sergipe. Segundo dados disponibilizados pela Secretaria de Saúde de Barra dos Coqueiros os casos de dengue e Chikungunya apresentaram crescimento significativo no período 2022/2023, com índice de 5,8, bem acima do valor 4,0 considerado de alto risco pelo Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypti* - LIRA, situação que deixa sob alerta as autoridades competentes e outros segmentos da população.

O desenvolvimento da pesquisa no viés da Geografia da Saúde, que tem por uma de suas acepções a avaliação da distribuição dos vetores e das doenças por elas transmitidas, favorecem a identificação de áreas consideradas de risco. A partir disso, o monitoramento dessas áreas se torna viável na articulação de ações e medidas que devem ser realizadas como meio de melhoria das ações de vigilância e controle (Galli; Chiaravalloti Neto, 2008; Rosa *at al.*, 2020).

Demais disso, a dengue classifica-se entre os maiores problemas progressivos de saúde pública por seu elevado grau de morbidade e mortalidade, além de ser a mais relevante arbovirose causada pelo arbovírus, incluindo a Chikungunya, zika vírus e febre amarela (Rosa *at al.*, 2020). O tema proposto, marcado pelo seu pioneirismo, ainda é pouco discutido no âmbito da ciência geográfica sergipana e o seu desenvolvimento com foco no município de Barra dos Coqueiros sem dúvida, contribuirá para a compreensão do impacto dos atributos climáticos na saúde da população, bem como dos condicionantes das desigualdades socioambientais, que são fatores importantes, uma vez que as diferenças sociais estão contidas nos espaços onde as variações do tempo meteorológico são sempre mais sentidas pelos seres humanos que vivem nas áreas vulneráveis e de riscos (Sette e Ribeiro, 2011; Ribeiro *at al.*, 2016).

Assim, é de fundamental importância a busca de maiores conhecimentos sobre tais aspectos, sobretudo em países como o Brasil onde algumas políticas públicas são ineficazes, e buscam a mitigação quando deveriam solucionar definitivamente o problema.

Nesse contexto e tendo em vista as necessidades apontadas, a hipótese levantada nesta pesquisa baseou-se no fato de que as variações nas condições de tempo dos elementos climáticos, associados aos condicionantes das desigualdades socioambientais, impactam no aumento de casos dos arbovírus transmitidos pelo *Aedes aegypti* (Dengue e Chikungunya) em diferentes áreas do município de Barra dos Coqueiros.

A busca de explicações para o desenvolvimento da pesquisa expressou-se nas seguintes questões:

- a) Como as condicionantes climatológicas influenciam nas incidências de doenças (Dengue e Chikungunya) causadas pelo mosquito *Aedes aegypti* no município de Barra dos Coqueiros?

- b) Em quais condições temporais ocorrem as transmissões e disseminação dos arbovírus (Dengue e Chikungunya) transmitidos pelo *Aedes aegypti*? A sazonalidade influencia na reprodução e dispersão do vetor das arboviroses no município de Barra dos Coqueiros?
- c) De que forma a vulnerabilidade socioambiental afeta a saúde dos barracoqueirenses?
- d) As ações humanas contribuem na propagação do mosquito *Aedes aegypti* no município de Barra dos Coqueiros? Quais são as áreas de risco e incidências das arboviroses (Dengue, e Chikungunya e Zika) no município de Barra dos Coqueiros?

A presente pesquisa, intitulada “clima e saúde: variações atmosféricas e enfermidades causadas pelo *Aedes aegypti* no município de Barra dos Coqueiros – SE”, em termos gerais, visou analisar a ocorrência e distribuição espacial dos arbovírus da dengue e Chikungunya no município de Barra dos Coqueiros, associada às variações atmosféricas e aos fatores socioeconômicos, ambientais e culturais das diferentes localidades afetadas no período 2020/2024.

Como objetivos específicos, priorizou-se: a) Analisar o clima do município de Barra dos Coqueiros, enfatizando na análise rítmica os seus principais elementos (pluviosidade, temperatura, umidade do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção dos ventos), e a atuação dos sistemas atmosféricos nas condições de tempo, na perspectiva de correlacionar com as ocorrências e agravos dos casos de dengue e Chikungunya; b) Averiguar como os fatores socioambientais influenciam na transmissão e distribuição espacial das arboviroses dengue e Chikungunya no município de Barra dos Coqueiros, bem como as áreas de risco pela vulnerabilidade social e incidências.

Para compreensão do delineamento estrutural da pesquisa, a dissertação está sistematizada da seguinte maneira:

Na introdução, aborda-se os aspectos gerais da investigação, justificativa e relevância, objetivos, localização geográfica e, por fim, etapas e procedimentos metodológicos.

O Capítulo 1, trata do referencial teórico-metodológico, versando sobre os seguintes tópicos: a Abordagem Sistêmica nos estudos geográficos; da Geografia Médica à consolidação da Geografia da Saúde; a categoria espaço no discurso da análise geográfica; Espaço urbano e arboviroses; Sistema Clima Urbano e Análise Rítmica na interação clima e saúde.

O Capítulo 2, apresenta a relação dos condicionantes clima e tempo atmosférico nas incidências do *Aedes aegypti*, estando subdividido nos seguintes tópicos: Variações climáticas e dengue e variações climáticas e Chikungunya.

O Capítulo 3, trata dos fatores socioambientais na configuração espacial da dengue, e Chikungunya, estando subdividido nos tópicos: análise das ocorrências de dengue e Chikungunya por bairro no Município de Barra dos Coqueiros – SE; relação entre indicadores socioeconômicos,

vulnerabilidade socioambiental e a prevalência de arboviroses em Barra dos Coqueiros e amostragem da incidência anual dos casos confirmados.

Nas considerações finais, enfatiza-se, diante do cenário epidemiológico apresentado, a necessidade de formulação de políticas públicas integradas, com foco na antecipação dos períodos críticos, no fortalecimento da infraestrutura urbana, na educação da população e na atuação contínua do poder público, visando reduzir os riscos epidemiológicos e gerar condições de vida mais saudáveis para a população local.

ÁREA DA PESQUISA

O município de Barra dos Coqueiros, conhecido geograficamente como Ilha de Santa Luzia, localiza-se no Litoral Centro do estado de Sergipe, integrando a Região Metropolitana de Aracaju (Figura 1). Ocupa 92,268 km² de dimensões territoriais (IBGE, 2022), estando posicionado entre as coordenadas geográficas 10° 44' 39" e 10° 02' 02" de latitude Sul e 36° 51' 09" e 37° 02' 02" de longitude Oeste (IBGE, 2021). Com base na proposta de zoneamento estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006), faz parte da Mesorregião do Leste Sergipano e da Microrregião de Aracaju (Jesus; Araújo, 2023).

Por se localizar na área costeira de Sergipe, suas características climáticas são de umidade e temperaturas elevadas ao longo de todo ano, sofrendo influência da maritimidade. O regime de chuvas se concentra durante o período outono-inverno, mas ocorrem chuvas ao longo de todo o ano (EMDAGRO, 2019).

A vegetação nativa de Barra dos Coqueiros, encontra-se de forma esparsa em ecossistemas de transição entre o ambiente terrestre e marinho, como manguezais, restingas e dunas, além de pequenos fragmentos de Mata-Atlântica, todos sofrendo bastante pressão antrópica (Araújo, 2012).

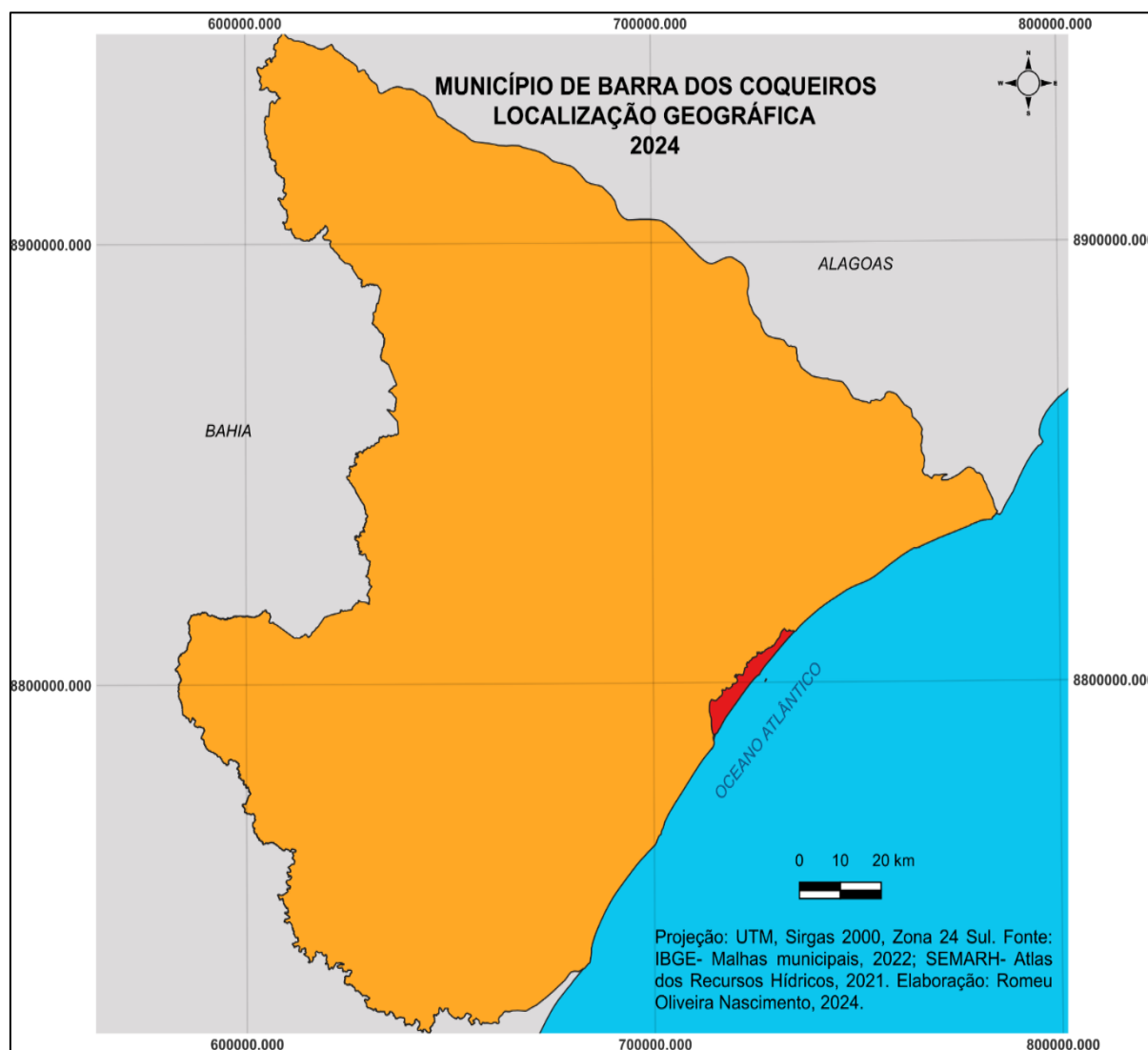
Dados estimados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022), contabilizam 41.511 habitantes para o município e uma densidade demográfica em torno de 4449,9 habitantes por Km². Desse total, a maioria da população reside na zona urbana.

Em termos econômicos, Barra dos Coqueiros apresenta como suas principais atividades a pesca, a geração de energia, abrigando a usina termoeletrica Centrais Elétricas de Sergipe (CELSE), o parque eólico, o terminal marítimo Inácio Barbosa (principal porto de Sergipe) e, por fim, os investimentos privados no setor imobiliário cuja atividade é de suma importância para a economia municipal, (Assembleia legislativa do estado de Sergipe, 2024).

Os índices socioeconômicos de Barra dos Coqueiros são medianos. Em 2010, o IDH era de apenas 0,649 e as taxas de alfabetização entre as pessoas de 6 e 14 anos em torno de 91,7%, encontrando-se na posição 74 entre os 75 municípios sergipanos. A taxa de mortalidade infantil é de

cerca de 19,86 óbitos por mil habitantes e 64,5% dos domicílios apresentam esgotamento sanitário adequado e uma média de 2,86 moradores por residência (IBGE, 2024).

Figura 1: Barra dos Coqueiros – localização geográfica do município no estado de Sergipe, 2007.



Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

ETAPAS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa baseou-se na abordagem sistêmica, buscando entender o fenômeno epidemiológico de forma integrada, a partir das relações estabelecidas entre os aspectos naturais e socioeconômicos, fundamentais para a compreensão de como os elementos climáticos, a vulnerabilidade socioambiental e as práticas culturais contribuem para o aumento de arboviroses no município de Barra dos Coqueiros. Neste aspecto, os procedimentos metodológicos investigatórios foram conduzidos em quatro etapas distintas, como seguem:

ETAPA 1 – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E DE OUTRAS FONTES SECUNDÁRIAS DE DADOS

Na primeira etapa, fez-se o levantamento bibliográfico a partir de teses, dissertações, livros, periódicos, sites e trabalhos publicados em anais, para aprofundamento dos conhecimentos sobre o clima e suas variações atmosféricas, dos condicionantes socioespaciais presentes no tecido urbano da cidade de Barra dos Coqueiros e outras localidades no território do município propícios à propagação de arboviroses, além de aprimorar as discussões teóricas a respeito da Geografia da Saúde.

O embasamento teórico da pesquisa se deu a partir de temáticas relacionadas a Teoria Geral dos Sistemas, Geografia da Saúde, Saúde pública, Categoria espaço, Análise Rítmica, Sistema Clima Urbano e Estudos epidemiológicos associados à Dengue e Chikungunya.

Outras fontes secundárias de dados foram consultadas como a Biblioteca do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), Biblioteca da Universidade Federal de Sergipe (BICEN), Bases de Dados da Capes (Periódicos) e dados epidemiológicos coletados na Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros.

ETAPA 2 – ANÁLISE RÍTMICA DO SISTEMA CLIMA URBANO

Na segunda etapa, fez-se a Análise Rítmica/Episódica proposta por Monteiro (1971) para individualizar os tipos de tempo atmosférico e acompanhar seus ritmos (Ogashawara, 2012). Com o auxílio dessa abordagem metodológica, analisou-se os elementos climáticos: temperatura máxima, média e mínima, precipitação, velocidade e direção do vento, umidade relativa do ar e pressão atmosférica.

Os dados climatológicos do período 2020/2024, foram necessários para verificar como as condições atmosféricas e suas variações influenciaram na reprodução e dispersão do mosquito *Aedes aegypti* no município de Barra dos Coqueiros, além de saber a época mais reprodutiva do vetor.

Para isso, fez-se a coleta de dados através do Instituto de Controle do Espaço Aéreo – ICEA, que disponibiliza, desde 1990, banco de dados contendo todas as informações meteorológicas geradas pelas estações de registros temporais. Com o Banco de Dados Climatológico - BDC, o ICEA visa a melhoria na elaboração de pesquisas e estudos que relacionam com os aspectos climatológicos.

Os dados coletados na estação meteorológica obedeceram a seguinte ordem sequencial: aba pesquisa; produtos climatológicos; *Climaer* Superfície e, em seguida, selecionou-se a localização e o período correspondente ao intervalo 2020 a 2024. As informações climatológicas para geração do banco de dados encontram-se disponíveis na estação meteorológica localizada no Aeroporto Internacional Santa Maria em Aracaju, que dista 16 km do município de Barra dos Coqueiros.

Utilizou-se os dados climatológicos do município de Aracaju, uma vez que na Barra dos Coqueiros a estação meteorológica recentemente instalada não dispõe de informações dos elementos do clima no período de abrangência da pesquisa. Devido a relação de proximidade entre os dois municípios com climas de características idênticas e interferência dos mesmos sistemas meteorológicos, não houve nenhum comprometimento na análise em relação aos objetivos delineados.

A investigação episódica referiu-se ao período 2020 a 2024. Além disso, utilizou-se de imagens de satélites disponibilizadas pelo INMET para se ter uma compreensão mais precisa das variações temporais no município de Barra dos Coqueiros.

Após coletar os dados climatológicos e das condições de tempo atmosférico, elaborou-se gráficos que auxiliaram na interpretação dos casos das arboviroses no município de Barra dos Coqueiros. Os gráficos rítmicos foram elaborados através do programa “Análise Rítmica”, disponível para *download* na internet, que conta com algumas ferramentas gratuitas.

Na sequência investigatória fez-se a coleta de informações das arboviroses: Dengue e Chikungunya na Secretaria de Saúde de Barra dos Coqueiros, no setor epidemiológico, a fim de averiguar o quantitativo de casos confirmados e descartados. As informações foram coletadas a partir do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN *online*, contendo as informações sobre data, sexo, casos confirmados, descartados e bairro do paciente que fez o registro dos casos confirmados.

Essas informações foram analisadas e correlacionadas com a análise rítmica, bem como utilizadas para elaboração de tabelas e gráficos possibilitando uma investigação acurada e precisa.

Valeu-se, também, do *Excel* para realizar as médias dos elementos climáticos e produção de tabelas e gráficos. Outra ferramenta utilizada foi o *software Canvas* em sua versão gratuita, que possibilitou a elaboração e complementação das informações dos esquemas da análise episódica.

Com as informações coletadas, gerou-se um banco de dados em ambiente SIG através do Sistemas de Informação Geográfica, para elaboração de mapas temáticos de vulnerabilidade socioambiental, taxa de incidência e distribuição socioespacial das arboviroses e de outros produtos cartográficos que se mostraram importantes no processo de comunicação gráfica.

ETAPA 3 – CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS PARA REPRODUÇÃO DE ARBOVIROSES

Na terceira etapa, fez-se análise dos condicionantes socioambientais presentes no município de Barra dos Coqueiros para explicar os números de casos de dengue e *Chikungunya*, baseando-se no estudo de Santos (2022), na cidade de Aracaju.

Os condicionantes socioambientais para analisar a susceptibilidade à reprodução do mosquito da dengue, foram: Indicadores socioeconômicos (IS), Rede de esgoto pluvial e fossa séptica (RES),

Coleta de lixo (CLI), Densidade demográfica (DEN) e Lotes vazios (LOV). Os dados foram coletados a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Relatórios de gestão da prefeitura Municipal de Barra dos Coqueiros.

A fim de ter uma análise mais detalhada, buscou-se o nome dos bairros dos pacientes que registraram as Fichas de Notificação de casos confirmados pela Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, com o intuito de descobrir como as patologias da família dos flavivírus estão distribuídas geograficamente de acordo com as condições socioambientais (Santos, 2022).

Com a sistematização dos dados, fez-se mapas temáticos de espacialização das arboviroses, mostrando os bairros com maiores incidências de dengue e *Chikungunya* em Barra dos Coqueiros e, com isso, pôde-se identificar as causas socioambientais presentes nos setores que justificam os enfermos confirmados com as patologias analisadas. Além disso, houve a produção de tabelas e gráficos para detalhar as informações coletadas. Com isso, os mapas foram produzidos a partir do QGis, na versão 3.36.3, na escala 1:250.000, disponibilizada pelo IBGE e *shape* disponibilizado pela prefeitura municipal de Barra dos Coqueiros, e as tabelas e os gráficos no *Excel* na versão de 2019 e *Word* na versão 2020.

Após a análise das informações coletadas nos órgãos públicos supracitados, fez-se investigação de campo em oito saídas para cotejo das informações, levando-se em consideração os bairros onde há maiores deficiências infraestruturais e que apresentaram algum número de casos de dengue e *Chikungunya*.

Os bairros visitados *in loco* foram Atalaia Nova, Prisco Viana, Olimar, Marcelo Déda, Moisés Gomes e imediações do centro. Para isso, seguiu-se um roteiro sem considerar a quantidade de casos, priorizando a melhor localização relativa, convergindo para a primeira visita ao bairro Atalaia Nova, indo-se em direção à localidade Suvaco do Cão e Atalainha, seguindo-se à porção central do bairro. Em seguida, a rota seguiu em direção ao bairro Prisco Viana, Marcelo Deda, Moisés Gomes e imediações do centro, todos situados próximos, geograficamente.

No segundo dia, fez-se uma inspeção dos pontos vulneráveis, analisando-se o potencial para criadouros dos vetores da dengue e *Chikungunya*. A primeira visita foi considerada de reconhecimento geográfico da área de estudo e a segunda, de aprofundamento das análises, com vistas a possíveis correções nas espacializações e dados apresentados.

Levando-se em consideração que a estação de verão apresenta um mínimo número de ocorrências, tendo majoração no outono e inverno, optou-se pelas visitas na estação de outono, após alguns episódios de chuvas. Para efeitos de incorporação de informações referentes aos períodos de altas precipitações, recorreu-se a outros estudos recentes que retratam a mesma realidade, a exemplo de Duarte e Pinto (2022).

Como ferramenta auxiliar, teve-se o aporte do *Google Earth*, para auxiliar no georreferenciamento dos pontos a serem visitados. Além disso, fez-se registros fotográficos com o uso da câmera fotográfica digital do aparelho celular, de boa resolução, com o intuito de representar visualmente, durante as discussões textuais, as causas presentes nos bairros que explicam os acometimentos das arboviroses. Demais instrumentos utilizados foram: caderneta de anotações; canetas esferográficas; Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Entre outros meios de obtenção de informações acerca da temática estudada, visitou-se algumas páginas de notícias tanto em redes sociais, como Instagram e Facebook, bem como *sites de blogs* e notícias veiculadas sobre o município de Barra dos Coqueiros.

ETAPA 4 – AMOSTRAGEM DA INCIDÊNCIA ANUAL DOS CASOS CONFIRMADOS

Na quarta etapa, analisou-se a incidência anual de casos de dengue e Chikungunya no espaço do município de Barra dos Coqueiros relativo ao período de 2020 a 2024, a fim de averiguar se houve aumento de casos devido à negligência em face da COVID-19. Os dados foram coletados a partir do número de casos confirmados pela SMS de Barra dos Coqueiros, levando-se em consideração a população municipal.

Como etapa de investigação, analisou-se apenas os dados das informações disponibilizadas pela SMS de Barra dos Coqueiros, incluindo o número de casos confirmados e os bairros correspondentes às ocorrências. Para a realização da referida análise, identificou-se a quantidade anual de casos confirmados de enfermos, considerando o contingente populacional do município de Barra dos Coqueiros, utilizou-se, para tanto, do cálculo da Taxa Anual de Incidência indicado pelo Ministério da Saúde, conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Taxa de incidência} = \frac{\text{Número de casos novos}}{\text{População do local}} \times 100 \text{ mil habitantes}$$

Como a população total de Barra dos Coqueiros é inferior a 100 mil habitantes, neste cálculo considerou-se o quantitativo de 10 mil habitantes e não de 100 mil, pois segundo Fusinato (2017) apud Santos (2022) “dividindo o indicador por fatias menores de pessoas, é possível entender a distribuição geográfica de forma mais significativa, assim a taxa também pode ser calculada por 10 mil, ou mil habitantes, resguardando o mesmo princípio”.

O tratamento dos dados foi feito a partir de tabulação no programa *Excel* na versão de 2019, em que foram ordenados de acordo com o ano e a patologia. Após a compilação, procedeu-se a aplicação da fórmula proposta para geração dos índices de infestação anual de Barra dos Coqueiros, considerando-se o contexto espaço-temporal da área.

2 - PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

2.1 - Abordagem Sistêmica nos estudos geográficos

Compreender a gênese e a dinamicidade dos aspectos bióticos e abióticos presentes na superfície terrestre sem interrelacioná-los é incorrer num erro, pois os elementos seguem uma organização de ser/existir, cabendo aos pesquisadores enxergar e interrelacionar tal ou qual fenômeno a partir das suas análises. Essa maneira de interpretar a organicidade dos elementos na Geografia foi possibilitada a partir da abordagem sistêmica, que tem contribuído à ciência, pois os estudos passaram a ter uma compreensão integrada (Limberger, 2006).

A abordagem sistêmica surge em 1930, com o biólogo Ludwig Von Bertalanffy, difundindo-se como Teoria Geral dos Sistemas, significando a organização entre o conjunto de elementos e suas interações (Christofoletti, 1999). Seu apogeu teórico se deu em contrapartida ao mecanicismo, que estudava os fenômenos separados. Foi a partir daí que Bertalanffy (2006, p. 31) buscou resolver essa lacuna na Biologia, passando a analisar “o organismo como totalidade ou sistema e visse o principal objetivo das ciências biológicas na descoberta dos princípios de organização em seus vários níveis”.

Na Geografia, os estudos sistêmicos se tornaram necessários, pois contribuíram para a apreensão analítica dos complexos ambientais através da coevolução entre os componentes socioeconômicos e naturais e os conjuntos que regem sua organização espaço-temporal. Nesse contexto, surgem as propostas vinculadas ao paradigma sistêmico, enfatizando a abordagem integrada dos fenômenos para entender a sua complexidade (Vicente; Perez Filho, 2003).

Christofoletti (1980), assevera que os sistemas devem ser compostos por elementos, que são as partes dos sistemas; as relações que se estabelecem entre os elementos, revelando uma relação de independência mútua, através de fluxos; atributos, que são as qualidades dos elementos dos sistemas, caracterizando-os; entrada (*input*) é o que o sistema recebe de fora e saída (*output*) é o que é processado no sistema e expelido.

A partir disso, pode-se assegurar que dentro de uma análise sistemática, não há elementos supérfluos, para Gomes e Lemos (2019), “caso um componente se perca, o sistema social muda, da mesma forma, que se a estrutura de um desses componentes mudar, por conta de sua deriva estrutural, o sistema social que este também integra e gera também muda”.

Nos estudos geográficos, muitos pesquisadores têm aderido à teoria sistêmica, encadeando diversas áreas do conhecimento, tais como: geomorfologia, hidrografia, climatologia, biogeografia, dentre outras, com vistas a entender os elementos a partir de um princípio holístico. A abordagem sistêmica

holística, para Christofolletti (1999, p.1) é “necessária para compreender como as entidades ambientais físicas, por exemplo, expressando-se em organizações espaciais, se estruturam e funcionam como diferentes unidades complexas”.

Inúmeros autores se utilizaram das abordagens sistêmicas em seus estudos, dentre os quais se destacam: Sochava (1977), Bertrand (1972), Casseti (1991), Troppmair (2004), Tricart (1977), Ross (1994), Araújo (2007), Bezerra (2014), Santos (2022), Cruz (2023), Silva e Araújo (2022), etc. Os pesquisadores contemporâneos se utilizam dessa abordagem a partir dos autores clássicos, fazendo adequações ao objeto de estudo que contribui para novas discussões e evolução dos estudos sistêmicos.

A teoria sistêmica possibilitou, nas investigações geográficas, resultados mais precisos sobre a classificação das paisagens com as contribuições de Sochava e de Bertrand inserindo o homem como elemento central e pertencente a uma totalidade que influencia e é influenciado pelo ambiente, não sendo possível entender qualquer elemento geográfico desconsiderando uma das partes que compõe o todo. A Geografia, então, não deve buscar subdivisões, como Geografia Física e Geografia Humana, mas sim estudos integrados.

Essa necessidade de integração é ainda mais requisitada nos estudos geográficos recentes, à medida em que, o meio técnico-científico-informacional volatiliza as ações presentes no espaço, aumentando a ação antrópica que influencia na dinâmica de entrada e saída de energia do sistema atmosfera-biosfera-litosfera, como nunca antes visto.

Isso se deve, a estrutura físico-biótica do estrato geográfico que se interliga em suas diversas camadas, a exemplo da baixa atmosfera, da hidrosfera, da litosfera e da biosfera. Na articulação dessas esferas, há a definição de mecanismos altamente complexos, em que o funcionamento e a interdependência entre as partes são condições imprescindíveis. Além do ambiente natural, o meio antrópico é fundamental para apreensão do processo, analisando-se as relações socioeconômicas entre sociedade-natureza (Ross, 1994).

O desequilíbrio derivado das ações antropogênicas gera diversas problemáticas que acabam repercutindo na própria condição de vida e saúde dos seres humanos. Um exemplo a ser mencionado são as mudanças climáticas, que proporcionam ondas de calor, resfriamento de locais onde outrora eram mais amenos, expansão de áreas desérticas, extinções em massa de espécies vegetais e animais, surgimento de novas doenças e condições favoráveis à dispersão de outras.

É diante dessa complexidade que estudos de caráter sistêmico são requisitados na ciência geográfica, pois para se entender fenômenos complexos, tais como a relação entre as arboviroses Dengue, Chikungunya e Zika, clima e espaço urbano, são necessárias metodologias que visem a integração organizacional dos componentes integrantes.

2.2 - A categoria espaço no discurso da análise geográfica

A discussão do conceito de espaço remonta à Grécia Antiga, sendo concebido por pensadores de diferentes épocas e perspectivas, como Aristóteles, Platão, Isaac Newton e Einstein. Diversos autores atribuíram distintas contribuições a esse conceito, torna-o polissêmico e variável ao longo do tempo histórico (Abbagnano, 2007). Na concepção de Corrêa (2000):

A palavra espaço é de uso corrente, sendo utilizada tanto no dia a dia, como nas diversas ciências. No *Novo dicionário Aurélio*, por exemplo, o verbete espaço é descrito segundo 12 acepções distintas e numerosos qualificativos. Entre os astrônomos, matemáticos, economistas e psicólogos, entre outros, utiliza-se, respectivamente, as expressões espaço sideral, espaço topológico, espaço econômico e espaço pessoal (Corrêa, 2000, p. 15).

Na Geografia, os estudos sobre o espaço foram numerosos até torná-lo parte fundamental em suas investigações e, assim, como em outras ciências e épocas, conforme sinaliza Suertegaray (2001, p. 3), “a concepção de espaço para os geógrafos foi e é concebida diferentemente”. Nessa perspectiva, foi a partir dos autores das correntes do pensamento geográfico (Geografia Tradicional, Nova Geografia, Geografia Quantitativa, Geografia Crítica e Geografia Cultural), que houve a inserção e o amadurecimento do conceito de espaço nos estudos da ciência geográfica.

É somente a partir da segunda metade do século XIX que a Geografia adquire *status* de ciência acadêmica com o surgimento de suas primeiras cátedras (Fabrício; Vitte, 2011). Antes da sistematização, a Geografia era considerada um conjunto de saberes complementares a outras ciências, mas sem estatuto científico próprio. Tais conhecimentos eram produzidos por exploradores, escrivães, botânicos que buscavam descrever o meio.

Nesse primeiro momento da Geografia, até a metade do século XX, tem-se o período da Geografia Tradicional/Clássica, em que o espaço tinha posição secundária nas análises geográficas. Isso porque, na tradição kantiana, esse campo do conhecimento seria considerado uma ciência de síntese e descritiva dos fenômenos da superfície terrestre, pouco se interessando com as relações que eram estabelecidas no espaço.

Mas, para que se houvesse a efetivação da Geografia como ciência, era preciso delimitar o seu objeto de estudo. Nessa tentativa, dentro da abordagem tradicional, as categorias de paisagem e região tiveram uma maior representação. Nesse momento, o espaço apareceu nas obras de autores como: Ratzel, Vidal de La Blache e Hartshorne de forma implícita ou secundária (Corrêa, 2000).

As primeiras cátedras de Geografia coincidiram com um período de efervescência imperialista alemã, que tinha acabado de se unificar e ansiava por territórios. Com isso, os conhecimentos geográficos eram necessários para que houvesse a legitimação de ideias a respeito desse expansionismo, bem como o entendimento dos espaços. É a partir daí que surge a disciplina de

Geografia na Alemanha do século XIX. Em contraposição aos interesses alemães, emerge a Geografia francesa que tinha como objetivo legitimar seu imperialismo (Moraes, 1991).

A Geografia alemã teve como seu principal expoente Friedrich Ratzel, o qual é considerado o pai da Geografia Política, ancorado em ideias de supremacia racial, tendo como sua principal obra a “Antropogeografia”. Para esse autor, o espaço é de suma importância aos seres humanos, já que quando apropriado e mediatizado pela política a partir das relações de poder, o espaço se torna território (Moraes, 2007).

Ratzel desenvolveu o conceito de espaço vital, partindo do pressuposto de que cada grupo social, a depender do seu desenvolvimento tecnológico, tamanho populacional e recursos naturais de seu território, terá uma determinada necessidade de expansão territorial.

Por outro lado, na geografia francesa, Paul Vidal de La Blache foi o principal expoente, o qual propôs o método de análise regional, ressaltado em obras conhecidas como monografias lablachianas, em que o espaço é constituído pela interação entre o homem e o seu meio (Ribeiro, 2014).

Em Hartshorne, os conceitos espaciais são de suma importância para o entendimento da Geografia, tendo o geógrafo o papel de descrever e analisar a integração dos fenômenos contidos no espaço. Este autor assume a concepção de espaço absoluto em suas obras, que seria um conjunto de pontos, os quais têm existência em si, independentemente da situação, sendo um quadro de referência que não deriva da experiência, inspirando-se na tradição kantiana. A Geografia se ocuparia, então, de estudar todos os fenômenos organizados espacialmente (Corrêa, 2000).

No pós-segunda Guerra Mundial, período em que grandes transformações políticas, econômicas e sociais e, por conseguinte, de maior complexidade do espaço, diversos autores da Geografia notaram a necessidade de renovação das bases teórico-metodológicas da ciência geográfica para explicar a realidade, que não mais era contemplada a partir dos métodos tradicionais. Todavia, o adjetivo novo não implica o desaparecimento da corrente tradicional, coexistindo até o presente, autores que seguem ambas perspectivas (Christofolletti, 2020).

Tal contexto permitiu o surgimento da Geografia Teórica/Quantitativa, marcando uma mudança de paradigma metodológico e epistemológico na Geografia. Essa corrente de pensamento se embasava no racionalismo e no positivismo lógico e buscou o estabelecimento de padrões a partir de modelos matemáticos, sendo estes aplicados à análise espacial com o intuito de organizar o espaço (Bessa, 2004). Foi a partir dessa nova vertente que o espaço passou a ser um conceito estratégico nos estudos geográficos.

Segundo Cavalcanti (2010), o espaço na Geografia Quantitativa é abstrato, sendo representado pelo espaço matemático em suas diversas dimensões, podendo-se, então, viabilizar a aplicação de atributos e variáveis. Nos estudos quantitativos, o entendimento da distribuição dos fenômenos espaciais

se dava de forma operacional e instrumental, os quais eram medidos e quantificados a partir de algumas fontes de dados, como tabelas, gráficos, mapas temáticos, imagens de satélites e etc, secundarizando-se as pesquisas de campo. Nesse viés:

Esta abordagem também aplica a teoria dos sistemas como instrumento conceitual no tratamento da organização do espaço, servindo como embasamento para as pesquisas e delineamento com maior clareza dos setores de estudo ligados à Geografia, propiciando sua revitalização e a oportunidade para avaliações críticas dos seus conceitos. O espaço geográfico é analisado como um conjunto articulado dentro dos princípios sistêmicos, considerando-se como um sistema cujos componentes interagem uns com os outros, assegurando a coerência, dinamismo e finalidade total do conjunto. Tem início a elaboração e aplicação de modelos explicativos ou de simulação, levando em consideração as análises locais, objeto fundamental desta abordagem na Geografia (Calvacanti, 2010, p. 66).

Com os avanços tecnológicos e transformações socioespaciais do período em questão, as tecnologias de comunicação e informação permitiram avanços significativos nas bases teórico-metodológicas da Geografia. A partir disso, as técnicas passaram a ser cada vez mais fundamentais para conhecer os aspectos naturais e com isso, as alterações no espaço se tornaram céleres. Uma dessas técnicas são os Sistemas de Informações Geográficas - SIG's, os quais são utilizados para múltiplos fins e um deles é compreender o espaço (Suertegaray; Nunes, 2015).

Porém, a Geografia Teorética passou a ser questionada, haja vista as crescentes inquietações de autores que observavam os contrastes que permeavam os diferentes espaços, representados pela variabilidade tecnológica dos países e pela acentuação dos problemas ambientais a partir da ação antrópica, buscando questionar essa lógica de exploração desenfreada e os estudos que, de certa forma, mascaravam esse entendimento. Diante disso, Suertegaray e Nunes (2015, p. 21) salientam que “se antes necessitávamos de técnicas de exploração de recursos de produção e circulação de mercadorias, hoje, para além delas, necessitamos de técnicas reparadoras da natureza e de sua dinâmica”.

Tendo esse contexto em vista, a Geografia Crítica surge entre as décadas de 1960 e 1970, contrapondo-se aos métodos da Geografia Tradicional e aos modelos quantitativos da Geografia Teorética, que por sua abstração, não tinham capacidade de explicar as transformações espaciais. Nessa nova vertente, parte-se da materialidade para entender o fluxo da história, que é um constructo permeado pelos interesses humanos de épocas e sistemas econômicos diferentes (Wizniewsky *et al.*, 2018).

Ainda no contexto das correntes que surgiram na Nova Geografia, nasceu na década de 1970, a Geografia Cultural, calcada na fenomenologia e no existencialismo e que valoriza, sobretudo, a subjetividade, o sentimentalismo e a análise das experiências individuais e coletivas. Nessa escola de pensamento, o espaço é concebido como espaço vivido, dando protagonismo ao lugar (Polon, 2016). Segundo essa autora:

Um dos mais importantes teóricos desta linha de pensamento é Yi-Fu Tuan, para o qual existem vários tipos de espaços, como o espaço pessoal, espaço grupal, espaço mítico,

espaço sagrado, dentre outros. Tuan (1980) aborda a questão dos espaços sagrados, os quais seriam um campo de forças e de valores que eleva o homem religioso acima de si mesmo. Enquanto os espaços profanos seriam caracterizados pela existência de elementos que não possuam sacralidade. A linha de pensamento em questão ainda enfrenta algumas limitações para se afirmar e fortalecer, especialmente diante da força que as abordagens de cunho crítico alcançaram no contexto da Geografia contemporânea. Ainda assim, são estudos relevantes, e que têm conquistado seu espaço na Geografia brasileira (Polon, 2016, p. 88).

Considerando a evolução do pensamento geográfico, na atualidade, percebe-se paralelamente, uma evolução conceitual do espaço, o qual passa a ser entendido como espaço geográfico, conceito esse que se desenvolveu para atender lacunas do objeto de estudo da Geografia. Isso dá razão ao trecho de Limberger (2006, p. 96), em que ele destaca que a Geografia “é uma ciência que vem desde seus primórdios discutindo sua identidade, seu objeto, seu método”. Na atualidade, os estudos geográficos passaram a ser um campo científico que busca compreender os fenômenos espaciais a partir da interação entre aspectos sociais e naturais.

O conceito de espaço é concebido por autores em tempos diferentes. Sua definição não é única, pelo contrário, muda a partir da visão de quem o explica. Além disso, o espaço pode ser utilizado em distintas áreas, podendo ter significações usuais semelhantes, mas diversas a depender da área de conhecimento. No caso da Geografia, é utilizado para compreender os múltiplos fenômenos da fina camada da crosta terrestre a partir da interação entre sociedade e natureza.

Por esse ângulo, Vidal de La Blache, mentor da escola possibilista, concebe a Geografia como abarcando os aspectos físicos e humanos. Nessa escola de pensamento, o homem influencia e é influenciado pela natureza, sendo um fator de primeira ordem. O homem, então, teria uma série de possibilidades de onde, quando e como agir, determinando e sendo determinado pelo meio. O meio seria sinônimo de adaptação (Braga, 2007).

A geografia nessa concepção seria o estudo dos lugares, cabendo ao pesquisador descrever minuciosamente as diferentes paisagens. O espaço nessa concepção, portanto, seria essa interação entre o homem e a natureza e que depende da intencionalidade dos agentes que a modelam. O pensamento de Vidal de Blache influenciou diversos autores, tais como: Milton Santos, Pierre Monbeig, Albert Demangeon, Max Sorre, entre tantos outros (Braga, 2007).

Para Harvey (2005), o espaço é multidimensional e construído historicamente pelas diferentes sociedades. O modo de produção vigente em cada sociedade é o que determinaria a produção do espaço, pois cada modo de produção demanda novas conformações espaciais as quais dão suporte ao seu desenvolvimento. É por isso que para esse autor os espaços contêm tempo comprimido (Abrão, 2010).

Na aceção de Santos (2002), o espaço deve ser compreendido em sua totalidade e não de forma fragmentada, levando-se em consideração a dinamicidade em que se situa. Dessa forma, as

técnicas atuam na produção e alteração do espaço, na medida em que é por meio destas que o ser humano é capaz de produzir o trabalho e formar o espaço para atender suas necessidades.

Assim, o espaço seria constituído, dentro da geografia, como um conjunto entre fixos e fluxos. Os fixos estariam relacionados a ações que modificam o próprio lugar. Já os fluxos, são resultantes, de forma direta ou indireta, de ações que influenciam os fixos, modificando-os em termos de significação e de valor, ao passo que também se modificam. Nesse sentido, na concepção de Santos (2002, p. 38), os “fixos e fluxos juntos, interagindo, expressam a realidade geográfica e é desse modo que conjuntamente aparecem como um objeto possível para a geografia”. Por ser um autor da corrente da Geografia Crítica (Santos, 1985), acredita que a história é impulsionada através da materialidade das ações do homem no espaço, que a partir disso forma o sistema social que proporciona a formação de novos espaços.

Nesse aspecto, Santos (1985) elenca categorias que permitem compreender os princípios espaciais, a saber: forma, função, estrutura e processo. A forma é a representação física do trabalho humano visando atender a uma determinada função; a função é a razão de ser da forma de acordo com o contexto social, econômico, político e cultural de dada sociedade; já a estrutura é como se agrupam as funções para que haja a funcionalidade da totalidade. Por fim, o processo é o devir que faz com que o espaço seja dinâmico, mudando a forma, função e estrutura dos arranjos espaciais a partir das novas necessidades produtivas que vão sendo engendradas a cada instante.

Dessa forma, com a difusão do meio técnico-científico-informacional, o espaço se torna cada vez mais dinâmico e sua capacidade de difusão e influência mútua nos diferentes lugares do planeta aumentou exponencialmente a partir da globalização. Com isso, a fluidez do espaço atinge um patamar nunca antes visto, sendo compreendido, então, a partir de uma totalidade.

Christofoletti (1999), neste aspecto evidencia que, para a Geografia, o espaço envolve extensão ou área, expressando-se na superfície terrestre. A noção de extensão ou área indica que o objeto de estudo da Geografia deve se expressar territorialmente e se materializar visualmente nas paisagens perceptíveis da superfície terrestre. Logo, a Geografia não é o estudo pura e simplesmente dos lugares, mas sim de sua organização espacial.

Essa concepção de Christofoletti (1999), engloba desde a estruturação, funcionamento e dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, até os sociais e econômicos, constituindo sistemas espaciais altamente complexos. Nesse contexto, a perspectiva sistêmica englobaria a estrutura e o funcionamento representado pelas características físicos-ambientais e dos sistemas socioeconômicos.

Suertegaray (2003), entende o espaço geográfico como uno e múltiplo. Para ela, o espaço geográfico é um conceito *sine qua non* na Geografia, apresentando várias interpretações ao longo do tempo. Em sua visão, nas discussões de autores como Humboldt, fica claro a ênfase da Geografia como uma ciência natural. Posteriormente, entretanto, os estudos geográficos passaram a relacionar o humano

e o natural em suas análises, o que obrigou o entendimento do espaço geográfico a partir de uma perspectiva da relação entre a sociedade e a natureza, constituindo objeto de transição entre as ciências naturais e as ciências sociais.

Enfatiza a autora, que o espaço geográfico esteve presente em diversas obras fundamentais ao pensamento geográfico na forma dos conceitos de paisagem, região, território e lugar. Portanto, na sua proposta de conceituação, o espaço aparece como um todo uno e múltiplo, passível de múltiplas interações, abrangendo as diferentes categorias geográficas: região, paisagem, território, lugar, redes e ambiente. E a multiplicidade e o uno estaria justamente no fato desses conceitos se separarem e se unirem a um só tempo (Suertegaray, 2003).

Rui Moreira (1993), utiliza uma metáfora para definir o que é o espaço geográfico. Na tentativa de definição, compara o espaço a uma quadra de futebol em que diversos atores participariam na sua organização, estabelecendo regras de acordo com os seus interesses. A quadra, porém, não se restringiria à prática desse esporte, podendo servir como quadra de vôlei, handebol e etc. Processo similar ocorreria com o espaço geográfico, que seria dinâmico e variável de acordo com as necessidades sociais de cada tempo histórico.

Destarte, as discussões acerca do espaço e a concepção deste para cada pesquisador, apesar da gama de autores que se dedicaram a estudar e debater esta categoria dentro da ciência geográfica, não se encerraram na contemporaneidade. Isso porque as transformações espaciais não são causas finais, pelo contrário, elas se alteram ao longo do tempo, e perante a isso, surgem novas formas de concebe-lo a partir da concepção de quem o pesquisa. Percebe-se, assim, que o tempo e a interação homem e natureza e o uso das tecnologias são necessários para compreender as transformações espaciais.

2.3 - Da Geografia Médica à consolidação da Geografia da Saúde

Nem sempre as explicações das doenças se deram de modo racional, pois na antiguidade e até mesmo nas sociedades pré-históricas, as causas e os tratamentos eram relacionados ao pensamento pré-lógico, a ação de feiticeiros e a prática da magia. Acreditava-se que o surgimento das doenças não tinha explicações e não passava de castigos divinos ou maldições e isso se perdurou até a Grécia antiga, quando a busca pelas primeiras explicações racionais foi iniciada (Gottschall, 2007).

Hipócrates, considerado o pai da medicina, rompe com a visão de correlacionar as doenças e seu surgimento a partir das crenças religiosas da época. Em sua concepção, as enfermidades estariam relacionadas aos quatro elementos da natureza (fogo, água, ar, terra e às condições atreladas a esses elementos: calor, frio, seco, úmido e etc.) nos espaços em que os indivíduos estavam presentes (Gottschall, 2007).

A partir disso, o pensamento hipocrático, além de ser considerado o fundador da medicina, foi quem introduziu as primeiras relações entre seu campo do saber e a Geografia ao relacionar as doenças ao espaço. Essa relação espaço-doença pode ser vista na obra “Ares, águas e lugares”, em que se verifica a conexão entre as doenças e o que o autor nomeia de humores, os quais são variados. Sendo assim, quando o homem estivesse exposto à situação de desequilíbrio, como o excesso de calor, era necessário reestabelecer o equilíbrio dos humores, que seria a causa para as doenças (Gottschall, 2007).

A partir da Idade Média, os princípios hipocráticos foram deixados de lado para dar voz à autoridade das Igrejas, em que essas instituições estavam em seu apogeu e ditavam as causas para os problemas da realidade. Tal caso aconteceu com a medicina, que era conhecida pelos monges copistas, mas não era difundida às pessoas mundanas. Durante esse período, não ocorreram avanços científicos significativos e as doenças eram explicadas, majoritariamente, a partir da crença de que eram castigos divinos (Frank e Rempel, 2022).

Paralelamente a isso, houve o desenvolvimento da Geografia árabe-muçumana que, por exemplo, foi um dos fatores para que houvesse a superação da peste negra, uma enfermidade que matou cerca de 1/3 da população da Europa durante o período medieval e que não tinha cura aparente até que descobrissem que a causa estava atrelada aos ratos e aos seus hospedeiros, as pulgas, o que permitiu que medidas para o controle desses vetores fossem feitas e a doença fosse controlada (Frank; Rempel, 2022).

A partir do século XV, a Idade Média ruiu e cada vez mais a autoridade da igreja era questionada para dar lugar a inventividade e o gênio empreendedor do ser humano, num período que ficou conhecido como Renascimento. A ciência ganhou protagonismo novamente e os estudos anatômicos se aprofundaram, resultando, paulatinamente, na volta do pensamento hipocrático sob novas bases. Dito isso, a medicina e o aspecto geográfico associado a ela foram progressivamente incorporando novas concepções e descobertas (Frank; Rempel, 2022).

Com a retomada da ciência, a relação medicina-geografia passou a ser utilizada na comunidade científica para compreensão das causas das enfermidades com vistas a garantir o bem-estar e ocupação dos espaços desconhecidos. Essa aproximação de afinidades entre tais áreas leva ao surgimento no final do século XIX, da Geografia Médica, tendo como precursor Ludwig Finke, coincidindo com o período de sistematização da ciência geográfica (Bousquat; Cohon, 2004).

Nesse âmbito, Finke buscava compreender as causas das doenças não a partir de um aspecto apenas, como muitos médicos anteriores a ele e outros faziam, mas a partir da complexidade dos elementos, tornando-se o espaço peça central nas discussões da Geografia Médica, pois a depender de como era organizado, poderia ser um facilitador no contato entre os hospedeiros e agentes (Bousquat; Cohon, 2004).

Apesar de várias definições, segundo Lacaz *et al* (1972, p. 1) a “Geografia Médica é a disciplina que estuda a Geografia das doenças, isto é, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos”. Ainda, na concepção de Pessoa (1960, p. 1), a “Geografia Médica tem por fim o estudo da distribuição e da prevalência das doenças na superfície da Terra, bem como de todas as modificações que nelas possam advir por influência dos mais variados fatores geográficos e humanos”.

Até fins do século XIX, a concepção que prevalecia da Geografia Médica era voltada para o determinismo geográfico, onde a ênfase das causas das doenças residia nos aspectos étnicos (cultura dos povos) e climáticos. As expedições coloniais do século XV até meados do século XIX descreviam minuciosamente as doenças que poderiam acometer os tripulantes das embarcações e os médicos militares eram os responsáveis por escreverem os inventários e descrições das doenças (Morais, 2007).

Um estudo de caso desses exploradores foi relatado por Moraes (2007), sobre as incursões francesas no Brasil durante o período de 1868 -1870 na estação naval do Brasil e do Prata, destacando a atuação do médico militar francês Victor Bourel-Roncière. As expedições, como as de Roncière, contribuíram para a Geografia Médica, uma vez que permitiram o conhecimento *in locu*, o que contrastava com as explicações de gabinete que vinham da Europa e não respondiam ao contexto das doenças tropicais, sendo seus métodos de tratamento ineficazes para aquele contexto. Com isso, a divulgação de novos estudos e descobertas foi difundida por intermédio de periódicos e encontros científicos, corroborando cada vez mais para a consolidação da Geografia Médica.

Entretanto, com a descoberta de microrganismos por cientistas como Moris Pasteur (1842-1845) e Robert Koch (1843-1910), houve uma ruptura paradigmática que influenciou na Geografia Médica. Desde então, a ênfase era dada ao biológico, considerando apenas maneiras de dirimir as doenças a partir do controle individual dos seres humanos, desconsiderando outros condicionantes. Neste período, preponderou a ideia de unicausalidade das doenças e a Geografia Médica foi negligenciada nos currículos de medicina. Todavia, a partir de 1930, a Geografia se aproximou novamente da epidemiologia e a teoria da multicausalidade começou a protagonizar os estudos da época (Junqueira, 2009).

A ênfase agora era a tríade (homem-agente-ambiente). Pavlovsky, em sua obra, “A teoria dos focos naturais das doenças transmissíveis” enfatiza a ideia de que os agentes patógenos têm sua circulação beneficiada ou não, pelo ambiente em que estão inseridos. Por outro lado, Maximilien Sorre, em sua teoria dos complexos patogênicos também influenciou essa nova corrente e revalorizou, sobremaneira, os estudos da Geografia Médica, ao enfatizar que o espaço é determinante no comportamento das doenças (Vieites; Freitas, 2007).

O amadurecimento dos estudos de Geografia Médica e as transformações político-econômico-sociais no pós-1945, bem como a revolução teórico-metodológica da Geografia, fez com que novos

aportes se somassem à Geografia Médica de até então, que a despeito de sua grande evolução, ainda enfatizava, sobretudo, as causas das doenças.

Isso posto, durante o congresso da União Geográfica Internacional de Moscou (UGI), em 1976, a Geografia Médica passou a ser denominada Geografia da Saúde, uma perspectiva mais amadurecida na medida em que incorporou as questões das contradições do espaço geográfico, bem-estar e qualidade de vida de forma contundente, sendo influenciada por proeminentes geógrafos como Milton Santos (Guimarães, 2015).

Guimarães (2015), corrobora com essas ideias ao salientar que:

As transformações econômicas geradas pela indústria e o crescimento das cidades em todo o mundo provocaram profundas mudanças no quadro patológico, principalmente nos chamados países desenvolvidos. Além disso, a própria Geografia transformou-se ao longo do século XX, tanto do ponto de vista do enfoque temático quanto da gama de procedimentos metodológicos que provocaram um notável impacto sobre a Geografia médica. Novas indagações foram reforçadas, desde o início dos anos 1960, com a emergência da noção de “ambiente” e de seu corolário, a qualidade de vida (Guimarães, 2015, p. 30-31).

Junqueira (2009, p. 5), a despeito deixa claro que “a mudança do nome foi solicitada e justificada por ser a Geografia da Saúde considerada mais abrangente por relacionar a qualidade de vida, a educação, à moradia, o saneamento básico, infraestrutura em saúde e outros com a saúde das populações”.

Ainda assim, é importante frisar a diferenciação conceitual entre a Geografia Médica e Geografia da Saúde. Rojas (1998) define que:

La Geografía Médica o de la Salud, frecuentemente se divide en dos principales campos de investigación: la Nosogeografía o Geografía Médica tradicional, encargada de la identificación y análisis de patrones de distribución espacial de enfermedades y la Geografía de la atención médica o de salud, ocupada en la distribución y planeamiento de componentes infraestructurales y de recursos humanos del Sistema de Atención Médica (ROJAS, 1998, p.703).

No contexto brasileiro, Mendonça *et al.* (2014), esclarecem que a Geografia da Saúde encontrou ambiente fértil, pois as perspectivas sociológicas críticas, como o marxismo, entre as décadas de 1970 a 1980, revolucionaram a Geografia produzida até então no país. Tais abordagens enfatizavam o abandono da base positivista, buscando dar lugar a uma Geografia dos movimentos sociais, voltados à justiça social. A Geografia da Saúde passou a considerar as desigualdades perpetradas pelo sistema socioeconômico.

Para Santana (2014), a Geografia da Saúde integra tantos temas da Geografia Física com estudos de climatologia regional e local, por exemplo, e estudos da Geografia Humana, como os referentes à demografia, urbanização e ordenamento do território, fazendo com que essa disciplina possua caráter multidisciplinar. Desta feita, a Geografia da Saúde é destacada como sendo um espaço

onde interagem fenômenos diversos, quais sejam: naturais, socioeconômicos, culturais e comportamentais, fundamentais na compreensão da relação saúde-doença.

Barcellos (2018), é otimista ao afirmar que a Geografia da Saúde se encontra num estágio de fusão entre os aspectos socioambientais, salientando a necessidade de superar dicotomias entre social e ambiental, Geografia Física e Geografia Humana, para melhor compreender os processos saúde-doença. Essa nova visão se faz necessária, pois as:

[...] linhas tradicionais da Geografia da Saúde que persistem nos tempos atuais por meio de estudos sobre desigualdades sociais e estatísticas sociais. Infelizmente, estas correntes de pensamento marcam uma separação entre estudos com ênfases ora mais “ambientais”, ora mais “sociais”. Sabemos que esta dicotomia é completamente artificial e que problemas de saúde são ao mesmo tempo resultado de processos que envolvem fatores climáticos, ecológicos, da organização da sociedade, da segregação espacial e social, da distribuição desigual de renda e recursos (Barcellos, 2018, p.70).

Para Peiter (2019), a Geografia da Saúde é um campo multidisciplinar e intersetorial, podendo-se integrar a estudos ecológicos-geográficos, que permitem o diálogo entre Geografia, climatologia e meteorologia, sendo impulsionado pelos aportes tecnológicos. A relação entre clima urbano e doenças, por exemplo, foi permitida a partir das décadas de 1970 e 1980 pela dinâmica acelerada do crescimento das cidades, revelando a necessidade de estudos sistêmicos desse e de outros fenômenos.

Araújo e Oliveira (2020), enfatizam que a evolução da Geografia da Saúde passou paulatinamente de uma análise centrada nas doenças para as questões da saúde pública, atentando para o planejamento, ações, decisões coordenadas, prevenção e mobilização de estudos sobre o comportamento, combate e erradicação dos agentes patológicos na população, com o objetivo de promover a saúde individual e sobretudo coletiva dos indivíduos. A Geografia da Saúde atualmente encontra caminho fértil para seu desenvolvimento, uma vez que há uma grande disponibilidade de tecnologias e espaços onde ocorre o avanço científico.

Os aportes tecnológicos, com destaque para o Sistema de Informação Geográfica (SIG's), têm contribuído, sobremaneira, para os estudos da Geografia da Saúde, uma vez que, com a análise de bancos de dados obtidos, existe a oportunidade de melhor espacializar as doenças, identificar focos, observar a distribuição dos equipamentos públicos de saúde e confeccionar documentos cartográficos, infográficos e diagramas (Randolph, 1998).

Os SIG's, no entanto, não explicam um fenômeno por si mesmos, sendo necessárias as devidas análises, contextualizações e adequações ao conjunto de pesquisadores da área da saúde, para que essas ferramentas tenham significação nos estudos. Ribeiro (2014, p. 1) sinaliza que o geoprocessamento é fundamental “para se entender a distribuição espacial dos riscos à saúde e se fazer hipóteses etiológicas, mas, também para enfrentá-los de forma mais eficiente no território, pois permite identificar as desigualdades e as iniquidades espaciais em saúde”.

Com a discussão exposta, percebe-se que o processo evolutivo da Geografia Médica para a Geografia da Saúde atual deu-se paulatinamente e incorporou conhecimentos de várias áreas do saber, passando da mera elaboração de mapas e conhecimento de doenças, aos estudos sistêmicos e aprofundamentos em questões políticas, sociais, econômicas, culturais e ambientais, que orbitam em torno da dinâmica espacial das patologias.

2.4 - Espaço urbano e arboviroses

Há muito, as discussões sobre as doenças do mundo tropical ensejam calorosos debates que outrora eram permeados por concepções preconceituosas. Entretanto, com os avanços da medicina nos trópicos, especialmente no Brasil, surgiram novas concepções acerca da gênese, distribuição e caracterização das doenças.

Um dos flagelos que mais acometem a população brasileira ao longo dos tempos está associado à transmissão de doenças por mosquitos, dentre as quais as arboviroses, encontrando condições propícias nas zonas tórridas do globo. Conceitua-se arboviroses como sendo doenças causadas por vírus majoritariamente transmitidos por mosquitos (Camara, 2016).

Os arbovírus são vírus da família flavivírus, que contam com 545 espécies, dentre as quais 150 são capazes de causar doenças em humanos, distribuindo-se em cinco famílias, a saber: *Bunyaviridae*, *Togaviridae*, *Flaviviridae*, *Reoviridae* e *Rhabdoviridae*. Dentro da família *Flaviviridae*, encontram-se três gêneros que podem causar 39 doenças: Flavivirus, Pestivirus e Hepacivirus (Lopes; Nozawa; Linhares, 2014).

Esses vírus são transmitidos por mosquitos, a exemplo do *Aedes aegypti*, o qual causa perdas humanas consideráveis, deixando os sistemas de saúde em estado de alerta. Os mosquitos da dengue, como são popularmente conhecidos, são hematófagos e hospedeiros secundários preferidos pelos flavivírus, cabendo salientar que é a fêmea quem transmite a doença.

Por mais que haja um controle desses insetos, não quer dizer que futuramente não venha a causar danos. Isso porque, o mosquito da dengue chegou a ser erradicado no Brasil em uma campanha de combate à febre amarela, por volta do ano de 1955. Todavia, no transcurso das décadas seguintes e com o afrouxamento das políticas públicas de combate ao vetor, voltou a se propagar, agora transmitindo a Dengue e outras enfermidades (Zolin, 2021).

Em 1996, o Ministério da Saúde chegou a colocar em prática o Plano de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa), objetivando a atuação multissetorial e previa, modelo descentralizado com a participação dos três poderes, tendo como meta reduzir, principalmente, os casos de dengue hemorrágica. Mesmo com esses esforços, o governo acabou desistindo da meta de erradicar o mosquito, em 2001, passando a concentrar seus esforços no seu controle (Zara *et al.*, 2016).

De acordo com Oliveira (2015), o mosquito da dengue não é originário do Brasil, mas sim do Egito, na África. Esse inseto, provavelmente, difundiu-se para a América durante o tráfico negreiro, no século XVI, sendo descrito cientificamente pela primeira vez em 1762, com o nome *Culex aegypti*, recebendo seu nome científico definitivo em 1818, após a descrição do gênero *Aedes*.

O mosquito da dengue é menor do que os mosquitos comuns, sendo preto com listas brancas no tronco, na cabeça e nas pernas, asas translúcidas e ruído quase inaudível aos seres humanos. Os machos se alimentam exclusivamente de frutas, já as fêmeas precisam se alimentar de sangue para que haja o amadurecimento dos ovos que, quando postos, são brancos, mas rapidamente se tornam negros e brilhantes. A preferência pelo sangue humano se dá por ser uma fonte proteica melhor do que a de qualquer outro vertebrado. Além disso, sua saliva possui substância anestésica que torna a picada quase indolor (Governo do estado do Espírito Santo, 2019).

O ciclo de vida desses insetos se dá em contextos ambientais adequados, sendo influenciados por condições climáticas, a exemplo de temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos e precipitação. A temperatura ideal para reprodução fica entre 22° a 26° e Estudos relacionaram a maior atividade reprodutora do mosquito em períodos de maiores precipitações, elevada umidade relativa do ar e baixas velocidades dos ventos, sendo a temperatura ideal para reprodução entre 22° a 26° (Soek *et al.* 2023). Entretanto, temperaturas entre 27° a 30°, propicia-se o encadeamento de surtos de Dengue (Yang, 2009).

Mesmo em condições adversas, o mosquito pode continuar sua reprodução, pois, de acordo com a Fiocruz (2024) “os ovos adquirem resistência ao ressecamento muito rapidamente [...]. A partir de então, podem resistir a longos períodos de dessecação – até 450 dias. Essa resistência é uma grande vantagem para o mosquito”, fazendo com que os ovos resistam a períodos de estiagem, até que a estação chuvosa retorne.

Infere-se, a partir disso, que a região intertropical, onde se localiza o Brasil, possui condições adequadas para manutenção do metabolismo dos vetores, inclusive na porção subtropical do país (Santos, Anjos e Nóbrega, 2020). Nessa lógica, o clima e o tempo atmosférico são condicionantes para propagação de doenças por esses vetores. Com isso, o surgimento de patologias em escala global derivadas das mudanças climáticas atuais é um agravante para propagação do vírus transmitidos pelo *Aedes aegypti*, isso porque, “em temperaturas de 27°C, por exemplo, o período de incubação é de 10 dias, com 37°C é de 7 dias” (Mendonça, 2003).

Essa situação aponta para o fato de que, se houver um aumento da temperatura, o ciclo de reprodução dos transmissores será mais rápido e poderá se desenvolver em regiões em que antes não era adaptado. Esse fato é evidenciado quando se percebe uma maior dispersão e reprodução do

mosquito da dengue nas áreas subtropicais, como é o caso de áreas de altas altitudes no Paraná (Mendonça, 2009).

Outras características do *Aedes aegypti* são seus voos baixos, chegando a apenas um metro de altura. Estudos apontam, ainda, que as fêmeas raramente voam mais de 100 metros a procura de um local apropriado para postura, mas em casos excepcionais, podem chegar até 3 km (Fundação Nacional da Saúde, 2001). O mosquito não consegue sobreviver acima de 1.200 metros de altitude, com capacidade limitada de circulação horizontal e sendo transportado, também, de forma passiva, aderido às pessoas (Fonseca *et al.*, 2024).

Além disso, as larvas desses insetos podem se desenvolver tanto em ambientes de águas límpidas, quanto poluídas, como em esgotos domésticos brutos (Beserra *et al.*, 2009). Em decorrência disso, os problemas socioambientais contribuem para a disseminação desses vetores, haja vista que esses artrópodes encontram inúmeros criadouros no espaço urbano, tais como: latas e garrafas vazias, pneus, calhas, pratos sob vasos de plantas, etc. Esses fatores explicam o porquê esses mosquitos são considerados pragas majoritariamente urbanas (Secretaria de estado da saúde do Espírito Santo, 2024).

Isso se verifica devido ao mal planejamento e gestão do poder público nas cidades. Como exemplo das referidas problemáticas, cita-se a retirada da vegetação, carência de saneamento básico, o processo de verticalização e o crescimento urbano acelerado. Tal quadro é ainda mais frequente nos países em desenvolvimento, o que acaba tornando a população vulnerável à transmissão de doenças. Mendonça *et al.* (2009) ao discorrerem sobre os fatores que contribuem para proliferação dos mosquitos *aedes*, destacam que, dentre eles, encontram-se:

[...] o rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, a inadequada infra-estrutura urbana, o aumento da produção de resíduos não-orgânicos, os modos de vida na cidade, a debilidade dos serviços e campanhas de saúde pública, bem como o despreparo dos agentes de saúde e da população para o controle da doença. Por outro lado, o vetor desenvolve resistências cada vez mais evidentes às diversas formas de seu controle (p. 258).

Outro ponto que acaba contribuindo para o ciclo de vida dos mosquitos *Aedes aegypti* nas cidades está ligado aos hábitos culturais das pessoas. Lixo descartado em locais inadequados e terrenos baldios próximos às residências e dentre outros derivados acabam sendo locais propícios para que os mosquitos depositem seus ovos e se reproduzam, gerando focos de dispersão.

Diante disso, a organização dos transmissores e vetores deve ser levada em consideração acima das suas funcionalidades, haja vista que o importante são as condições que fazem com que esses continuem a existir e se autorreproduzirem.

As arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* são: Dengue, Chikungunya e Zika. Das três patologias, a Dengue é a que mais têm causado preocupação e transtornos no mundo atual e sinal de

alerta na área da saúde, apresentando, segundo Galati (2015), números alarmantes, chegando a 390 milhões de infectados anualmente, 500 mil hospitalizadas e 20 mil óbitos.

A palavra Dengue se origina do idioma espanhol e significa “manha” ou “melindre”. Tais atribuições se devem ao estado de moleza e prostração que os infectados apresentam. O vírus causador da Dengue apresenta quatro sorotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4) e cada um desses requer imunidade específica permanente e todos eles podem causar doenças graves e, até mesmo, levar à óbito. Em caso de nova infecção após a primeira, com novo sorotipo, pode-se chegar ao caso de Dengue hemorrágica, devido ao processo de hipersensibilidade. Os sintomas da Dengue envolvem: febre, prostração, cefaleia, dor retro orbital, artralgia e mialgia, náuseas/vômito, anorexia e manifestações hemorrágicas (Gomes, 2016).

Com menos destaque, mas não menos importantes, tem-se dois vírus que causaram/causam sinais de alerta mais recentemente: o vírus da Zika e o da Chikungunya. A doença de Zika é uma arbovirose causada pelo vírus ZIKV. Esse vírus foi isolado pela primeira vez em macacos, na floresta de Zika, de Kampala, em Uganda, no ano de 1947. O primeiro caso de isolamento humano ocorreu em 1953, na Nigéria e a partir de então se expandiu para diversos países dos continentes africano, asiático, americano e Oceania. No Brasil, em 2015, essa doença esteve em voga devido ao aumento de casos de crianças nascidas com microcefalia, inserindo o país em estado de emergência. Os sintomas da doença são: febre baixa menor ou igual a 38,5° C, exatema, conjuntivite não purulenta, cefaleia, artralgia, astenia, mialgia, edema periarticular e linfonodomegalia (Ministério da Saúde, 2024).

Já a Chikungunya significa “aqueles que se dobram” no idioma swahili, dentre os vários da Tanzânia. Pacientes atendidos em uma epidemia no leste da África entre 1952 e 1953 deram nome a doença. Os sintomas dessa enfermidade são: febre acima de 38,5 graus, de início repentino, fortes dores nas articulações dos pés e das mãos, podendo ocorrer, também, dores de cabeça, nos músculos e manchas vermelhas na pele. Vale ressaltar, que a principal diferença entre a Dengue e a Chikungunya é a intensidade das dores nas articulações, sendo muito maior no caso da segunda (Varella, 2015).

O recente recorde no número de mortes por casos de dengue no Brasil em 2024, que já chegou, só nos primeiros quatro meses, a mais de 4 milhões de infectados prováveis e 1.937 óbitos e os também recentes casos de Zika e Chikungunya, fazem urgir a emergência da discussão da epidemiologia das arboviroses (Peixoto, 2024).

Do mesmo modo, o número de casos de Chikungunya e Zika, em 2024, tem causado preocupações. Segundo dados do Ministério da Saúde, os casos de Chikungunya cresceram 55% em relação ao primeiro trimestre de 2023. São mais de 90 mil casos dessa doença esse ano e só em Minas Gerais os dados ultrapassam 58 mil. Já no que se refere a segunda doença mencionada, o número de

casos cresceu 16% em relação ao primeiro trimestre do ano passado, contabilizando aproximadamente mil e trezentos contaminados e nenhuma morte (El Ghaouri, 2024)

Nessa perspectiva, Mariz (2024) enfatiza que o controle das arboviroses deve ser feito de forma simultânea, integrando diversos fatores. Dentre esses, o desenvolvimento de vacinas, controle do vetor, o redirecionamento dos fármacos, programas de vigilância, entre outras estratégias. Essa atuação em diversas frentes permite que as doenças sejam combatidas com maior eficácia, contribuindo para diminuir a pressão sobre o sistema público de saúde.

Para isso, o poder público deve investir no desenvolvimento de vacinas e consequentemente, universalizar os tratamentos o mais rápido possível. Isso porque, desde 2015, a vacina para Dengue (DENG VAXIA®) já existia e estava disponível apenas nas clínicas particulares. Entretanto, somente em janeiro de 2024, a vacina QDENG A®, desenvolvida pelo laboratório japonês Takeda Pharma, foi incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS) e está em fase de progressiva aplicação (Sozza, 2024).

À vista disso, as investigações acerca da Dengue, Chikungunya e Zika, devem se atentar para a organização complexa e integrada dessas arboviroses, a fim de controlá-las e posteriormente erradicá-las, de modo que não voltem a acometer a população, especialmente aqueles que estão em condições de vulnerabilidade socioeconômica.

Destarte, é necessário dispor da compressão das múltiplas variáveis que influenciam no comportamento da relação vetor-ambiente-hospedeiro, como: clima urbano, problemas socioambientais, capacidade reprodutiva do *Aedes aegypti*, problemas socioeconômicos e políticas públicas, realçando que não se devem estabelecer quais aspectos são mais relevantes, senão uma análise sistêmica.

2.5 - Sistema Clima Urbano e Análise Rítmica na interação clima e saúde

O ambiente urbano é concebido como um espaço artificial, que mesmo possuindo elementos naturais é transformado de acordo com as necessidades humanas. Apenas com essa definição, nota-se as inúmeras singularidades possíveis desses espaços que abrigam a maior parte das populações humanas, apresentando, até mesmo, climas próprios.

Desde a década de 1970 e 1980, são realizados estudos que indicam que variações térmicas, hídricas, pluviométricas e da qualidade do ar, influenciam e proporcionam um clima próprio em áreas metropolitanas, cidades médias e até mesmo cidades pequenas, que são resultantes das dinâmicas locais, regionais e globais, sendo um produto dessas interações e influenciado pelos agentes antrópicos (Aleixo; Neto, 2014).

Por sua infinidade de formas, tamanhos, densidade populacional, as cidades possuem características que lhe são inerentes, dentre as quais a menor ou a maior capacidade de reter calor, fazendo com que desenvolvam dinâmica climática própria. Com isso, a ação antropogênica tem a

capacidade alterar as propriedades físicas dos materiais de acordo com a maneira em que organiza o espaço (Mendonça; Dias, 2018).

Nesse sentido, o ser humano não possui potencialidade para alterar a circulação atmosférica global diretamente, cujo comportamento obedece a comandos superiores. Mas, a altera de forma indireta, isto é, atua na cobertura biótica e abiótica da crosta terrestre (Monteiro, 2003).

É por isso que, ciente da necessidade de se estudar melhor o comportamento dos climas urbanos, Monteiro publicou a obra *Teoria e Clima Urbano* (1976). Nela, o autor aborda outras pesquisas tratando do clima urbano no mundo, referenciando algumas consagradas no cenário internacional, destacando-se entre elas a do meteorologista Landsberg e o do geógrafo Chandler (Santos, 2022).

Baseado na teoria de Maximilian Sorre (1943), Monteiro defende a sua visão sistêmica sobre o clima e propõe o Sistema Clima Urbano – S.C.U., que tem por objetivo:

[...] compreender a organização climática peculiar da cidade, ou seja, as relações complexas entre a atmosfera e as diferenciações da estrutura urbana. Como um sistema aberto e complexo, o clima urbano tem na cidade um componente essencial na transformação que ocorre na atmosfera urbana. As maiores expressões da transformação da atmosfera pela urbanização são a ilha de calor e a poluição atmosférica (Monteiro, 1976, p. 96).

Essa proposta foi inovadora quando foi publicada, à proporção que, com o aferrecimento dos problemas socioambientais, especialmente a partir da Terceira Revolução Industrial, o planeta passou cada vez mais a apresentar sinais de possível colapso diante das ações humanas e o espaço que mais representa as agressões ao meio ambiente sem dúvida é o espaço urbano, onde se encontram, por exemplo, as maiores concentrações de poluição atmosférica.

O Sistema Clima Urbano se organiza a partir do balanço de entrada (*input*) e saída (*output*) de energia no sistema, analisado sistematicamente para se dar início às aplicações. Na entrada de energia, manifesta-se a clara influência da radiação solar, que impacta e se evidencia no sítio urbano e no fato urbano. No que se refere à saída de energia, esse fenômeno decorre das interações entre os subsistemas termodinâmico, físico-químico e hidrometeorológico. Disso decorre, o corolário que permite as aplicações em termos de diagnóstico climático e planejamento urbano (Monteiro, 1976).

Dentro dessa abordagem, as características das cidades associadas à sua conexão com a atmosfera geram fenômenos climáticos que vão ser específicos a cada área urbana, sendo classificados em três canais de percepção, como segue:

- a) Conforto térmico- Englobando as componentes termodinâmicas que em suas relações, se expressam através do calor, ventilação e umidade nos referenciais básicos a esta noção. É um filtro perceptivo bastante significativo, pois afeta a todos permanentemente. Constitui, seja na climatologia médica, seja na tecnologia habitacional, assunto de investigação de importância crescente.
- b) Qualidade do ar- A poluição é um dos males do século e, talvez aquele que, por seus efeitos mais dramáticos, atraia mais atenção. Associada às outras formas de poluição (água, solo etc.), a do ar é uma das mais decisivas na qualidade ambiental urbana.

c) Meteoros de impacto- Aqui estão agrupadas todas aquelas formas meteóricas, hídricas (chuva, neve, nevoeiros), mecânicas (tornados) e elétricas (tempestade), que assumindo, eventualmente, manifestações de intensidade são capazes de causar impacto na vida da cidade, perturbando-a ou desorganizando-lhe a circulação e os serviços (Monteiro, 1976, p.100).

Como se nota, com tais canais de percepção, o autor pretendeu uma análise integrada do clima urbano que posteriormente influenciou em trabalhos que visam a integração entre sociedade-natureza, para o entendimento da dinâmica e complexidade dos mais diversos climas urbanos. A perspectiva de se pensar diferentes abordagens desse tipo de análise se faz necessária para que sejam propostas distintas maneiras de se pensar a gestão e o planejamento urbanos, considerando as problemáticas que podem advir do comportamento dos ritmos de tempos citadinos.

Dada as dinâmicas e particularidades dos ambientes urbanos, antes mesmo de sua proposta sobre clima urbano, Monteiro desenvolveu o seu método de análise rítmica dos tipos de tempos (1971). A análise rítmica é designada como uma técnica que visa individualizar os tipos de tempos atmosféricos, a fim de acompanhar a sua variabilidade de ritmos, paralelamente ao acompanhamento das medidas observadas em uma estação meteorológica (Ogashawara, 2012).

A análise rítmica foi importante para se fazer avançar a perspectiva dos estudos que considerava os estágios médios ou proposta de regionalização a partir do local para o geral, considerando valores indecímétricos (Monteiro, 1999). Para Silva *et al.* (2022, p. 3), essa concepção é fundamental, pois “destaca-se a importância de superar análises apenas das médias, uma vez que estas omitem os detalhes e generalizam as informações”.

Geralmente, conceitua-se o clima como comportamento dinâmico da atmosfera por um lapso temporal regular de um lugar. O problema advém do que seria o lugar, dado que existem várias escalas possíveis de análise, podendo variar desde o globo terrestre, perpassando por continentes, regiões e até espaços ínfimos, pequenas ou grandes ilhas, grandes ou pequenas cidades, essas podendo-se subdividir em bairros, setores, ruas, etc. Daí, emerge a necessidade do estudo particularizado de cada caso, destacando a importância da análise rítmica nesses estudos (Monteiro, 1999).

Para se trabalhar com a análise rítmica é imperioso o conhecimento adequado de meteorologia sinóptica, especialmente no que tange a informações sobre a circulação atmosférica geral e regional. Para tanto, essas análises dependem da coleta de dados dos elementos do clima, através de cartas sinópticas de tempo e nas imagens fornecidas por meio de satélites meteorológicos (Zavattini, 2002).

Essa técnica é um instrumento complementar de suma valia, haja vista que, em face da variabilidade de tempos presentes nas cidades e suas bruscas modificações, as quais muitas vezes não são regulares em um grande lapso temporal, mas que podem provocar, em dado caso, consequências frugais, por exemplo, à saúde das pessoas, devem, por isso mesmo, serem estudados em sua singularidade espaço-temporal.

É devido a isso que as pesquisas que visam à interação clima e saúde no país, geralmente se utilizam da análise rítmica, buscando a análise do aspecto sequencial dos tipos de tempo, considerando suas irregularidades como eventos de importância para a Geografia

Na sua esquematização sobre clima urbano, Mendonça separa a dimensão da qualidade de vida e das condições da cidade, de sorte que a sua natureza englobaria relevo, ar, água, vegetação e solo e as dimensões da sociedade na cidade, habitação, indústria, comércio, serviços, lar e lazer. Dentro da interface, estaria o ambiente urbano e suas particularidades (Mendonça; Dias, 2019).

Esta análise dos canais do S.C.U auxilia na compreensão da relação do clima sobre a saúde humana, inclusive no âmbito das doenças de veiculação hídrica, que sofrem a influência mais evidentemente do canal conforto térmico e meteoros de impacto.

Na climatologia, é consenso entre os especialistas que o ritmo climático é a base para o entendimento da biometeorologia humana. As diferentes escalas temporais (horária, diária, sazonal e anual) e espaciais (microclima, clima local, clima regional, clima global) são elementos indispensáveis aos estudos em Geografia da Saúde e epidemiológicos (Ribeiro *et al*, 2016).

O clima urbano, marcante na atual sociedade urbano-industrial e suas variações estacionárias, influencia em doenças, principalmente as transmitidas por vetores, como o *Aedes Aegypti*, cujo ciclo de vida na natureza depende de condições hidrometeorológicas e térmicas ideais, que às vezes são encontradas ou, até mesmo, impulsionadas pelos espaços da *urbe*. Todavia, há variados estudos que evidenciam e correlacionam casos de mortes “apenas” às variações diárias do ritmo climático diuturno. Temperaturas mínimas e máximas, amplitude térmica, umidade relativa do ar, dentre outras condicionantes, ajudariam a explicar as mortes (Ribeiro *et al*, 2016).

A partir da análise diária dos tipos de tempos, é possível identificar anomalias e estabelecer possíveis correlações com o surgimento de doenças e intensificação da atividade de vetores. Assim, alguns pesquisadores relatam que os agravos de internações hospitalares, por exemplo, ocorrem no mesmo dia dos extremos de tempo. Não obstante, discute-se a estrutura de defasagem (*lags*), na manifestação das doenças, que podem ocorrer dias/semanas após a exposição ao evento (Aleixo, 2014).

Muitos especialistas se debruçam no entendimento do efeito de ondas de calor e de frio nas diferentes cidades do mundo, atentando-se para as taxas de mortalidade, número de internações hospitalares, atendimentos nos aparelhos de saúde, desordens de natureza diversa, quais sejam: mentais, comportamentais, neurofisiológicas, etc e doenças cardiorrespiratórias (Ribeiro *et al*, 2016).

Sem embargo, em razão de a presente pesquisa se basear na relação entre as arboviroses transmitidas pelo mosquito da dengue, os estudos que relacionam o ritmo climático e as doenças em ambientes urbanos, terão cunho complementar. A propósito, ressalta-se a importância e contribuição de estudos de caso abordando à temática em diversas localidades do território brasileiro.

No ambiente urbano de Aracaju, Anjos, Ganho e Araújo (2014), evidenciaram indícios de diferença térmica entre a área urbana e periurbana, com registro de uma estação do bairro Centro apresentando média de 3,6 °C maior que a estação do bairro Aeroporto na zona sul. Esse aumento no intervalo de temperatura tornando as noites menos frias favorece o ciclo reprodutivo da Dengue e suas variantes com maior desenvolvimento, inclusive em alguns dias nos meses de inverno. Essa alteração na condição térmica também influencia na duração do ciclo reprodutivo dos arbovírus em diferentes localidades do espaço intraurbano da cidade.

Segundo informações de Castilho (2006), predominam no Brasil estudos relacionados ao campo termodinâmico, uma vez que as cidades de clima tropical sofrem com maior ímpeto as ações da temperatura, despertando maior interesse dos estudiosos. O canal termodinâmico possui maior relação com estudos associados a doenças respiratórias e circulatórias, embora deva ser considerado para um maior suporte de análise nas pesquisas que priorizem doenças de veiculação hídrica.

Roseghini (2013), por exemplo, baseou-se nas variações térmicas e pluviométricas diárias através do método de análise rítmica dos tipos de tempo, para analisar a dinâmica da doença nas cidades de Campo Grande/MS, Maringá/PR e Ribeirão Preto/SP, nas localidades que demonstraram aumento considerável no coeficiente de incidência, de modo que, a temperatura diária mostrou correlação significativa com os registros da doença e boa correlação entre o final da estação chuvosa e o pico epidêmico. No quesito fator ambiental, detectou-se uma relação estreita entre o clima, a circulação de diferentes sorotipos e a eliminação de resíduos sólidos, entulho e piscinas abandonadas, colocando a própria população em situações de vulnerabilidade à doença.

Na tessitura da tese de Aleixo (2012), realizou-se uma abordagem teórica dos subsistemas termodinâmico, físico-químico e hidrometeorológico na análise do sistema de clima urbano da cidade de Ribeirão Preto ao estudar as doenças relacionadas à água e ao ar. Os casos da Dengue, em particular, ocorreram predominantemente nos meses de outono, quando em período anterior de um ou dois meses obteve-se condições ótimas para o desenvolvimento do vetor, com temperatura máxima do ar na faixa de 27 °C a 32 °C, verificando-se maior incidência da Dengue em anos epidêmicos, nas áreas de maior vulnerabilidade socioambiental.

Na cidade de Fortaleza, Alves *et al.* (2017), adotaram o método da análise rítmica e procuraram compreender a relação da Dengue com os elementos climáticos (temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção dos ventos). Evidenciaram que as altas temperaturas, a umidade do ar constantemente elevada e o vento contribuíram para que houvesse a concentração dos casos de Dengue no primeiro semestre do ano, coincidindo com o período chuvoso para a região.

Em pesquisas atuais, é imprescindível ter em vista que a ocupação desigual do espaço promove repercussões climáticas também discrepantes. Isso mostra que os estudos climatológicos relacionados à saúde são mais complexos do que aparentam, urgindo não só a análise quantitativa dos elementos atmosféricos, mas uma interdisciplinaridade dos fatores que repercutem nos fenômenos sociais (Neto, 2015).

Essa análise se aplica à climatologia geográfica, já que seu papel enquanto elaboradora de paisagens e mosaico espacial, deve levar em conta os processos históricos, culturais e econômicos. Esses estudos, concentram-se em entender a dinamicidade da superfície do planeta Terra, onde os processos atmosféricos, geomorfológicos, biológicos, hidrológicos e onde os homens se reproduzem socialmente, gerando seu *ecúmeno* (Conti, 2001).

Assim, a análise rítmica aqui considerada, associa-se a interação de múltiplos fatores que explicam a organização da relação vetor-doença-sociedade, que parte desde a alteração indireta da atmosfera, até aos problemas socioambientais, ineficácia das políticas públicas e a biologia do *Aedes aegypti*, para compreender como essas variáveis condicionam o surgimento da Dengue, Chikungunya e Zika.

Destarte, é fundamental a compreensão da dinâmica da cidade pela população e pelo poder público, a fim de agirem, dentro de suas possibilidades, com prevenção e atuação para reduzir ou eliminar os fatores de vulnerabilidade social que contribuem para as desigualdades na distribuição das doenças no espaço urbano. Santos (2022), que estudou o clima e doenças tropicais negligenciadas em Aracaju, conclui o seu estudo alertando para essa necessidade tão premente nas cidades.

3 - CLIMA E SAÚDE: VARIAÇÕES ATMOSFÉRICAS E ENFERMIDADES TROPICAIS CIRCULATÓRIAS EM BARRA DOS COQUEIROS.

3.1 - *Variações climáticas e dengue*

As enfermidades vinculadas à água necessitam de condições favoráveis para a sua propagação no espaço e as variáveis climáticas, sem dúvida, influenciam nesse processo. Estudos detalhados como os de Santos (2022) e Aleixo (2012), entre outros, demonstraram que a dengue é uma doença multifatorial, em que diversos elementos estão interligados para explicar o ciclo dessa enfermidade desde a reprodução do vetor, até as condições que a beneficiem ou a diminuam.

Os estudos mostraram que variáveis climáticas, como a temperatura e precipitação, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos, atuam conjuntamente para explicar a ocorrência de surtos de dengue. Tais pesquisas são subsídios importantes para se entender não só o ciclo epidemiológico da dengue, mas, também, para a tomada de decisões, prevenção e controle, a fim de manter a saúde dos cidadãos em dia. Ou seja, esses estudos servem para a prevenção primária, antes que haja a transmissão de doenças.

No estado de Sergipe a dinâmica climática é influenciada pelos sistemas meteorológicos que atuam de forma conjugada e sobreposta em sub-regiões, no mesmo período ou em diferentes épocas, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as frentes frias, os Distúrbios de Leste, os Vórtices Ciclones de Ar Superior (VCAS), as brisas terrestres e marítimas e as oscilações de 30 a 60 dias (Lima e Pinto, 2012). Para além disso, fatores climáticos como albedo e orografia, atrelam-se para promover a variabilidade climática. Essa sistemática repercute nas condições climáticas do município de Barra dos Coqueiros gerando condições apropriadas ao desenvolvimento dos vetores das arboviroses.

O município de Barra dos Coqueiros neste contexto, segue a tendência epidemiológica nacional nos períodos analisados. Em 2020, na conjuntura brasileira, os casos de dengue apresentaram uma diminuição substancial em relação ao ano anterior. Em Barra dos Coqueiros, verificou-se o mesmo processo, registrando apenas 25 casos confirmados de dengue (Tabela 2). Em 2021, houve diminuição ainda mais expressiva no número de casos, acompanhando a ocorrência no cenário nacional. Para esse ano foram registrados apenas 7 casos no município.

Entretanto, em 2022, assim como no país, houve um aumento abrupto nos casos de dengue, em Barra dos Coqueiros, chegando à cifra de 90 casos confirmados. Esse aumento representou 1.118% em relação ao ano anterior servindo como sinal de alerta para a população e órgãos públicos competentes.

Em 2023, o município seguiu apresentando um elevado número de casos, não tão alto quanto o ano anterior, mas, outra vez, significativo, com 57 confirmações de casos. No primeiro semestre do ano DE 2024, 12 casos foram confirmados, demonstrando brusca tendência de queda em relação aos anos de 2022 e 2023.

Tabela 1: Barra dos Coqueiros – Ocorrência mensal dos casos confirmados de Dengue, 2000/2024.

Mês/Ano	2020	2021	2022	2023	2024	Total mensal
Janeiro		1				1
Fevereiro	1		1	1		3
Março		1		4	3	8
Abril			3	7	1	11
Maio	1	1	20	8	2	32
Junho	5	1	22	18	5	51
Julho	7	1	20	2	1	31
Agosto	5	1	15	9		30
Setembro	3		3	4		10
Outubro	1		3	4		8
Novembro	1		2			3
Dezembro	1	1	1			3
Nº total anual de casos confirmados	25	7	90	57	12	191

Verão

Outono

Inverno

Primavera

Maior número de caso mensal

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde - Barra dos Coqueiros, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

Considerando a periodicidade dos casos, observou-se que os maiores números se concentraram durante as estações de outono e inverno, chegando a 165 casos do total de 191, no período entre 2020-2024. Em termos de casos confirmados os maiores números ocorreram nos meses de junho (51), maio (32), julho (31) e agosto (30). Na estação verão verificou-se o menor número de ocorrências pelo relativo déficit pluviométrico diminuindo, inclusive as condições propícias ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*. Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro tiveram apenas 7 casos no período sazonal, destacando-se como os menos propícios para reprodução e propagação dos vetores da dengue.

Na observação da tabela 2 que expressa o número mensal de casos descartados, nota-se que nem sempre os meses com maior número de ocorrências coincidem com os meses que apresentaram mais notificações de casos. Por exemplo, o mês de junho de 2022 apresentou 108 casos descartados de um total de 130, uma relação de 83%, enquanto no mês de agosto de 2022 dos 45 casos notificados,

15 efetivamente se tratavam de dengue, representando 33% do total de notificações. Infere-se dessa situação que boa parte da população com sintomas semelhantes aos da dengue, durante períodos de surto, geralmente procura as urgências hospitalares e ou Unidades de Pronto Atendimento à Saúde – UPAS.

Tabela 2: Barra dos Coqueiros – Ocorrência mensal de casos descartados de Dengue, 2020/2024.

Mês/Ano	2020	2021	2022	2023	2024	Total mensal
Janeiro	3	3		6	7	19
Fevereiro	2	3	1	4	30	40
Março	4	5	3	8	71	91
Abril		3	13	16	48	80
Maio	4	5	69	50	21	149
Junho	25	3	108	17	9	162
Julho	48	3	90	20	7	168
Agosto	28	1	35	24		88
Setembro	22	3	19	14		58
Outubro	9	1	11	15		36
Novembro	6	2	11	8		27
Dezembro	2	1	9	8		20
Nº Total anual de casos descartados	152	33	369	190	193	938


Verão


Outono


Inverno


Primavera

 **Maior número de caso mensal**

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

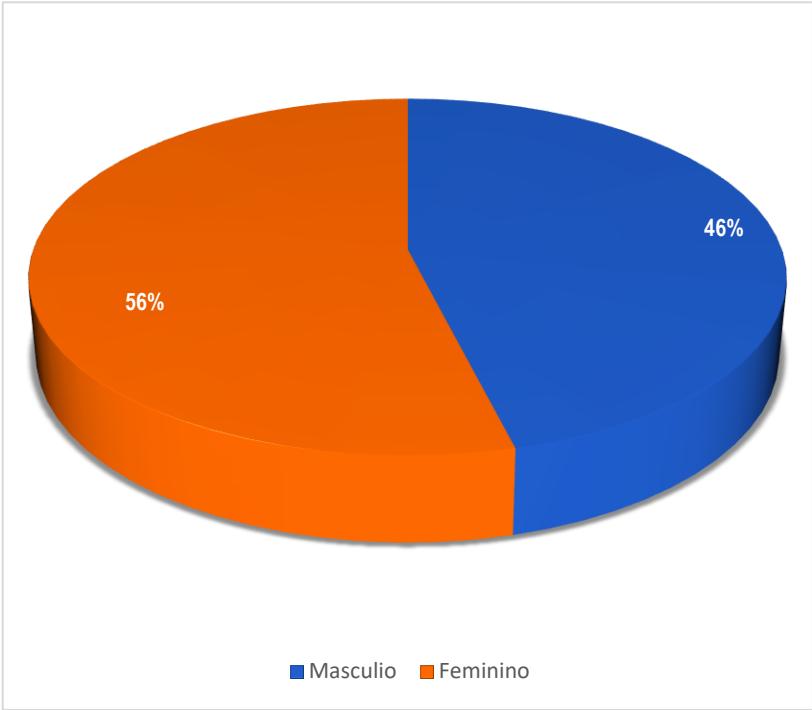
Os fatores que explicam a diminuição do número de casos entre 2020 a 2021 são incertos, mas, possivelmente, estão relacionados à pandemia da COVID-19, pois, com a redução da circulação de pessoas, uso de máscaras, maiores cuidados com a higiene e outras medidas restritivas de combate à pandemia, menos pessoas ficaram expostas aos mosquitos. Sem contar que, pela gravidade do surto epidêmico, houve negligência com relação a outras doenças, já que a atenção se voltou ao controle do coronavírus, influenciando nas subnotificações de ocorrência da doença, além do que muitos se viram desencorajados a buscar atendimentos, receosos da circulação do vírus (Biernath, 2022; Sousa; Carneiro; Eiras; Bezerra; Barbosa, 2021; Zolin, 2024).

No entanto, o aumento repentino do número de casos em 2022 pode estar correlacionado ao afrouxamento dessas medidas, às condições climáticas como o *El Niño* que proporcionou aumento das temperaturas e das precipitações no período provocadas pela *La Niña*, bem como ao ressurgimento de novos sorotipos do vírus da dengue, a exemplo do DENV-3 e DENV-4, que não circulavam a algum

tempo, acometendo populações sem imunidade para esses patógenos e, ainda, as maiores notificações de casos, dirimindo o alerta da pandemia (Biernath, 2022; CNN Brasil, 2022).

Em relação aos agravos de dengue por gênero como se observa na figura 2 e tabela 4, houve maior acometimento de pessoas do sexo feminino, corroborando com estudos de autores como Calvacanti *et al* (2011), Aleixo (2012), Santos (2022) e Ribeiro *et al* (2019), para os quais, parte da explicação se deve a maior permanência das mulheres no seio domiciliar. Outras explicações possíveis são: as diferenças biológicas e imunológicas entre os sexos, proporcionando diferentes respostas fisiológicas nos organismos aos vírus e diferenças de comportamento em relação a busca por tratamento, ou seja, a tendência das mulheres de buscar atendimento médico influencia no número de casos notificados e diagnosticados, enquanto para os homens, esses casos podem estar sendo subnotificados, até pela tendência cultural, em termos gerais, de buscar o atendimento médico-hospitalar nas situações de maior gravidade a saúde.

Figura 2: Barra dos Coqueiros - Gênero dos casos de Dengue, 2020/2024.



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, SE.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

Quadro 01: Barra dos Coqueiros – Número de casos de Dengue por gênero no período 2020 a 2024.

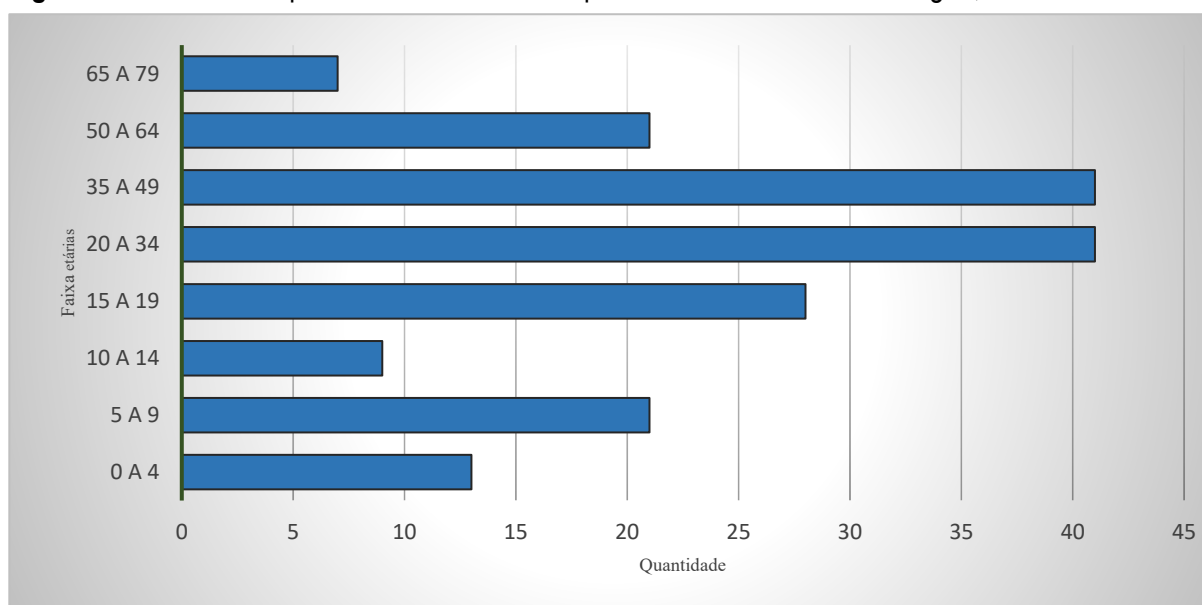
Ano Sexo	2020	2021	2022	2023	2024
Masculino	8	3	44	27	6
Feminino	17	4	46	30	6

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde - Barra dos Coqueiros, SE, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

Na análise da faixa etária da população registrada nas fichas de notificação de Barra dos Coqueiros, percebe-se que a maior concentração de casos ocorre no grupo de idade entre 20 a 34 (com 41 casos) e 35 a 49 anos (41 casos). Os menores índices de casos se encontram entre 10 a 14 (9 casos) e 65 a 79 anos (7 casos) (Figura 3).

Tal quadro pode ser esclarecido devido ao fato de que a faixa de idade dos adultos geralmente se veem mais exposta ao mosquito, uma vez que tendem a se deslocar para o trabalho ou outras atividades que os tornam susceptíveis a entrar em contato com áreas infestadas pelo vetor (Tua Saúde, 2024; Ministério da Saúde, 2024; Donalísio; Freitas; Von Zuben, 2017; UNICEF Brasil, 2024).

Figura 3: Barra dos Coqueiros - Faixa etária dos pacientes acometidos de Dengue, 2020/2024.



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, 2024.

Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

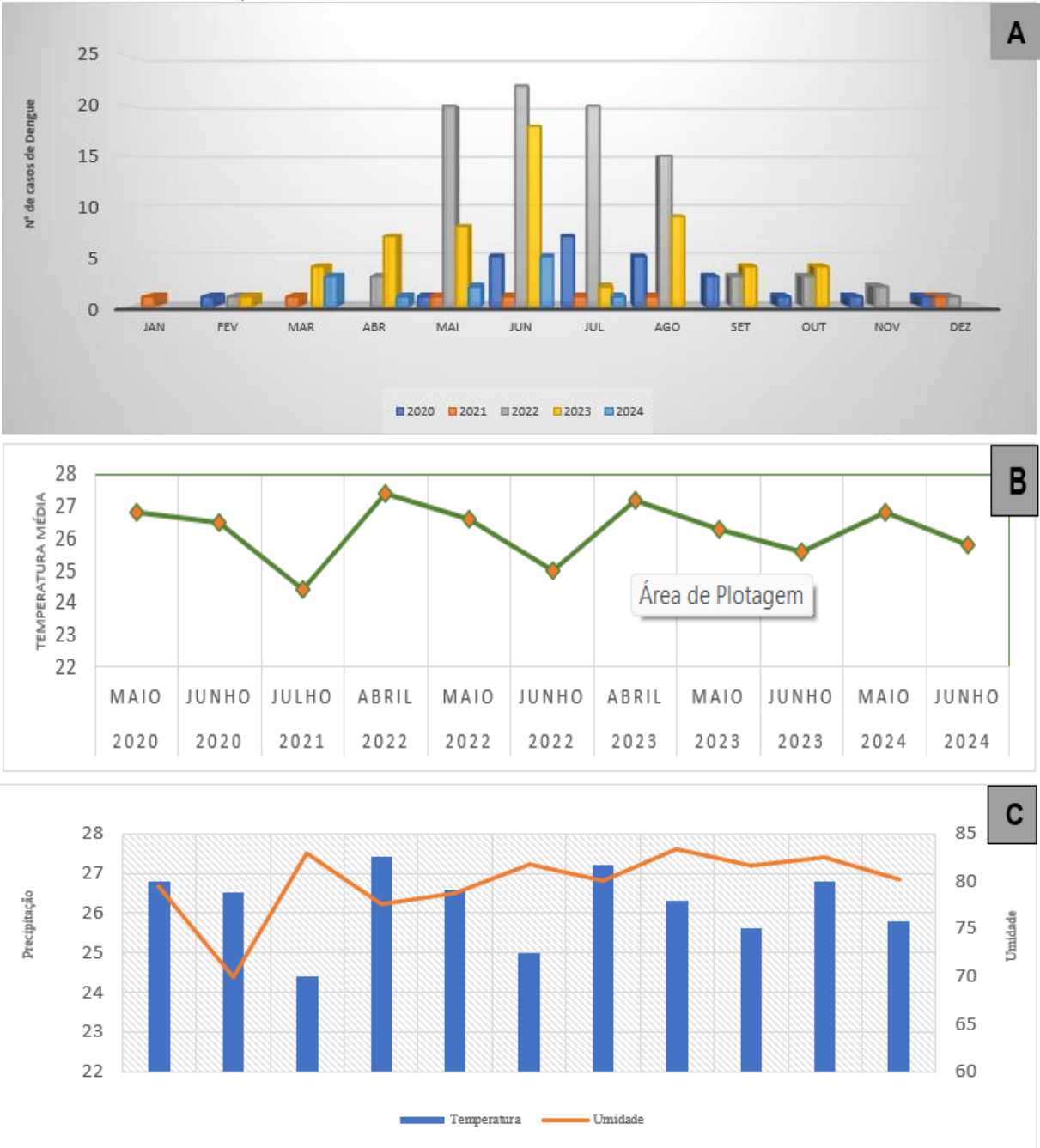
A razão pela qual há menos casos em crianças e idosos, justifica-se, no primeiro caso, porque as crianças podem ter imunidade parcial em razão de infecções anteriores ou da vacinação, coisa que muitos adultos não possuem, além dos sintomas se manifestarem de forma mais moderada induzindo a subnotificação de alguns casos. No segundo caso, na faixa etária dos idosos, possivelmente medidas preventivas, como o uso de repelente e maior cuidado para que não haja acumulação de água em recipientes, a menor mobilidade e vida em ambientes fechados, além da possibilidade de já haver uma imunidade parcial ao vírus devido a possíveis antecedentes com a doença, explicam parcialmente, o porquê da menor prevalência.

A partir da figura 4 a, b e c, constata-se que os casos de dengue possuem correlação com as variáveis temperatura e pluviosidade. Para o ano de 2020, observou-se que há um pico de casos no mês de julho, que possui correlação positiva com as temperaturas mais elevadas do mês anterior, bem como

dos níveis pluviométricos, fazendo sentido com o fato de que o período de desenvolvimento do mosquito varia entre 9 a 10 dias.

Com a diminuição da temperatura, e dos índices pluviométricos, percebeu-se uma pequena queda no mês subsequente a julho, passando de 7 casos para 5, podendo ter sido reflexo dessas alterações nas condições de tempo atmosférico.

Figura 4 A, B e C: Barra dos Coqueiros – Casos de Dengue e média mensal de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, 2020-2024.



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, 2024; ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

Para o ano de 2021, não se observou uma significativa contribuição das condições de tempo para os casos de dengue, uma vez que os casos nesse ano, foram praticamente nulos. Situação explicada, em parte, pelas condições de restrição impostas no período pandêmico, diminuindo sobremaneira a circulação de pessoas, ou até mesmo, negligência por parte dos órgãos responsáveis pela notificação de casos, de modo que muitas ocorrências podem ter sido subnotificadas em face da doença em voga, a COVID-19.

No ano de 2022, observou-se um rápido crescimento nos casos de dengue entre os meses de abril e maio, elevando-se de 3 para 20 casos, aumento de quase 7 vezes em relação ao mês anterior. Uma das possíveis razões para esse aumento foi a elevação dos índices pluviométricos de verão a outono, com o mês de abril bastante chuvoso, tendência que se acentuou e permaneceu no mês seguinte, quando os totais pluviométricos aumentaram ainda mais.

Esse surto de casos que permaneceu durante 4 meses seguidos pode estar vinculado ao afrouxamento das medidas fitossanitárias de combate à COVID-19, incitou às pessoas, ávidas por circular normalmente, a se exporem mais ao mosquito. No que tange às temperaturas e a umidade relativa do ar, estas variáveis se mostraram em nível ótimo para reprodução do mosquito durante o período analisado.

Em 2023, percebeu-se que houve um aumento significativo no número de casos entre os meses de maio e junho, representando mais de 100% (8 para 18), demonstrando associação com a elevada precipitação no mês de maio, que atingiu quase 300 mm. Nos meses posteriores, constatou-se tanto a diminuição significativa da precipitação quanto da temperatura, com o mês de julho apresentando apenas 2 casos. No mês subsequente, houve novamente um aumento para 9 casos, tendo em vista a permanência de condições favoráveis à disseminação do mosquito pelo comportamento das variáveis temperatura e umidade do ar. Apenas a variável pluviosidade se mostrou como condicionante favorável para essa variação no número de casos.

Em 2024, houve alto índice pluviométrico no mês de maio com registro no aumento do número de casos em junho, mais que dobrando o valor do mês anterior, passando de 2 casos para 5.

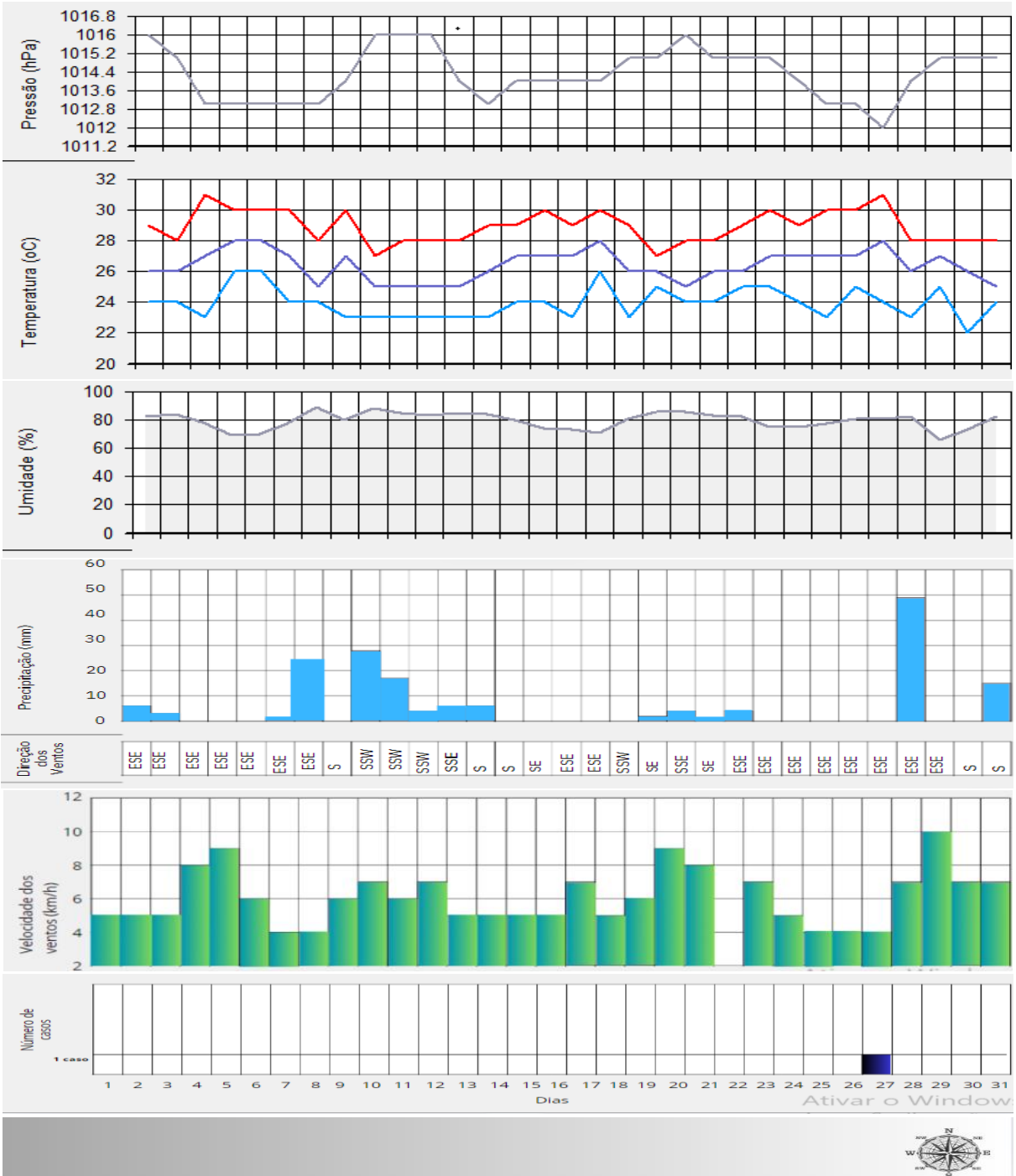
Com base nos gráficos da análise rítmica para o mês de maio de 2020, observa-se que alguns dias foram especialmente favoráveis para o aumento do número de casos vistos no mês subsequente. Essa constatação ocorreu no dia 28 deste mês, quando os índices pluviométricos chegaram a quase 50 mm (Figura 5).

Esse moderado índice pluviométrico contribuiu para o surgimento de alguns casos na primeira quinzena de junho. Outras variáveis, como: temperatura (máxima de 28 °C, média de 26 °C e mínima de 23 °C), umidade relativa acima de 80% em 21 dias desse mês, cabendo destacar os dias 7, 9, 19 e

20, nos quais esse mesmo parâmetro chegou à casa dos 85% e pressão atmosférica de 1016 hPa nos dias 01, 09, 10,11 e 20, apresentaram-se ideais para majorar a ação do *Aedes aegypti*.

No que pese a direção e intensidade do vento, constatou-se predomínio dos ventos em direções ESE (leste-sudeste). A velocidade dos ventos também atuou de forma positiva para os casos de dengue no mês de junho, uma vez que a velocidade ideal para a dispersão do mosquito-da-dengue se encontra no limiar de 7,2 km/h, com registro, nesse mês, nos dias 10, 12, 17, 23, 28, 29 e 30, considerada uma brisa leve, conforme a escala de Beaufort (Mendonça; Danni-Oliveira, 2017).

Figura 5: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2020.

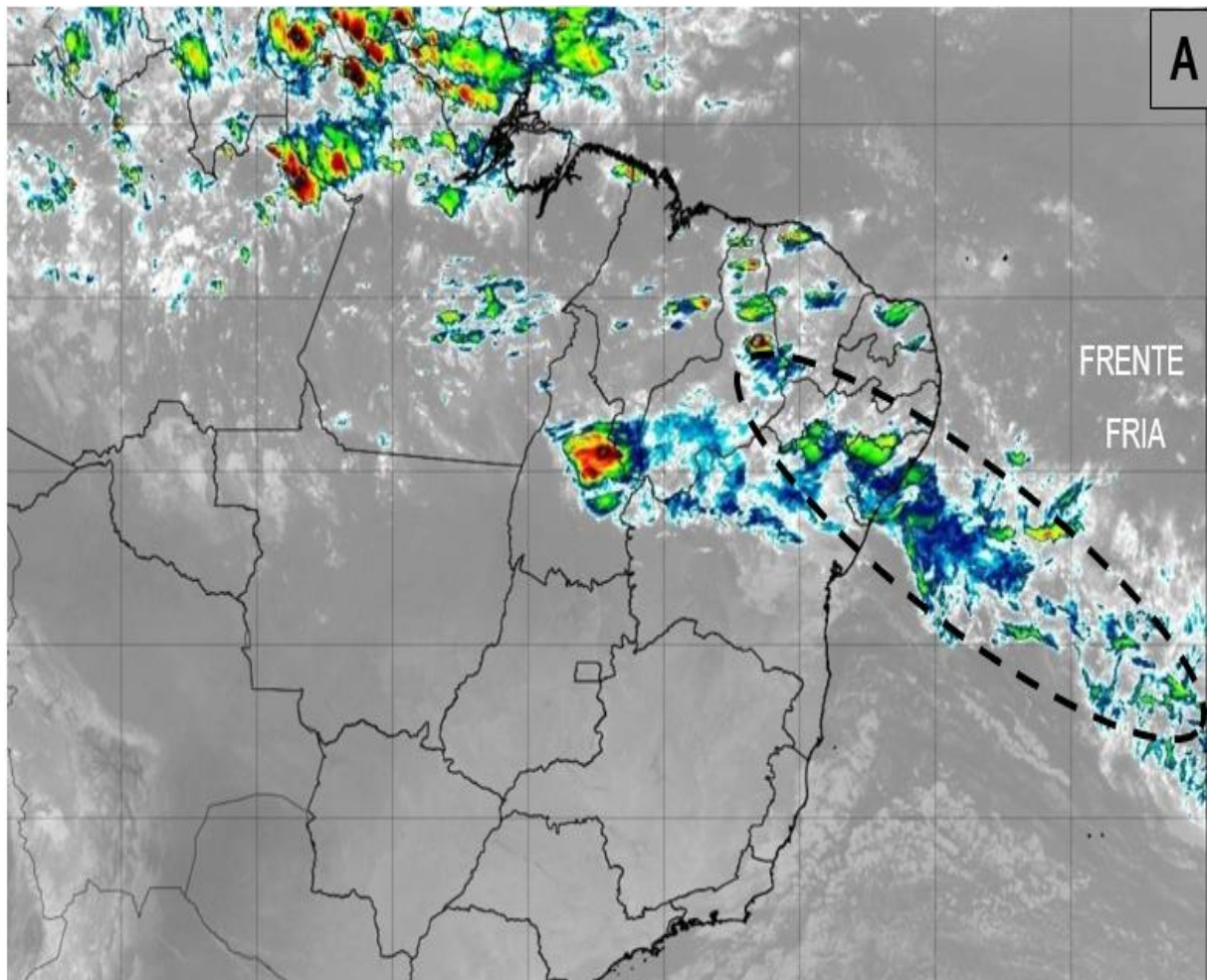


Fonte: ICEA, 2024
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

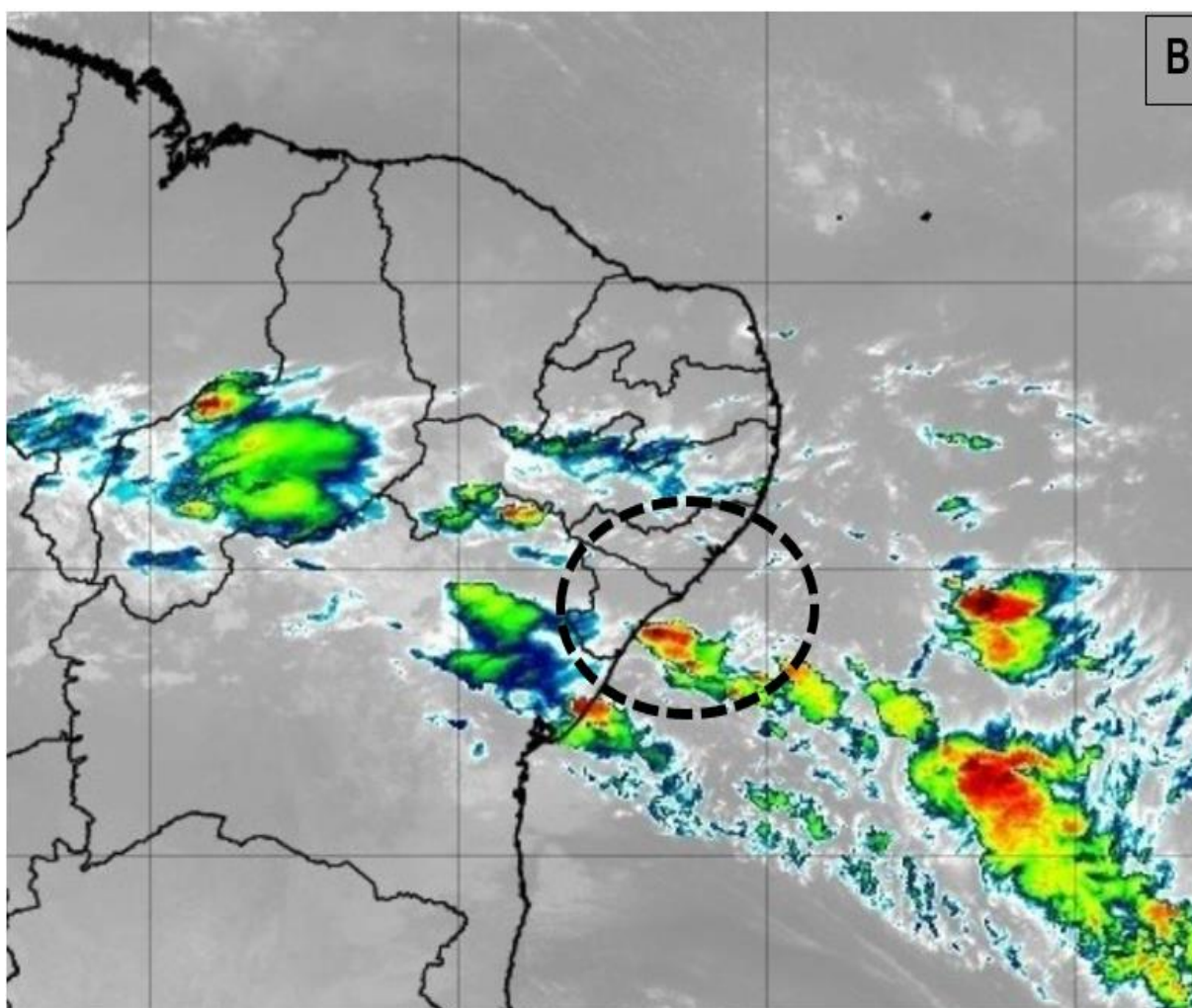
As precipitações concentradas do dia 28, derivadas de uma frente fria, ocasionou chuvas frontais (figura 6 A e B). Segundo o portal Clima Tempo (2020), as chuvas atingiram todo o Estado sergipano, principalmente a zona litorânea, incluindo o município de Barra dos Coqueiros. Essas precipitações, também, foram impulsionadas pela *La Niña*, que atuou no litoral sergipano na altura dessa ocorrência, acentuando a intensidade da frente fria e alterando as variáveis atmosféricas de temperatura e umidade relativa do ar, bem como o comportamento dos ventos.

Percebe-se na figura 6 A, que as cores indicadas em verde e azul representam, respectivamente, chuva leve a moderada e moderada a forte, indicando que houve a interferência de fenômeno atmosférico provocando perturbação, gerando instabilidade nas condições de tempo no litoral sergipano. Na ilustração 6 B, nota-se a intensificação das precipitações, fato corroborado pelas cores avermelhadas que aparecem na figura, incidindo sobre o município de Barra dos Coqueiros.

Figura 6 A e B: Atuação de frente fria sobre o estado de Sergipe no dia 28 de maio de 2020.



Fonte: CPTEC, 2020.



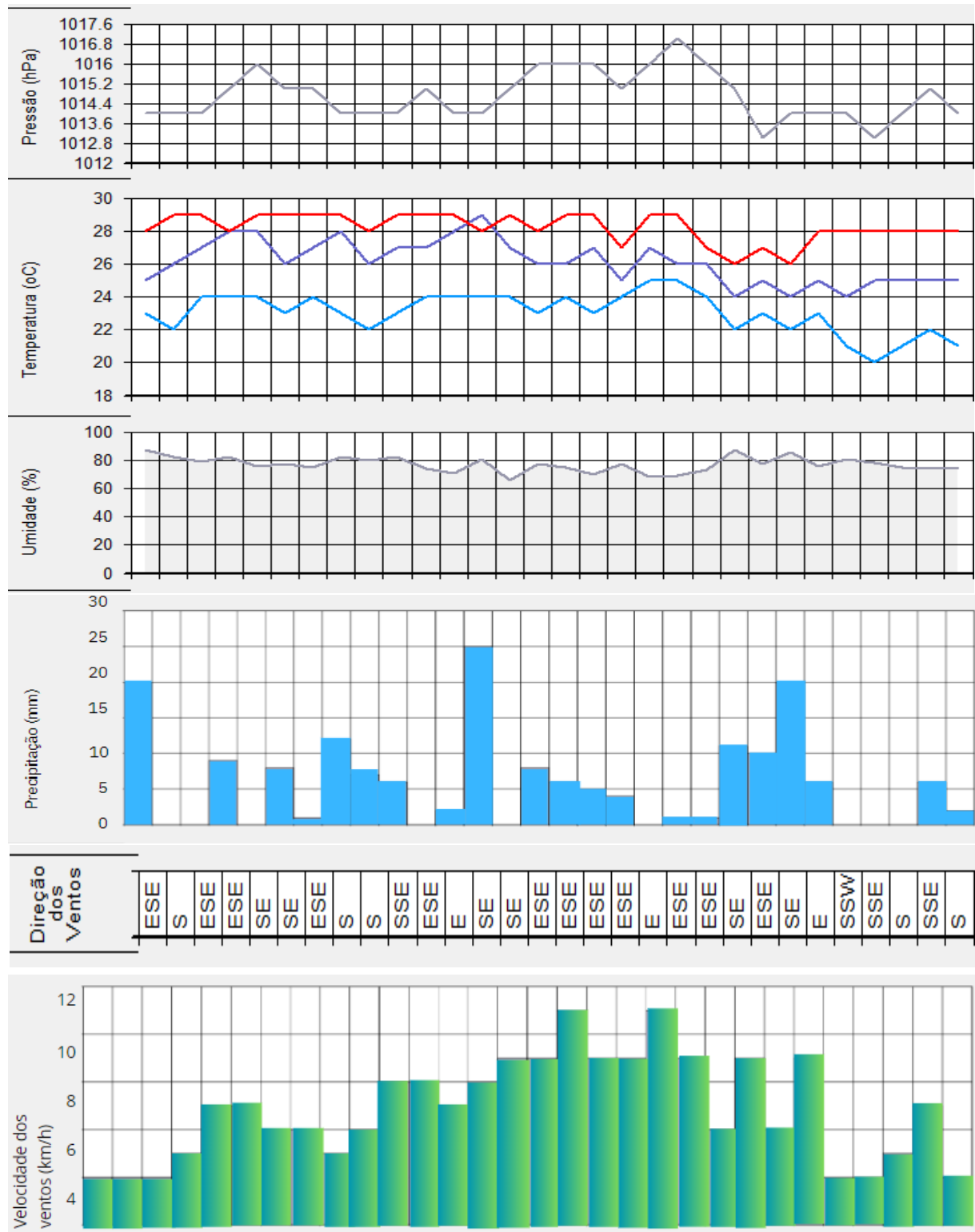
Fonte: CPTEC, 2020.

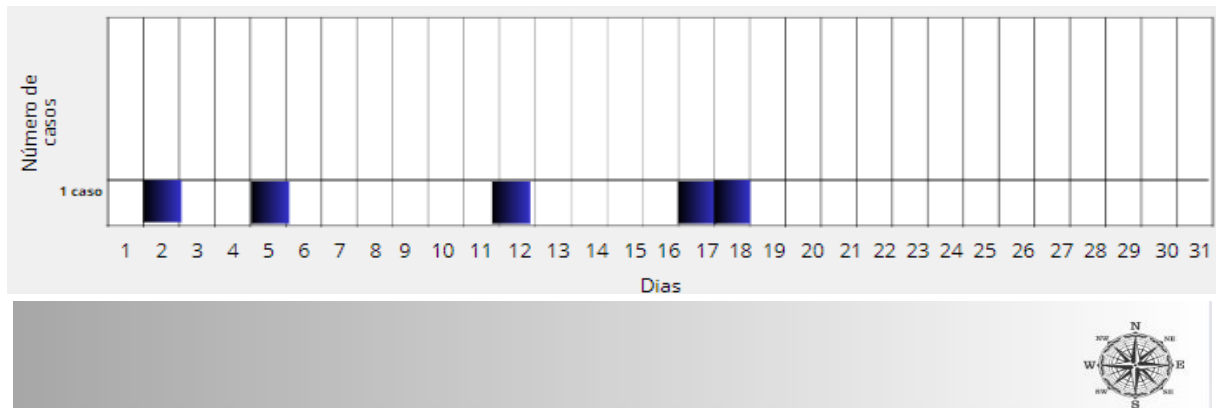
Estudos indicam que ventos fortes podem prejudicar o voo e, por conseguinte, o deslocamento do mosquito da dengue, efeito contrário ao que os ventos leves proporcionam. Estima-se que velocidades de 2m/s ou 7,2 km/h seriam o limiar mais adequado para a circulação eficiente do artrópode (Harrington *et al*, 2005).

Segundo o portal NE notícias (2020), no inverno de 2020 não houve interferência de fenômenos oceano-atmosféricos, como o *El Niño* e *La Niña*. Isso ajuda a explicar os poucos casos de dengue neste período, principalmente na última quinzena do mês (Figura 7). Ainda assim, o mês de junho apresentou aumento na prevalência de casos, comparando-se ao mês anterior. A análise rítmica para esse mês visualizada na figura 7, apresenta registro de 21 dias de chuvas, com expressividade para os dias 01 (20 mm), 08 (acima de 10 mm), 13 (25mm) e 24 (20 mm). As temperaturas permaneceram moderadas, com máximas chegando aos 29° nos dias 02, 03, 05, 06, 08, 10, 11, 12, 14, 15, 17 e 18. A umidade relativa do ar se comportou de modo a contar com alguns dias abaixo dos 70% (dias 13, 16, 18 e 19). A pressão atmosférica também se mostrou menos pronunciada em relação ao mês passado, chegando a mais ou menos 1014 hPa no espaço temporal entre os dias 01 a 03, 08 a 10, 12 a 13 e 24 a 26 e a

direção dos ventos dominante foi ESE (leste-sudeste). Os ventos apresentaram variação de velocidade mais acentuada, ultrapassando o limiar ideal para a translocação do vetor, pois, atingiu mais de 9 km/h, chegando até 11, em alguns dias do mês. No outro extremo, também houve dias em que essa velocidade esteve abaixo do ideal, chegando a apenas 4 km/h nos dias 01, 02, 03, 26, 27 e 30.

Figura 7: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2020.





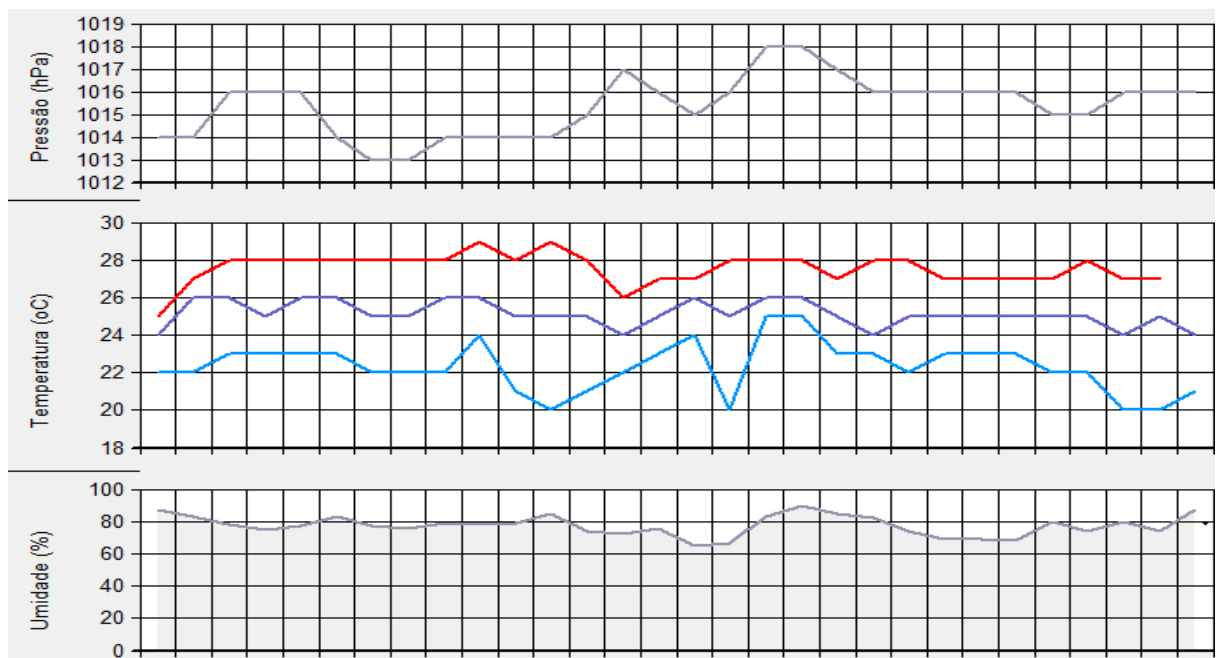
Fonte: ICEA, 2024

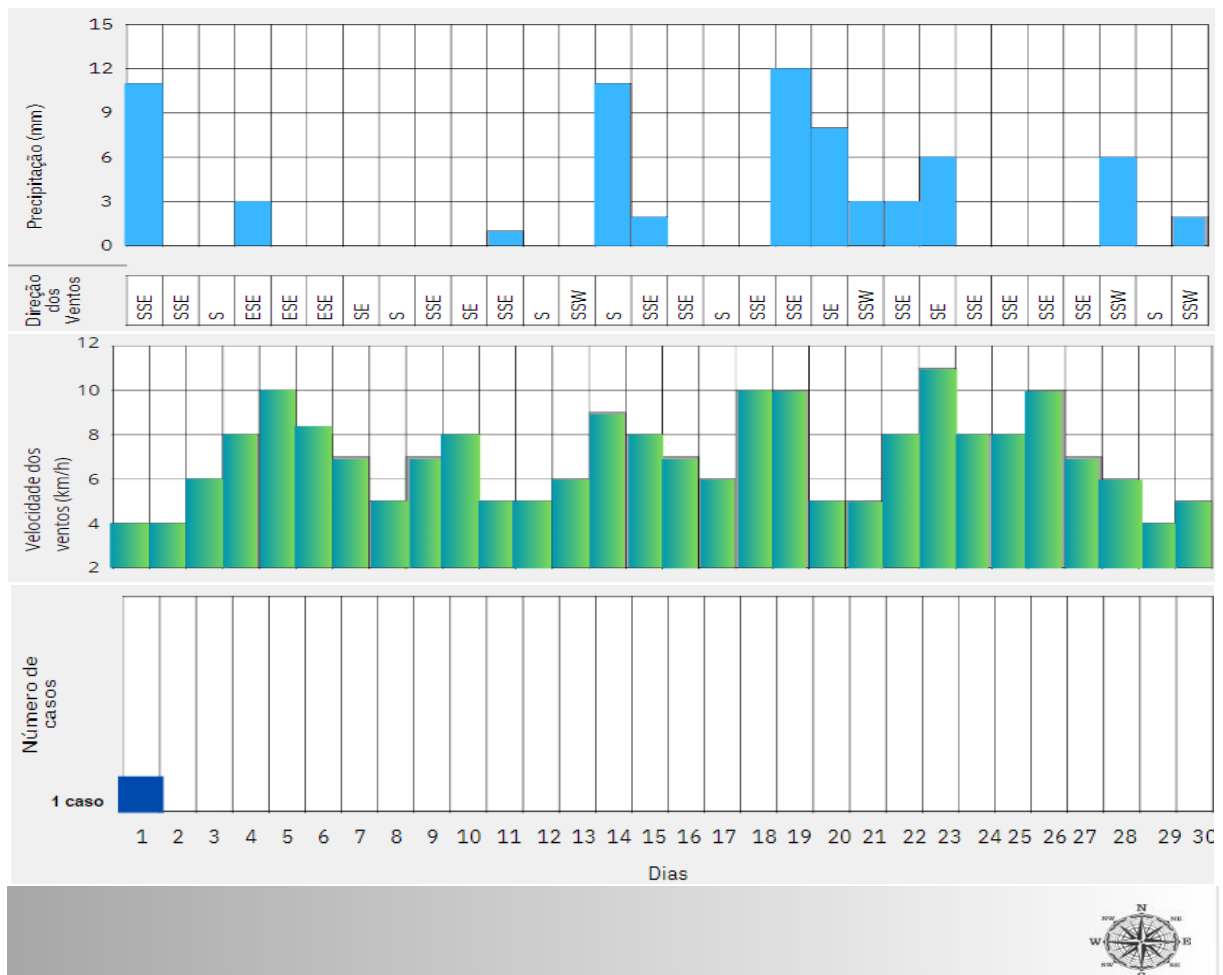
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

Em 2021, apesar das condições climáticas favorecerem à propagação e dispersão da dengue, não houve significativo número de casos notificados e confirmados. Só no mês de julho, por exemplo, o índice pluviométrico chegou a cerca de 220 mm, com a umidade relativa do ar na cifra dos 80% em boa parte dos dias desse mês (Figura 8).

O ínfimo número de ocorrências em 2021, deve-se ao período da pandemia, que induziu a práticas atípicas como a menor circulação das pessoas e os cuidados de higiene, ou até mesmo as não notificações de casos em face à “doença do momento”.

Figura 8: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de julho de 2021.



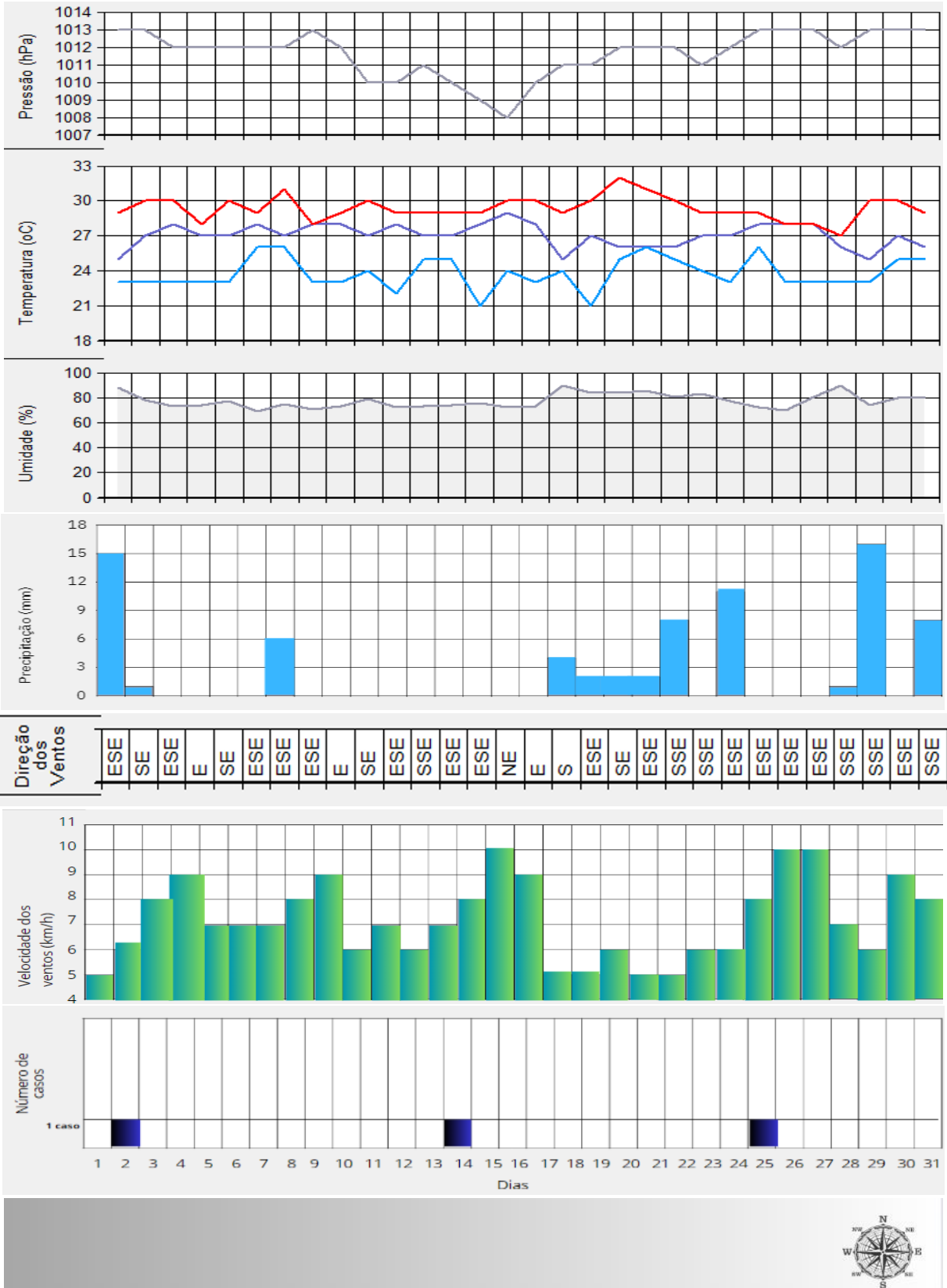


Fonte: ICEA, 2024

Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

Embora o mês de abril de 2022 não tenha sido chuvoso (com apenas 12 dias de precipitação), o mês de maio subsequente apresentou aumento no número de casos quando os níveis pluviométricos começaram a elevar-se. Na última semana do mês de abril, os poucos dias de precipitações contínuas repercutiram nas ocorrências de maio, assim como dias com elevadas temperaturas, chegando a 31°C no dia 07 e 32° C no dia 19. Além disso, a alta umidade relativa do ar, acima de 75%, para a maioria dos dias, com destaque para as datas 01, 17 e 27, que chegou aos 82%, somada a predominância dos ventos de ESE (leste-sudeste) e a velocidade dos ventos no máximo atingindo os 10 km/h e mínimo de 5 km/h, foram essenciais para responder ao número de casos do mês seguinte (Figuras 9 e 10).

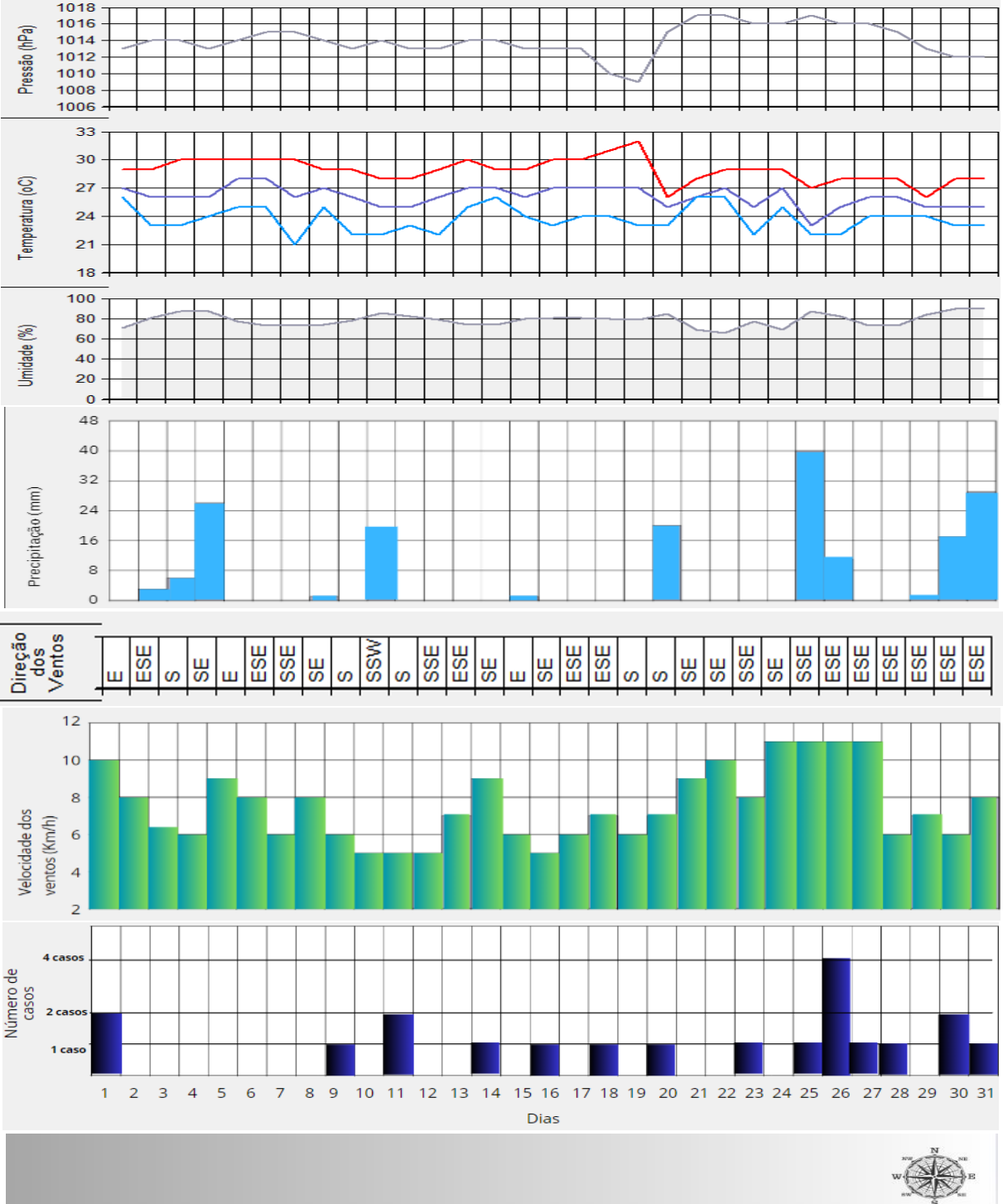
Figura 9: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de abril de 2022.



Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

As condições atmosféricas do mês de maio foram favoráveis, já que esse mês apresentou diversos dias com temperaturas máximas acima dos 30°C ou próximo a isso, médias superiores a 25°C e mínimas acima de 20°C. Em 13 dias desse mês houve frequência de precipitação, com destaque para o dia 25 que apresentou 40 mm, mas, cabe destacar que a precipitação ocorrida nos dias 2, 3, e 4, foi a que favoreceu os casos na última semana desses mês, com pico de casos no dia 26, registrando-se 4 ocorrências (figura 10).

Figura 10: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2022



Fonte: ICEA, 2024
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

A umidade relativa do ar, chegando aos 80% em quase todos os dias, somado a pressão atmosférica, com registro da máxima de aproximadamente 1017 hPa e mínima de 1009 hPa, condicionaram, sistematicamente, as características ideais à reprodução dos vetores. Somado a isso, ventos de velocidade favoráveis foram regulares nesse mês, nunca abaixo dos 5 km/h, principalmente no início do mês. Isso possibilitou a dispersão dos vetores com manifestação de casos no último terço do mês, coadunando com o período de incubação do mosquito.

Em se tratando da direção predominante desses ventos, destacaram-se, mais uma vez, os ventos que sopraram de direções à ESE (leste-sudeste). Porém, nos dias que repercutiram o surgimento das incidências desse mês, os ventos estavam soprando à ESE no dia 2, S (sul) no dia 3 e SE (sudeste) no dia 4.

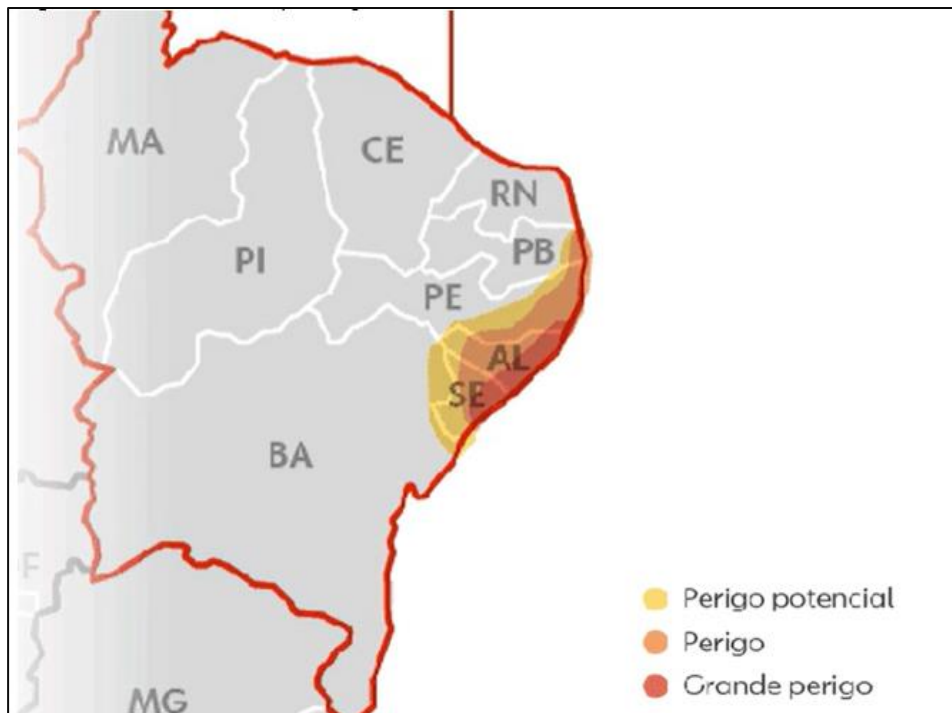
Essas manifestações atmosféricas no mês de maio, na última quinzena do mês, são explicadas pela atuação das Perturbações Ondulatórias de Leste (POA), também conhecidas como Ondas de Leste. A POA são perturbações gestadas por sistemas de baixa pressão, originadas no oceano atlântico central, ou seja, próximo ao continente africano que se deslocam rumo ao continente americano.

Segundo Lima e Pinto (2012), há registros dos efeitos das Perturbações de Ondas de Leste, fenômenos de pequena amplitude, observados na atuação do vento e pressão a nível de superfície, com abrangência no Nordeste brasileiro, desde o Rio Grande do Norte até a Bahia (5° a 13°), faixa que inclui o litoral sergipano. Sua atuação se dá nos meses de maio a agosto. Esse fenômeno possui repercussões nos ventos e na temperatura da superfície do mar intensificando o volume de chuvas.

A formação desse fenômeno dar-se-á pela coalisão dos ventos alísios de sudeste, das frentes frias e do efeito de aquecimento de ar diurno (convecção local). Quando de sua atuação no litoral nordestino, promove chuvas fortes, tempestades e pancadas de chuva, majoritariamente, na região litorânea.

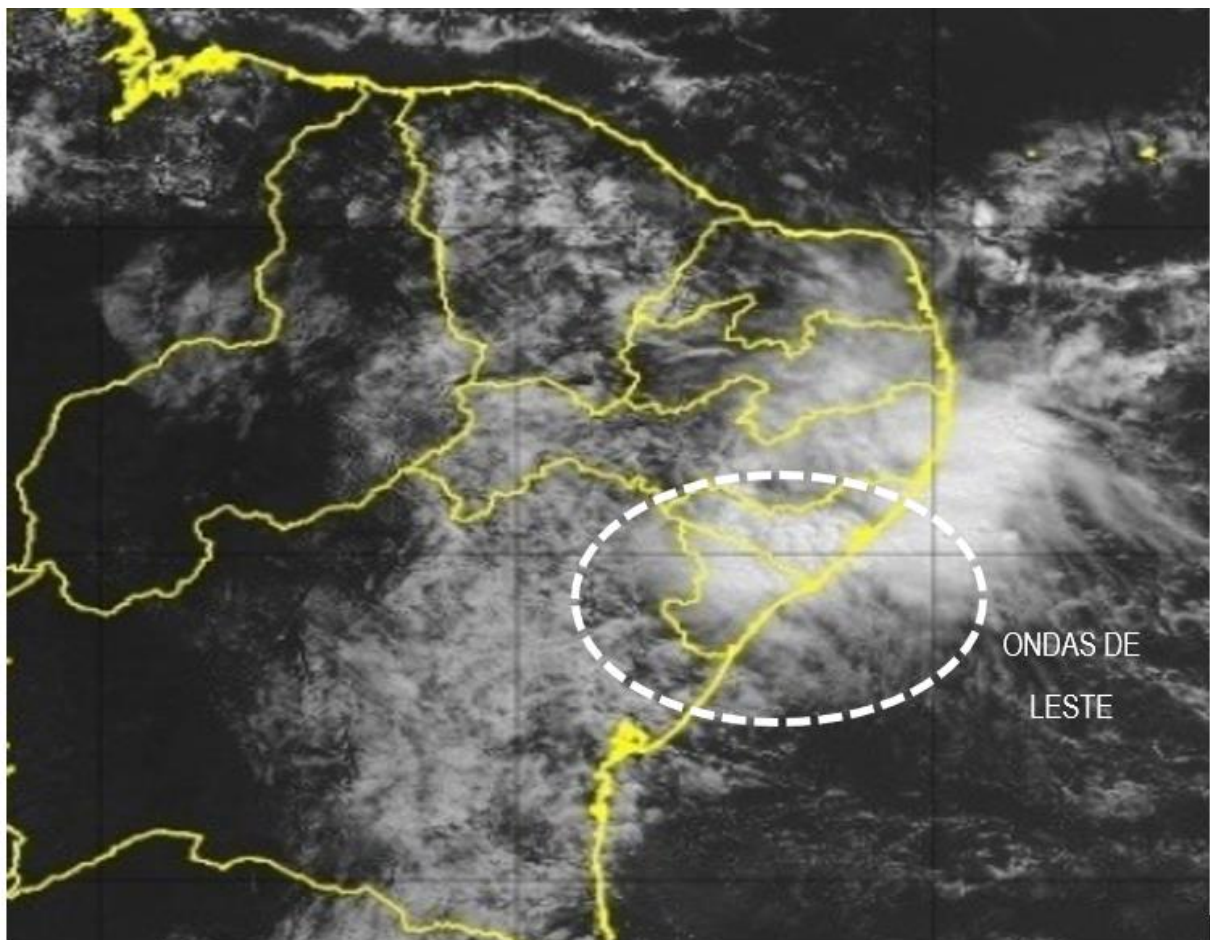
A POA atuou em Barra dos Coqueiros no dia 25 de maio de 2022 (figuras 11 e 12), quando as precipitações chegaram aos 40 mm. Essa foi uma das causas para explicar o grande número de casos nas primeiras semanas do mês de junho de 2022.

Figura 11: Ondas de leste que atingiram o litoral do Nordeste no dia 30/05/2022



Fonte: Somar Meteorologia e INMET.

Figura 12: Atuação das Ondas de Leste no litoral sergipano no dia 25 de maio de 2022.

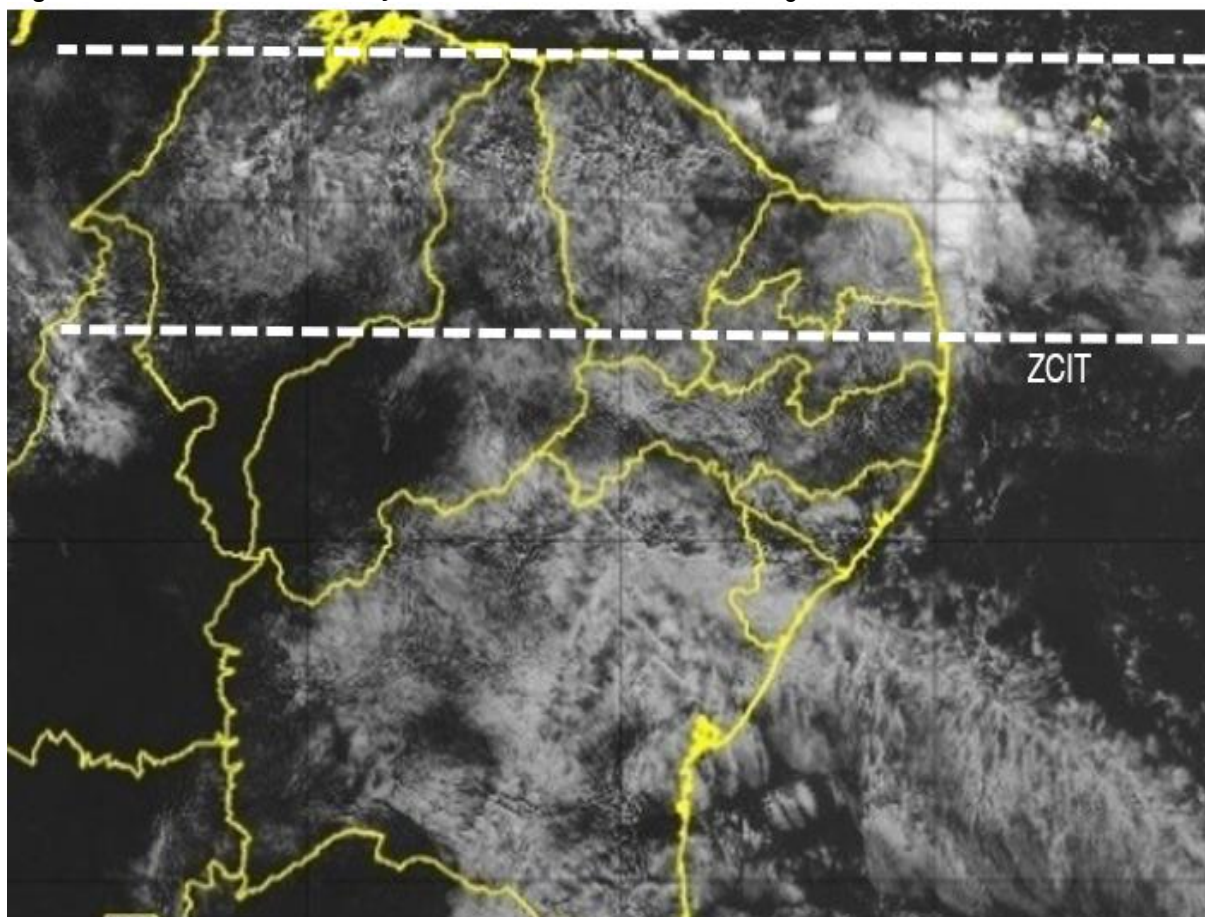


Fonte: CPTEC

Conjugado a isso, a pressão atmosférica do ar se mostrou bastante oscilante nesse mês, indo desde 1017 hPa nos dias 28 e 29 a 1012 hPa no dia 02. Quanto aos ventos a velocidade se apresentou de forma igualmente variada, desde brisa leve (até 5 km/h); brisa moderada (6 a 11 km/h) a brisa fresca (12 a 19 km/h). Nesse mês, notou-se um aumento do pico da velocidade dos ventos em relação a outros meses, com expressiva atenção aos dias 06 (12 km/h) e 15 (13 km/h). No entanto, as condições ideais dos ventos na primeira quinzena do mês, foram imprescindíveis à sua dispersão e, consequentemente, a continuidade do acometimento de enfermos nos últimos dias de junho. Além disso, a direção dos ventos nos dias com maior registro de casos (06, 13 e 21), foram SSE (sul-sudeste). Esses e demais elementos registrados no mês de junho, são explicados pela ocorrência da Oscilação do Pacífico Sul (ENOS), mais conhecido com *La Niña*, pela comunidade científica.

A *La Niña* é um evento anômalo climático-atmosférico de interação entre o oceano e a atmosfera e que impacta diversas regiões pelo mundo de maneira distinta, causando diferenças de temperatura e precipitação. No caso do ano específico de 2022, em maio, conforme o Boletim Agroecológico (2022), apresentaram-se temperaturas ligeiramente mais aquecidas no Atlântico Sul em relação ao Atlântico Norte, favorecendo a persistência da ZCIT sobre os setores Norte das regiões Norte e Nordeste, produzindo significativo volume pluviométrico (figura 13 e 14).

Figura 13: Persistência da atuação da ZCIT devido à *La Niña*, atingindo o litoral do Nordeste, 2022.

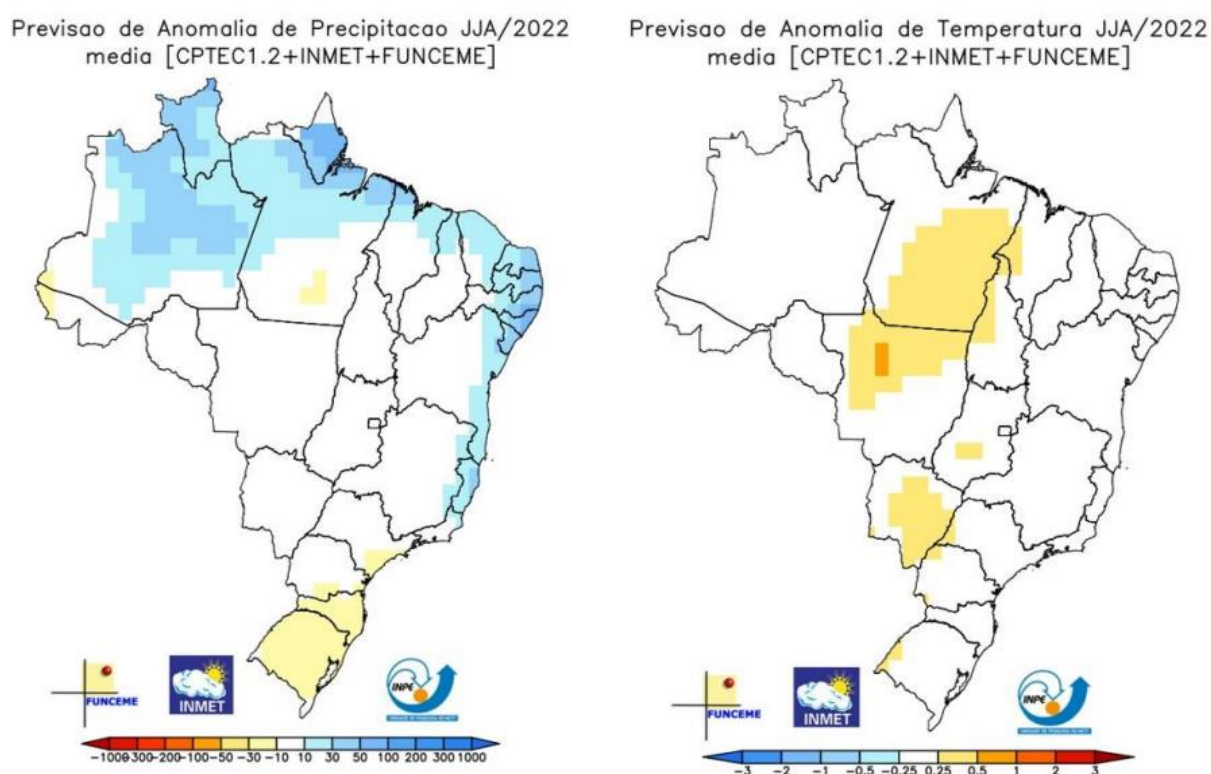


Fonte: CPTEC.

Com base no referido boletim, o fenômeno supracitado persistiu até a primavera, justificando o grande número de casos entre maio e agosto desse ano. Esse fato é corroborado pela diminuição brusca do número de casos em setembro que apresentou apenas 3 casos constatados, coincidindo justamente com a passagem da Oscilação Sul (*La Niña*).

Por efeitos ocasionados pela atuação da *La Niña*, com aumento das precipitações e amenização das temperaturas no litoral nordestino, as chuvas foram potencializadas e propiciaram, até mesmo, enchentes que permitiram zonas favoráveis ao desenvolvimento de vetores, que se aproveitaram do acúmulo de lixo funcionando como recipientes, típicos de áreas urbanas, como o centro urbano de Barra dos Coqueiros.

Figura 14: Previsão de anomalias de (a) precipitação e (b) temperatura média do ar do multimodelo INPE/INMET/FUNCEME para o trimestre JJA/2022.

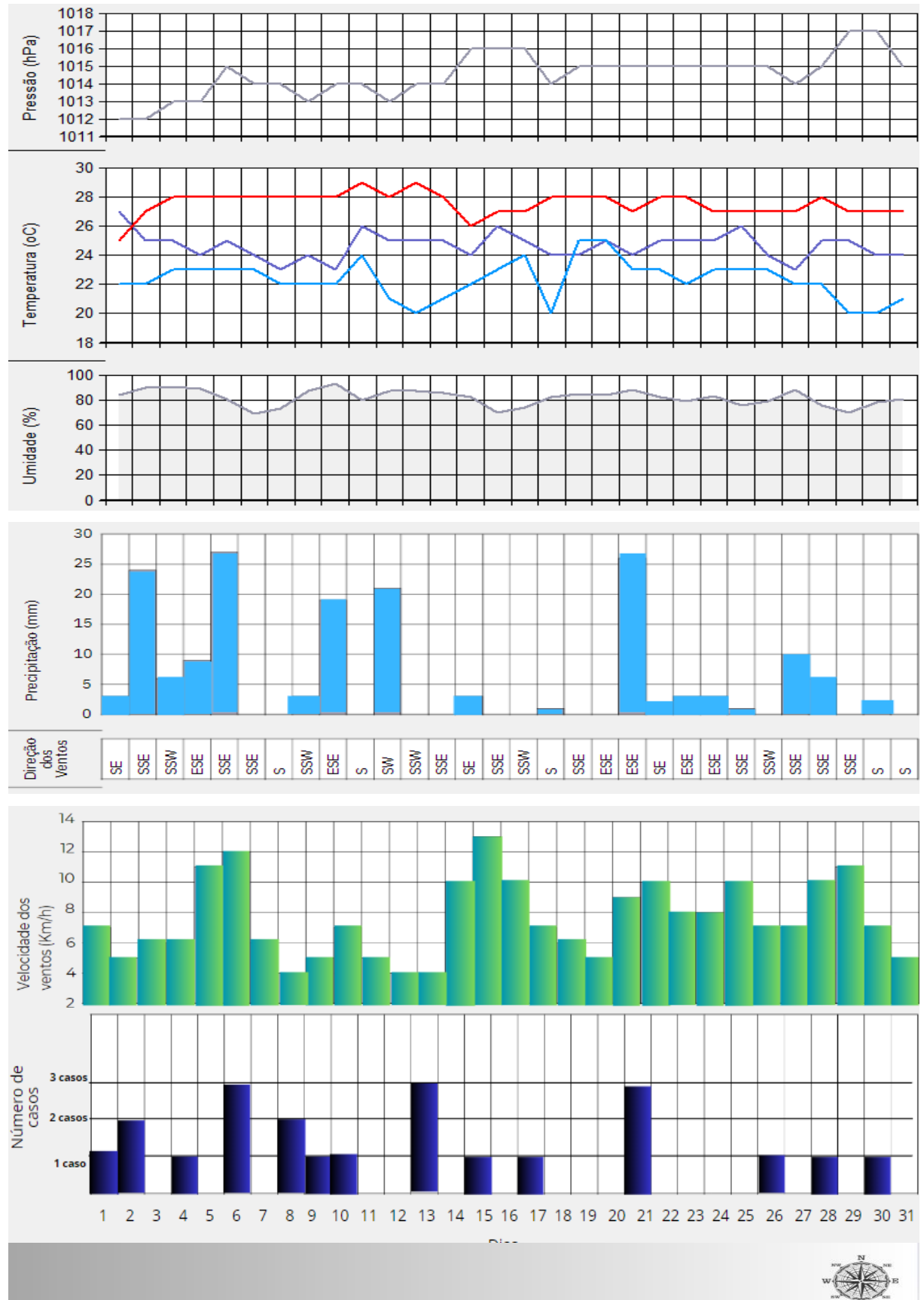


Fonte: INMET

Como visto no mês de maio, observa-se na análise rítmica do mês de junho, que nesse período outono/inverno ocorreram chuvas mais acentuadas do que a média para essa época do ano (Figura 15). Os dias 02 (24 mm) e 05 (27 mm), possibilitaram a continuidade do número de casos na última quinzena do mês. As temperaturas se mantiveram estáveis a moderadas, com máximas que não chegaram aos 30°C em nenhum dia desse mês; médias registradas que não chegaram aos 26°C e mínimas de, no máximo, estando pouco acima de 20°C. A umidade relativa do ar chegou ao pico de 90% nas datas 02, 03, 04 e 09, mantendo-se elevada na maior parte dos dias. Como essa elevação foi vista no início da

duodécima parte do ano, afirma-se, esse evento, como causa, também, para o quantitativo de casos desse mês.

Figura 15: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2022.



Fonte: ICEA, 2024

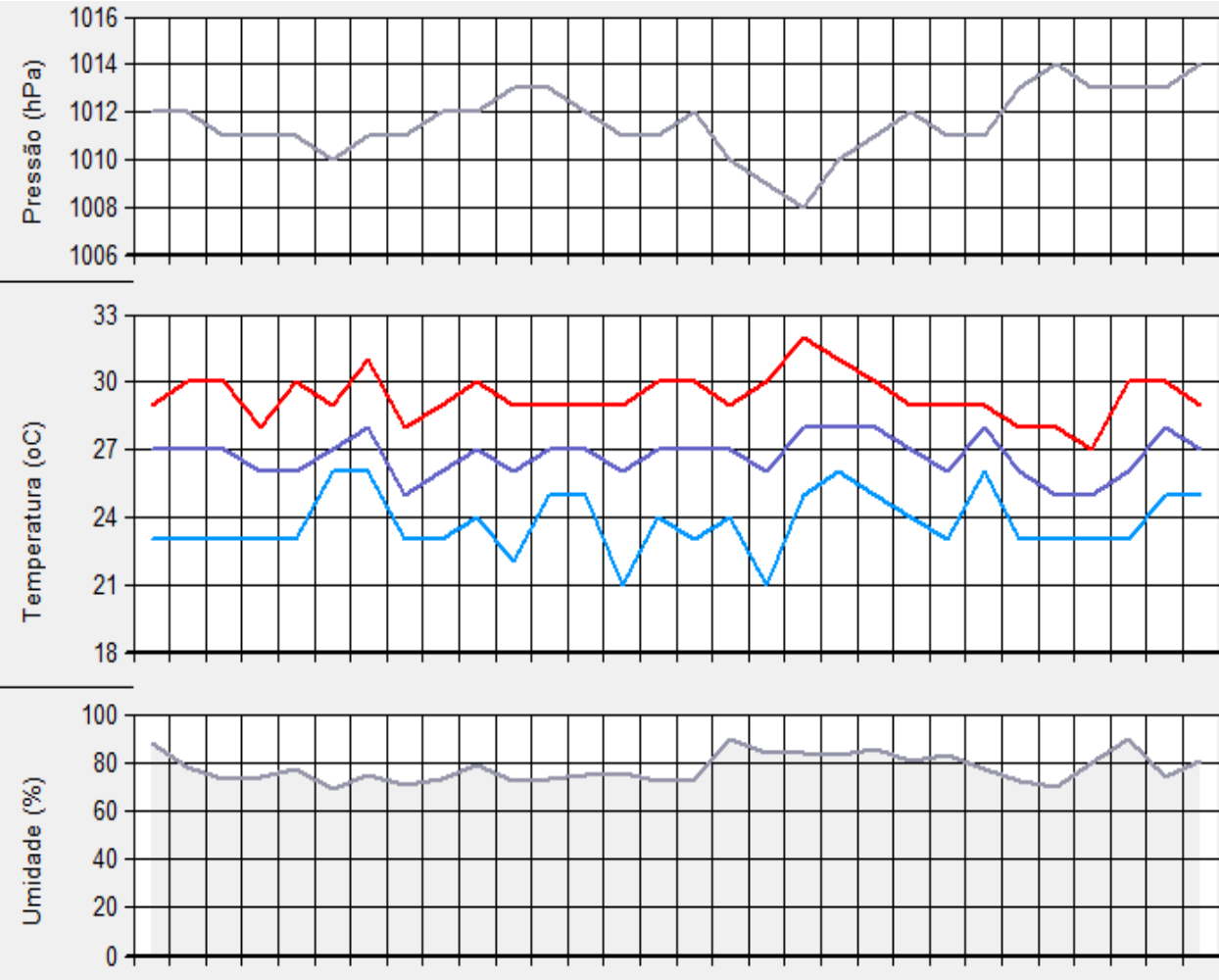
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

No ano de 2023, nota-se que as precipitações no início do mês de abril, atingiram 28 mm (dia 8), 38 mm (dia 11) e 45 mm (dia 26), com temperaturas máximas de 31° (dia 7), médias de 27° (dias 1 a 3; 13 a 14 e 16 a 18) e mínimas de 23° (dias 1 a 5; 9 e 10; dia 24 e 26 a 29). A umidade relativa do ar chegou ao patamar de 85% (dias 1, 18 e 29) e a pressão atmosférica máxima de 1014 hPa nos dias 27 e 31 e mínimas de 1008 a 1010 hPa nos respectivos dias 20 e 7 (figura 16). A velocidade e direção dos ventos, marcada por brisas leves (na menor parte do mês) e brisas moderadas na maioria dos dias, marcaram o panorama da análise rítmica desse mês, mostrando-se condicionantes positivas para o surgimento de surtos do mosquito-da-dengue.

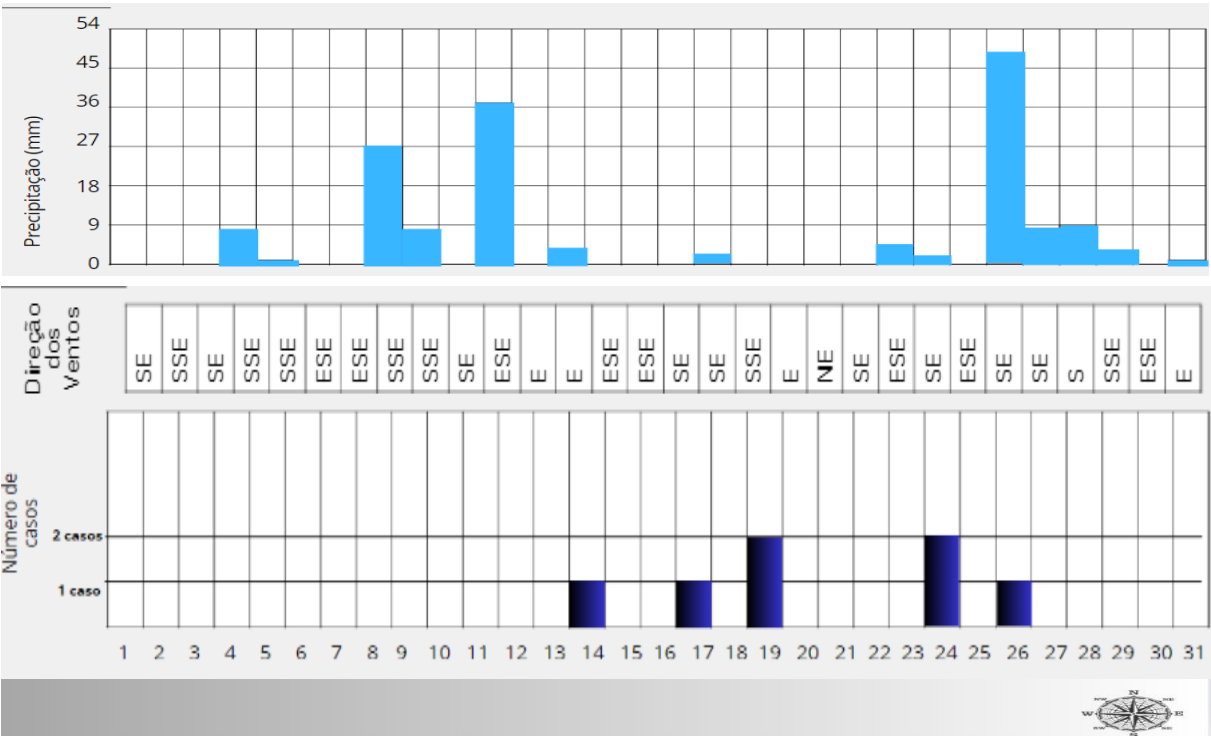
Neste ano, houve antecipação atípica das chuvas no estado de Sergipe, não seguindo a transição climática do fenômeno *La Niña* que apresentou enfraquecimento e depois o seu fim (GOVERNO DE SERGIPE, 2023). No mês de maio de 2023, a precipitação registrada foi de 279 mm, portanto, superior à média dos anos anteriores, reforçando a análise feita pelos meteorologistas.

Essa atuação antecipada da *La Niña*, contribuiu para o aumento dos casos de dengue no mês de abril de 2023. Isso porque, em 2020 e 2021, nesse mês, não se teve registro de ocorrências e em 2022 apenas três casos foram registrados. Já em 2023, houve um salto de mais de 100%.

Figura 16: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de abril de 2023.



Fonte: ICEA, 2024



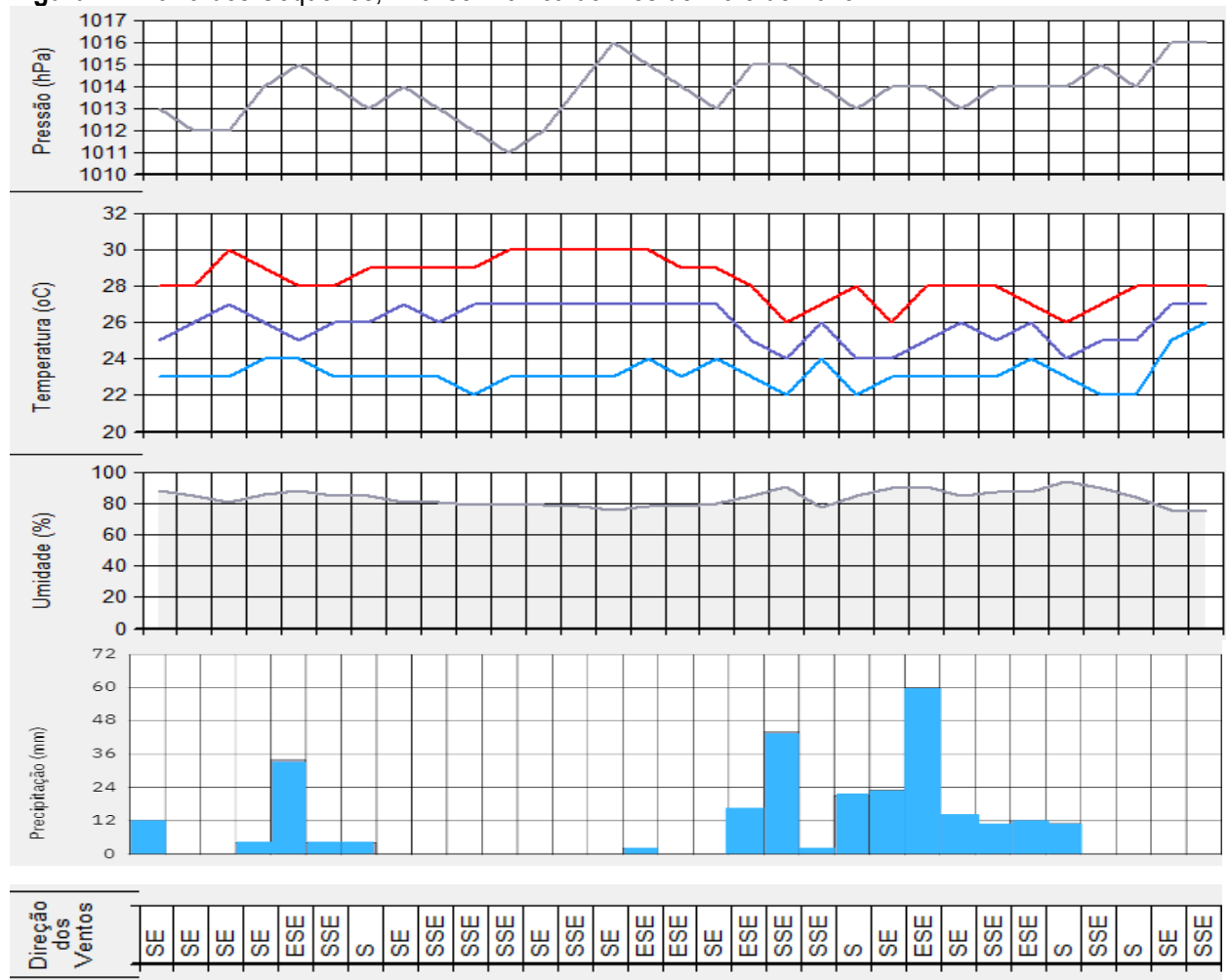
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

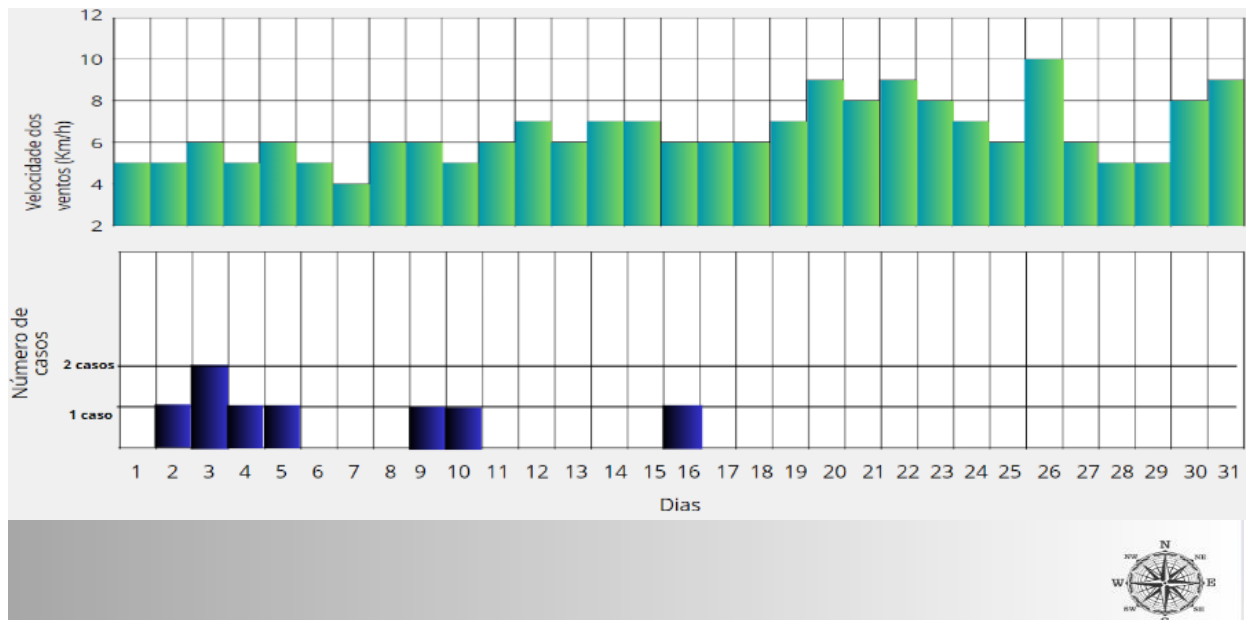
A umidade relativa do ar elevada em quase todo o mês de abril e a precipitação chegando aos 45 mm no dia 25, juntamente com as temperaturas elevadas e as brisas moderadas, contribuíram para os casos de dengue nos primeiros 10 dias do mês de maio de 2023 (Figura 17).

Arelado a isso, analisando-se o gráfico da análise rítmica de maio, verifica-se que as precipitações dos dias 01 (12 mm), 04 (5 mm), 05 (35 mm) e 06 e 07 (5 mm), também explicam o quantitativo de enfermos registrados nos dias 09, 10 e 16 desse mês.

Outrossim, a umidade relativa do ar acima dos 80 %, também, no começo do mês; a temperatura máxima no dia 3 atingindo os 30°C, média chegando aos 27°C nessa mesma data e a mínima de 24°C nos dias 04 e 05; a pressão atmosférica atingindo, no dia 05, 1015 hPa e mínima de 1012 hPa nos dias 02 e 03; a direção dos ventos soprando à sul-sudeste e velocidade oscilando de 5 a 6 km/h na maior parte dos 15 primeiros dias do junho, mostraram-se essenciais para explicar o porquê do número de casos nas datas apresentadas.

Figura 17: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2023.



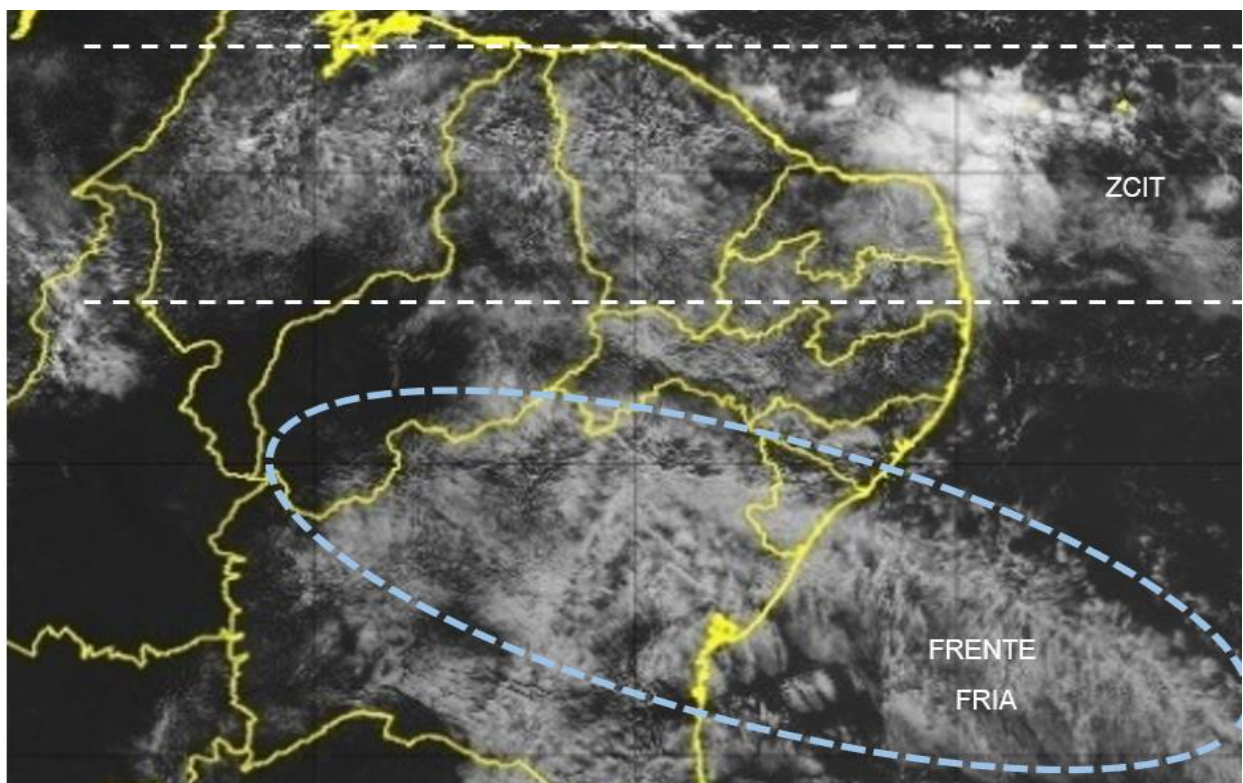


Fonte: ICEA, 2024

Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

Além disso, observa-se nas imagens de satélite, a ação indireta da ZCIT (figura 18). Esse evento da dinâmica climática global ocorre a partir da interação entre ventos alísios (ventos que sopram dos Trópicos para o Equador) de nordeste e sudeste. Esse sistema atmosférico é considerado o fator mais significativo na avaliação de quão abundantes ou deficientes serão as chuvas no Norte e Nordeste brasileiros (Lima e Pinto, 2012).

Figura 18: Influência indireta da ZCIT sobre a frente fria, 2023.



Fonte: CPTEC.

A ZCIT é de atuação sazonal. Nos meses de agosto-outubro, encontra-se na faixa de 14° N e nos meses de fevereiro a abril, nas faixas de 2 a 4° S. Contudo, assim como qualquer outro fenômeno atmosférico, o período de sua atuação se dá por estimativas, podendo ter a sua atuação postergado ou antecipada (Lima e Pinto, 2012).

Apesar desse evento, no período de maio de 2023, estar restrito apenas à faixa dos 5° S (até o Rio Grande do Norte), a umidade gerada e carregada pela dinâmica do ar, interagiu com massas de ar frio situadas mais ao sul, gerando precipitações pelo fornecimento de umidade às frentes frias. Ou seja, com base na literatura científica consultada sobre a atuação desse evento climático no estado de Sergipe, ressalta-se que a sua atuação se dá de forma conjunta a outros fatores e sua interação se desdobra para intensificar/ocasionar outras manifestações.

Essa ação indireta da ZCIT, no estado de Sergipe, constatou-se no mês de maio quando gerou a intensificação da frente fria que ocorria com normalidade na área, mas que devido à persistência do período de ocorrência da ZCIT nas latitudes abaixo da Linha do Equador, propiciou um aumento percentual bastante significativo para os totais pluviométricos constatados nesse mês.

As precipitações ao logo do mês de maio, principalmente na última quinzena, notadamente dias 19 (43 mm), 21 (20 mm), 22 (23 mm) e 23 (60 mm), juntamente com a alta umidade relativa do ar (85%) nos dias dessas precipitações, contribuíram para o aumento quantitativo de casos nos 15 primeiros dias do mês de junho de 2023.

A análise do mês de junho mostra o registro de temperaturas máximas de 28° (dias 5 e 6; 9 a 14; 16, 18 e 22; 24 a 27), médias de 26° (dias 5; 11 a 14; 16 a 18; 22; 26 a 27 e 30) e mínimas 23° (dias 1 a 3; 11 a 16 e 27 a 29). A umidade do ar esteve alta, sobressaindo-se os dias 1 a 3, 6, 7 (próximo dos 90%) e 19 a 21 (85%). Já a pressão atmosférica variou deste 1014 hPa no dia 2 e chegou a 1017 hPa (dias 8 a 9; 20 a 26; 28 e 30 a 31), além dos ventos, de cuja classificação se enquadram as brisas moderadas, com direções oriundas dos setores leste-sudeste. Todos esses condicionantes, atuando conjuntamente, foram essenciais para reprodução e dispersão dos mosquitos.

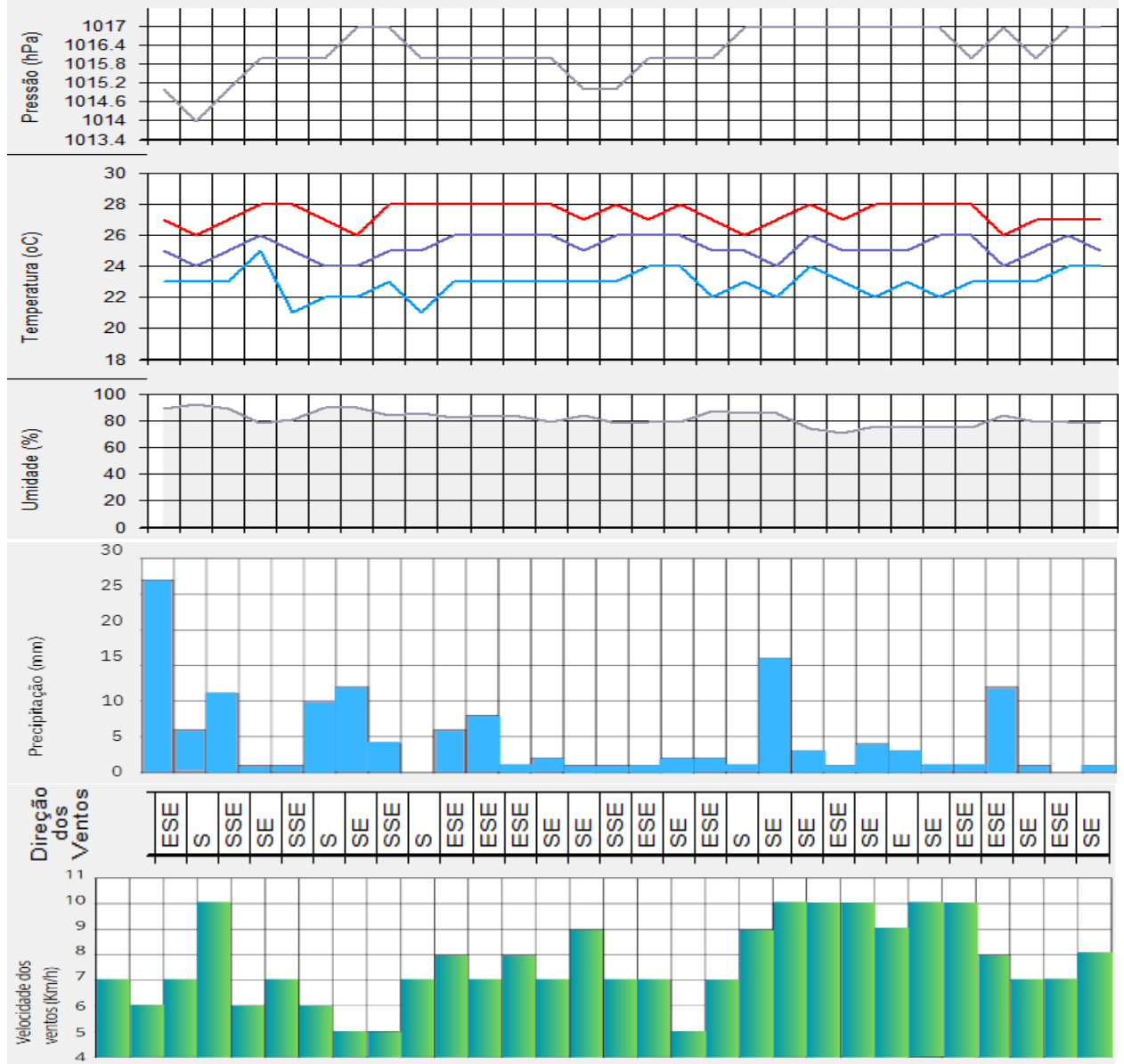
Junho apresentou chuva em praticamente todos os dias, destacando-se os dias 1 (27 mm), 3 (11 mm), 7 (10 mm), 8 (12 mm), 21 (16 mm) e 28 (12 mm). A regularidade pluviométrica durante esse mês, permite comparar com o mês anterior, sem haver pico expressivo, como os 43 e 60 mm apresentados nos dias 19 e 23 de maio de 2023. Essas precipitações certamente acabaram favorecendo o ciclo de vida do inseto, não obstante não sendo diferente das condições observadas para esse mês em relação às médias normais (Figura 19).

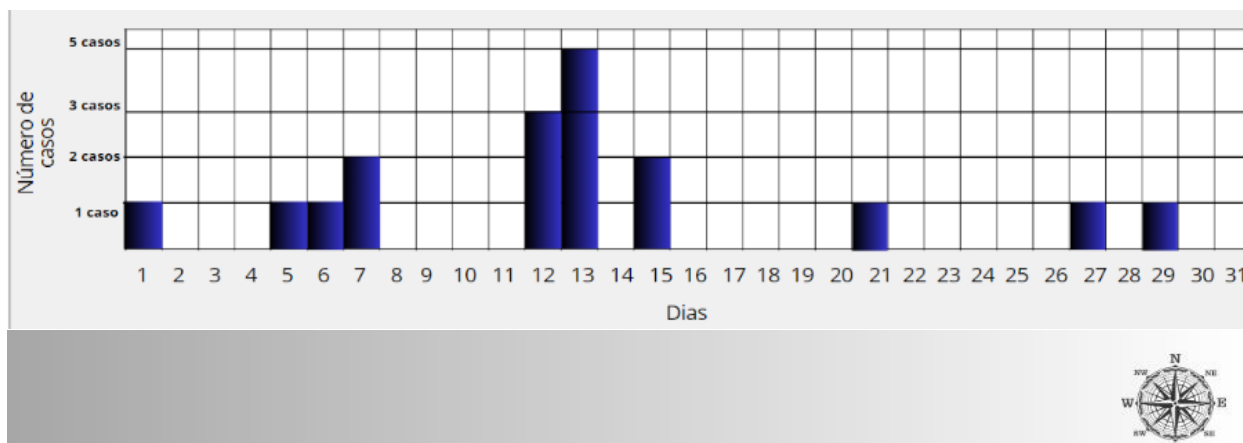
Diante disso, como o total acumulado de chuvas não apresentou variação significativa em relação à média da estação climatológica convencional, indica-se que não houve nenhum fator anômalo que justificasse a alteração da dinâmica usual apresentada para esse período do ano, não sendo,

portanto, o fator explicativo mais preponderante na justificativa da permanência do elevado número de incidências de arboviroses em relação ao ano anterior.

Para além disso, fica explícito que apenas a atuação conjunta desses elementos, não explicam por si só a persistência do elevado número de casos, de vez que, em anos como 2020 e 2021, também houve situações climáticas semelhantes, mas que, à diferença, não foram acompanhadas do mesmo surto de casos.

Figura 19: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2023.





Fonte: ICEA, 2024

Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

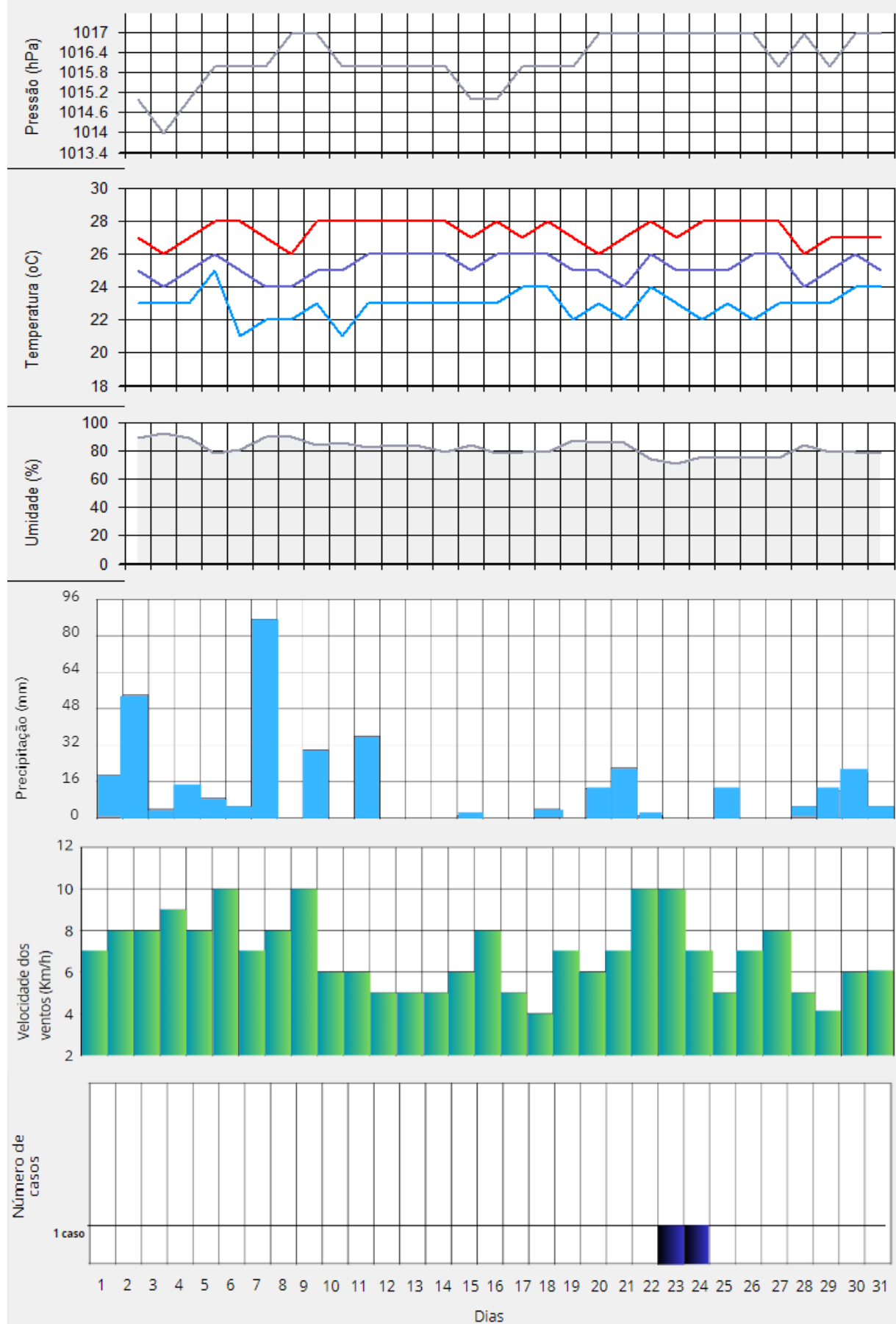
Em maio de 2024, a precipitação foi expressiva comparando com as médias para esse mesmo mês em outros recortes temporais. Pela relação de proximidade com o município de Barra dos Coqueiros, verificou-se que em Aracaju a estação meteorológica automática registrou no período 1991/2020 índices pluviométricos em torno de 45% acima das médias (INMET, 2024).

Nesse mês, choveu 365 mm, valor considerado alto, muito acima do esperado na comparação com os demais meses. Analisando-se os gráficos da análise rítmica de maio, com a precipitação atingindo aproximadamente 85 mm no dia 07 e com 19 dias chuvosos; temperatura máxima de 28°C em 15 dias do mês, média de 26° C em 12 dias registrados e mínimas de 22°C em 6 dias; umidade relativa alcançando os 90% nas datas 02, 03, 06 e 07 e permanecendo no limiar dos 80% na maior parte do mês; a pressão atmosférica chegando aos 1017 hPa nas datas 07, 08, 19 a 25, 27 e 29 e mínima de 1014 hPa no dia 02 e a velocidade e direção dos ventos ficando abaixo dos 10 km/h em todos os dias do mês, foram condições ótimas para se ter um grande número de casos (figura 20),.

Entretanto, apesar dos elementos climáticos serem propícios para se ter um quantitativo de registros nesse mês, ao analisar os dados do número de casos, veem-se apenas a confirmação de 2 registros nos dias 23 e 24.

Os baixos índices com gradual quedas de infestações da doença devem-se às medidas de reforço ao combate aos criadouros do *Aedes aegypti*, com o uso de carros fumacê e campanhas de orientação e conscientização da população no município de Barra dos Coqueiros ao longo do ano de 2024. Esse ritmo de queda de ocorrências manteve-se também no mês de junho.

Figura 20: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2024.

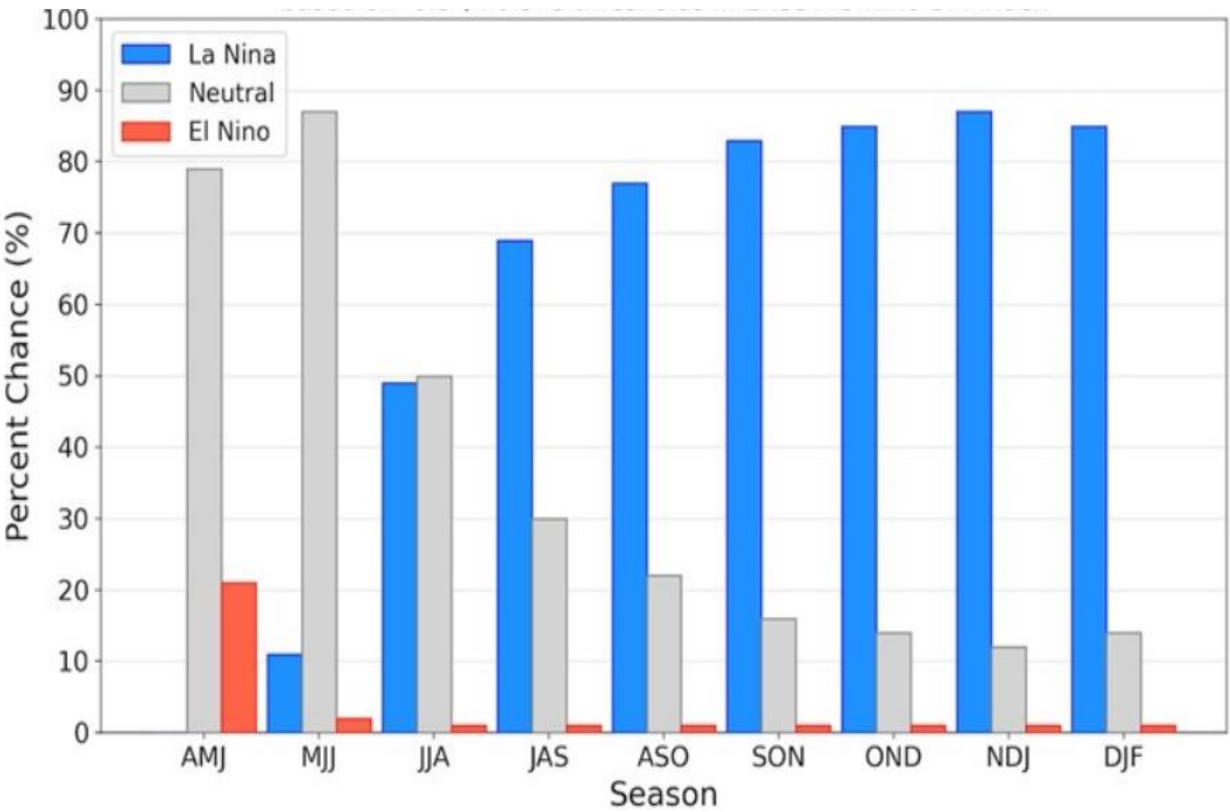




Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

A combinação entre altas temperaturas e umidade proporcionadas pela neutralização do *El Niño* foi o fator explicativo para esse superávit pluviométrico registrado no mês de maio no estado de Sergipe (figura 21). Com a diminuição da Oscilação Sul-*El Niño* (ENSO), abriu-se caminho para que outros sistemas atmosféricos pudessem atuar, gerando conectividade e, por conseguinte, precipitações em volumes acima da média, já que a anomalia citada acaba inibindo a formação de chuvas na região Nordeste e Norte do Brasil (G1 SERGIPE, 2024).

Figura 21: Previsão probabilística do IRI para ocorrência de El Niño ou La Niña.



Fonte: INMET, 2024.

Nesse sentido, a previsão do INMET (2024) se confirmou quando o instituto destacou que, no Nordeste "a presença da ZCIT poderá provocar chuvas na faixa norte da região, principalmente no noroeste do Maranhão, onde os volumes de chuva podem ultrapassar os 70 mm".

Descartou-se, ainda, que na faixa Leste da mesma região, o transporte de umidade do oceano para o continente favoreceu a ocorrência de chuvas, especialmente em áreas que abrangem o Sertão (Sergipe, Alagoas e Bahia), com volumes que "podem ultrapassar os 40 mm". Tal fato acabou se confirmando, na medida em que, apenas no dia 7 desse mês, choveu quase 90 mm (figura 22),

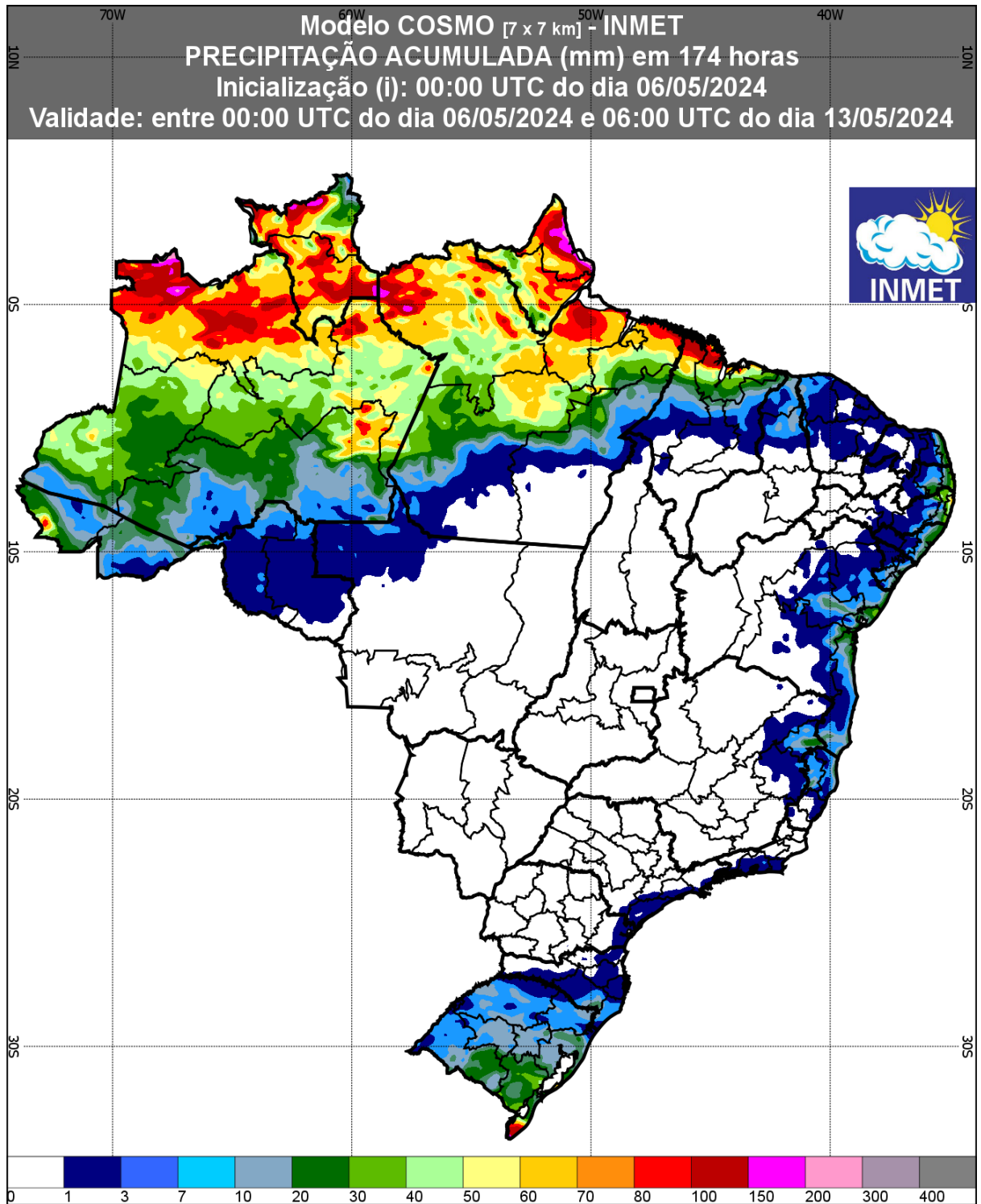
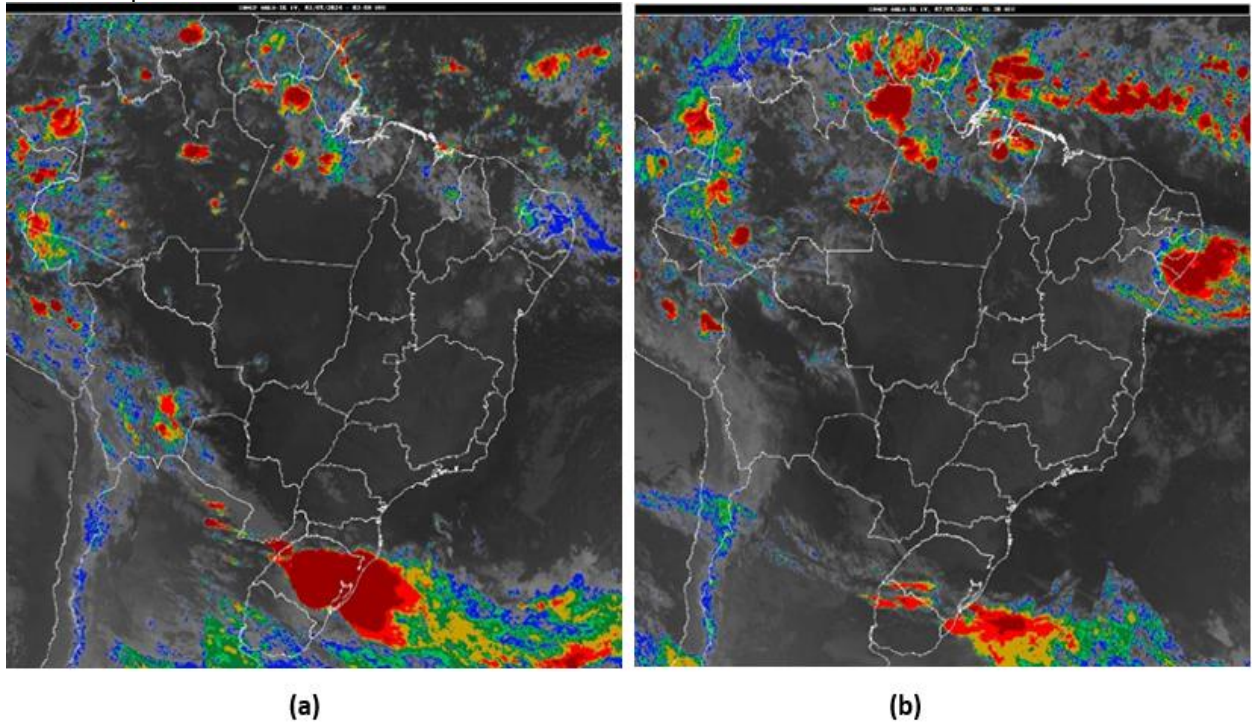


Figura 22: Previsão de chuva para 1ª semana (06/05/2024 e 13/05/2024).

Fonte: INMET.

Esse aumento pluviométrico teve maior incidência no litoral de Sergipe registrado em um só dia no município de Brejo Grande um índice de quase 160 mm, gerando grandes transtornos para população local (figura 23). Situação igual verificou-se no município de Barra dos Coqueiros com várias ocorrências de alagamentos e deslizamentos de terra (G1 SERGIPE, 2024).

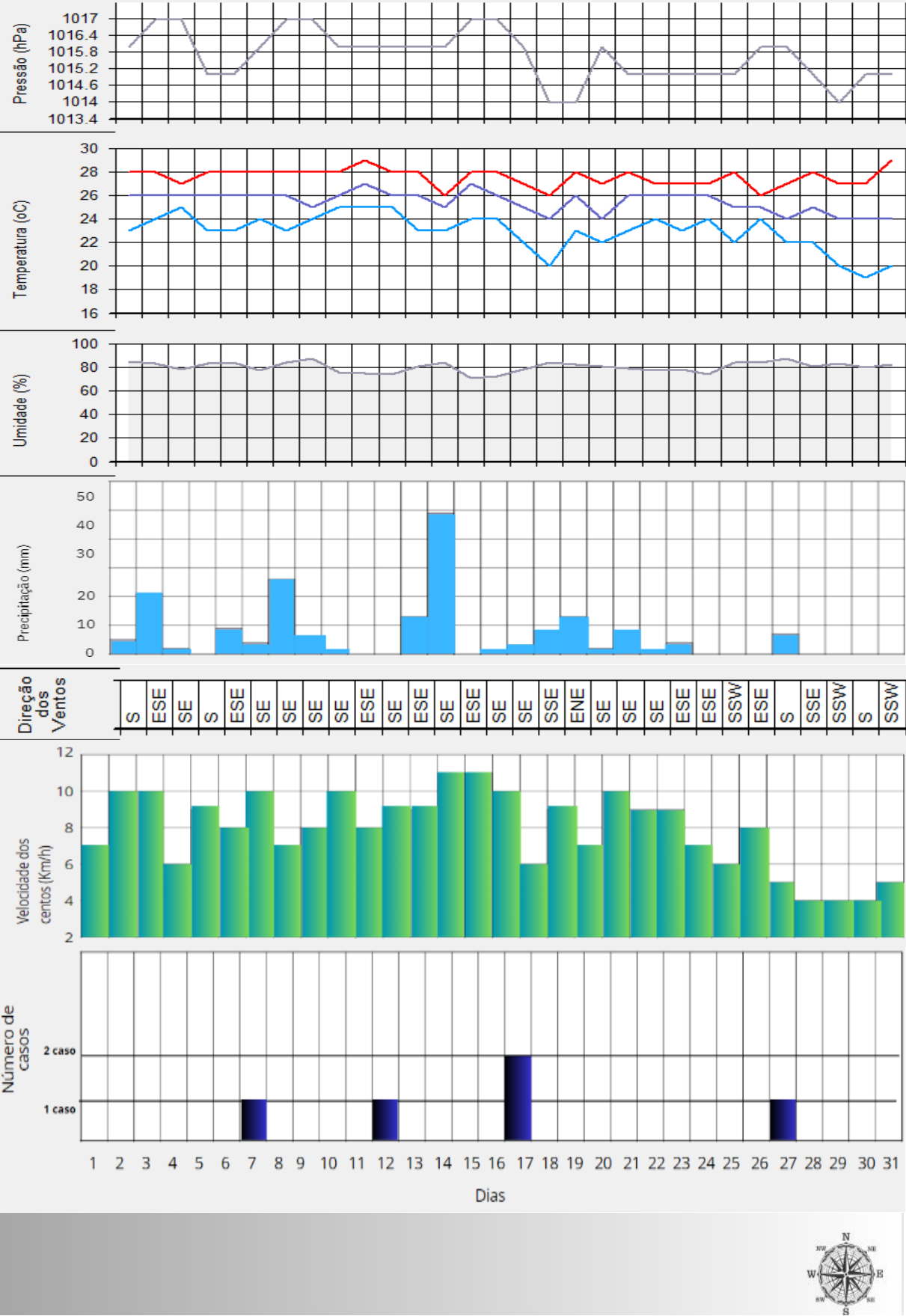
Figura 23: Imagem de satélite dos dias: (a) 02/05/2024 às 3UTC (00h do horário de Brasília) e (b) 07/05/2024 às 06:30 UTC (3h30min no horário de Brasília). Áreas em vermelho indicam regiões mais favoráveis para ocorrência de chuvas intensas.



Fonte: INMET.

A Análise Rítmica de junho, mostrou que a associação entre os elementos climáticos não respondeu por um elevado percentual de enfermos em relação ao mesmo período do ano anterior, indicando que outros fatores e medidas concorreram para estabilização dos surtos do *Aedes* em Barra dos Coqueiros, apesar de tais elementos se apresentarem propícios com temperaturas máximas de 28°C, médias de 26°C e mínimas acima de 22°C, na maior parte dos dias; umidade relativa do ar acima de 80%, em pelo menos 19 dias do mês; 19 dias chuvosos, com expressivo quantitativo para o dia 14, com registro de cerca de 40 mm; pressão atmosférica entre 1014 (dias 17 e 18) e 1017 hPa (02, 03, 07, 08, 14 e 15) e velocidade e direção dos ventos, com a maior parte dos dias apresentando brisa leve, à propagação e dispersão do vetor. (figura 24),

Figura 24: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2024..



Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

3.2- *Variações climáticas e Chikungunya.*

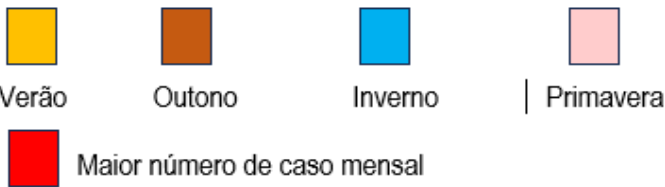
A Chikungunya possui comportamento epidemiológico semelhante ao da dengue, manifestando-se, muitas vezes, em meses concomitantes. Isso se deve ao vetor da doença que é o mesmo e, portanto, tem igual comportamento, sendo as condições climáticas e socioambientais fatores limitadores e potenciadores para manifestação de ocorrência dessa patologia.

Ao contrário da dengue, o ano de 2020 apresentou elevação no número de casos confirmados de Chikungunya. Os meses correspondentes ao inverno (julho, agosto e setembro), apresentaram quantidade elevada de casos confirmados no município de Barra dos Coqueiros somando 81 registros do total anual de 118 (Tabela 6).

As características do vírus; intensidade da manifestação dos sintomas e a maior eficiência na taxa de replicação viral, são alguns dos fatores que justificam essa diferença no número de manifestações entre as duas doenças no ano de 2020.

Tabela 3: Barra dos Coqueiros – Ocorrência de casos confirmados de Chikungunya, 2020-2024.

Mês/Ano	2020	2021	2022	2023	2024	Total mensal
Janeiro	1	1	1	6		9
Fevereiro		2		3		5
Março			3	6	9	18
Abril		1	7	6		14
Maio	1		33	36	2	72
Junho	7	2	28	9	1	47
Julho	34	4	28	9	2	71
Agosto	30	4	20	10		64
Setembro	17	2	9	2		30
Outubro	15	1	1	4		21
Novembro	10	1	3	2		16
Dezembro	3	1	1	1		6
Nº Total de casos	118	19	134	94	14	379



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

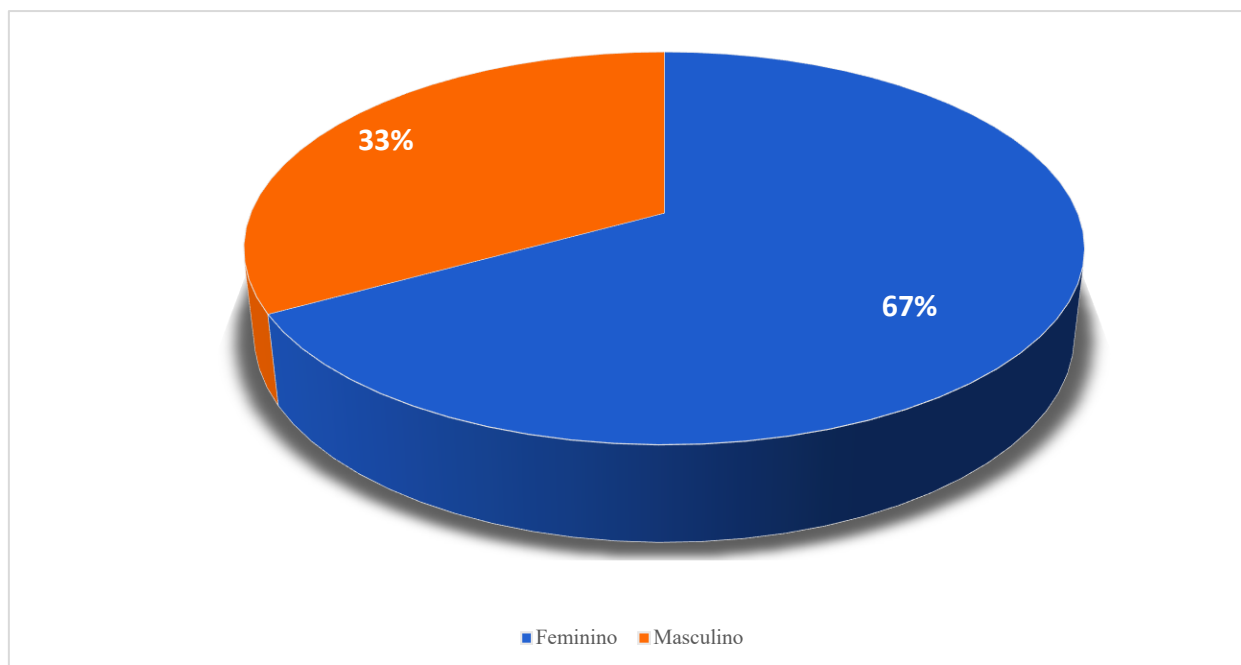
Em 2021, os casos da Chikungunya foram reduzidos como os da dengue, totalizando apenas 19 registros, estando relacionados às mesmas causas atribuídas ao baixo número de ocorrências de dengue neste ano. No entanto, em 2022, as incidências voltaram a aumentar de forma significativa a partir do

outono, acarretando grande volume de manifestações até o mês de agosto. Do total anual de 134 casos confirmados, 109 deles ocorreram entre os meses de maio a agosto.

O ano de 2023 manteve a tendência de elevação no número de ocorrências em maio (36), mas começou a decair nos meses seguintes registrando-se apenas 9 casos em junho/julho e 10 em agosto, totalizando no cômputo anual 94 infestações. No ano anterior de 2022, o decréscimo no número de casos mostrou-se quase imperceptível iniciando-se com 33 ocorrências em maio, 28 nos meses de junho/julho e 20 em agosto. Em 2024, o mês de março apresentou uma condição atípica em relação aos anos anteriores com registros de 9 casos.

No que tange aos acometimentos de Chikungunya por sexo, nota-se que o maior número de casos (67%) abrangeu o sexo feminino, restando 33% para o sexo masculino (Figura 25). Assim como a dengue, um dos motivos para o maior acometimento do sexo feminino é a permanência da mulher no espaço doméstico com maiores possibilidades de exposição aos vetores. Essa radiografia quantitativa que eleva maiores percentuais para as mulheres é que, geralmente, elas procuram com mais frequência os postos de saúde do que os homens. Outra possível causa refere-se a diferenças biológica e imunológica que varia de sexo.

Figura 25: Barra dos Coqueiros – Acometimento de Chikungunya por sexo, 2020-2024.



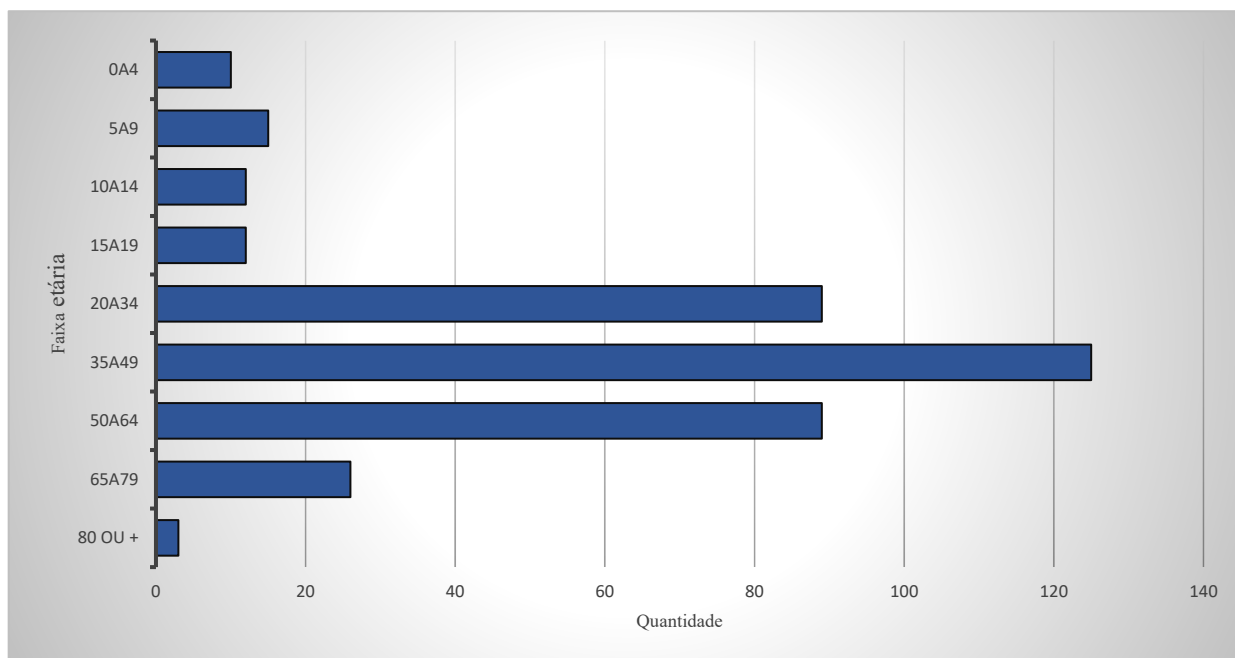
Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024

No que tange aos casos de Chikungunya por faixa etária, observou-se que as populações mais afetadas estão entre 35 a 49 anos, com um quantitativo de 125 pessoas acometidas; em seguida, o grupo de 20 a 49 e 50 a 64 anos de idade, registrando, cada qual, 89 casos e entre 65 a 79, apenas 26

pacientes. Demais grupos (0 a 4; 5 a 9; 10 a 14; 15 a 19 e 80 ou mais) foram os de menor representatividade de casos confirmados com a arbovirose (Figura 26),

Os motivos que levam a essa infestação são similares aos da Dengue, ou seja, a circulação das pessoas, estando mais susceptíveis ao contato com os vetores da doença e a falta de cuidados pessoais, como o uso de repelentes ou até mesmo falta de limpeza dos locais de criadouros na própria residência, facilitando ainda mais o nível de infecção do vírus.

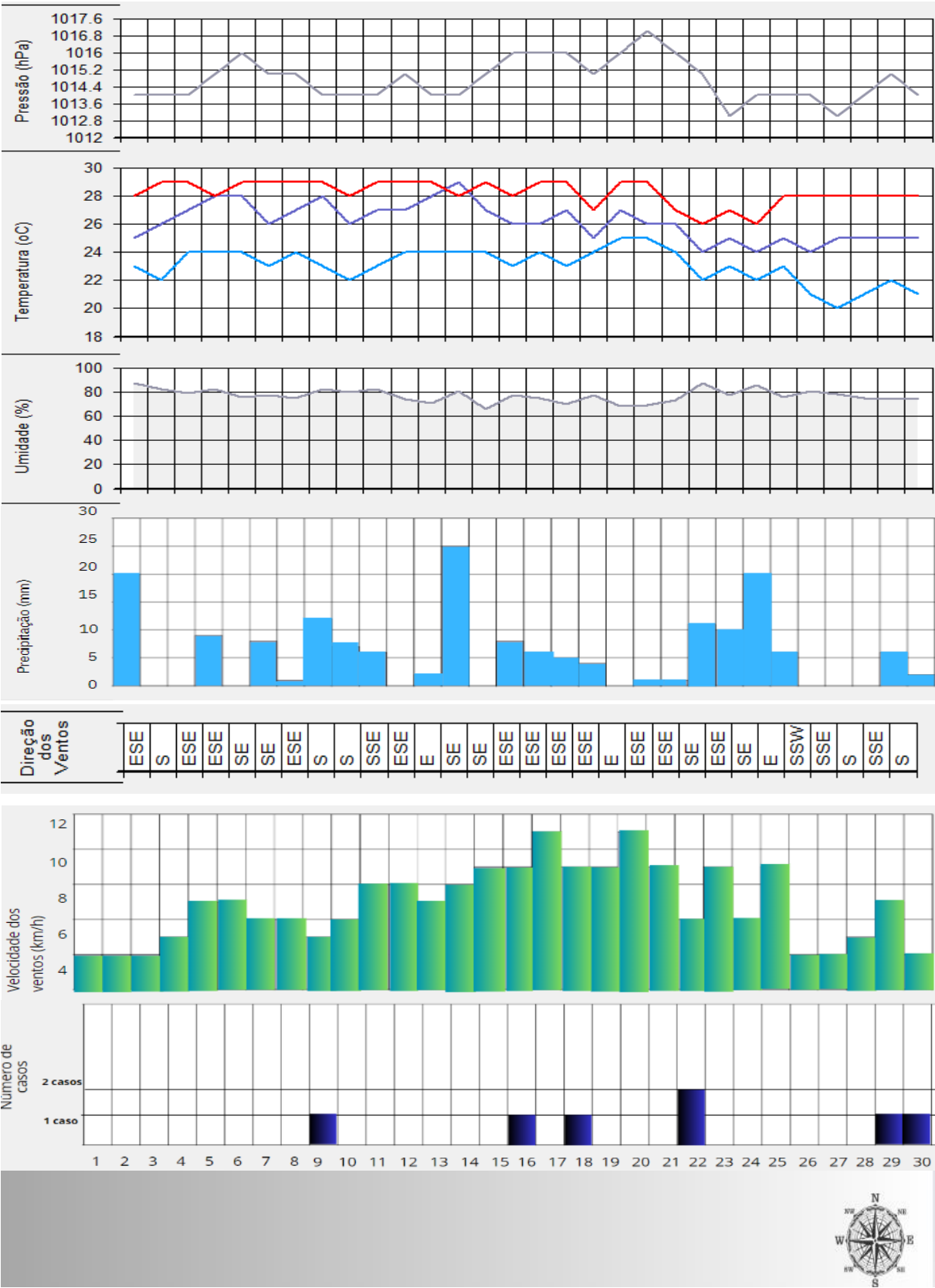
Figura 26: Barra dos Coqueiros - Faixa etária dos casos de Chikungunya, 2020-2024.



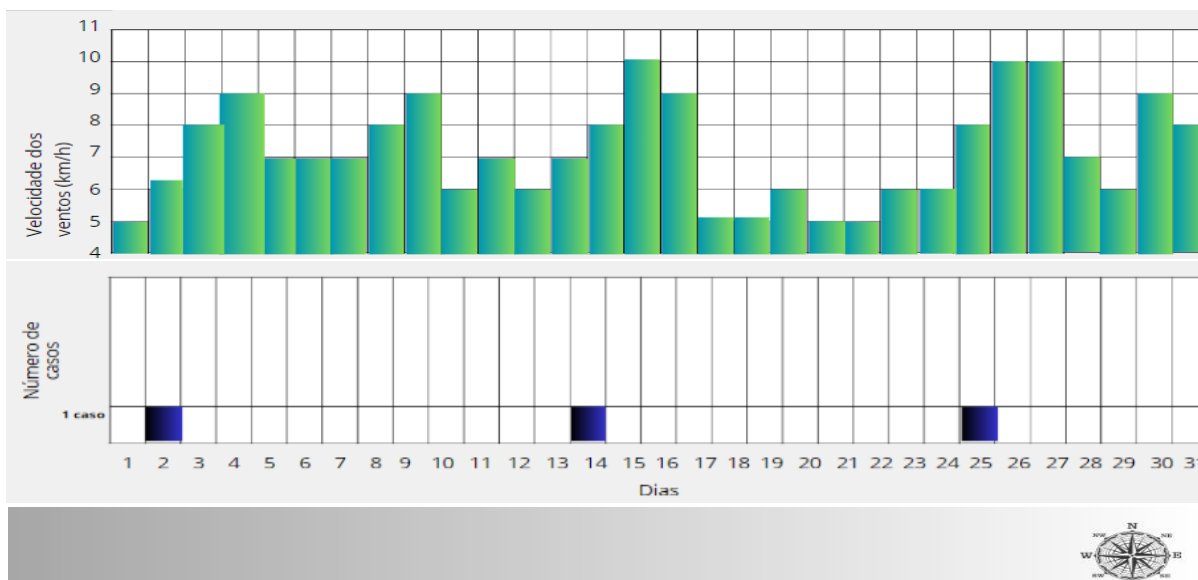
Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

O aumento do número de casos no mês de junho de 2020 está associado às condições climáticas naquele mês que apresentou índices pluviométricos quase regulares em 21 dias com intermitência de poucos intervalos. O ascendente número de registros nos dias 09, 16, 18, 22, 29 e 30 deve-se às condições propícias dos elementos atmosféricos na primeira quinzena. A comprovação para isso, se deve a umidade relativa do ar que se manteve nas condições ideais para o ciclo de reprodução do Aedes, sempre acima de 70%, com atenção especial aos dias 01, 08, 22 e 24, que chegou em torno de 85%. Além disso, a pressão atmosférica apresentou máxima de 1017 hPa (no dia 20) e mínima de 1013 hPa (nos dias 23 e 27). A velocidade dos ventos, com variação entre 5 a 11 km/h e a direção de ESE foi um fator importante para a dispersão do mosquito e consequente aumento dos números de casos (Figura 27). Em 2021, as incidências de casos foram pouco significativas.

Figura 27: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2020.



Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.



Fonte: ICEA, 2024.

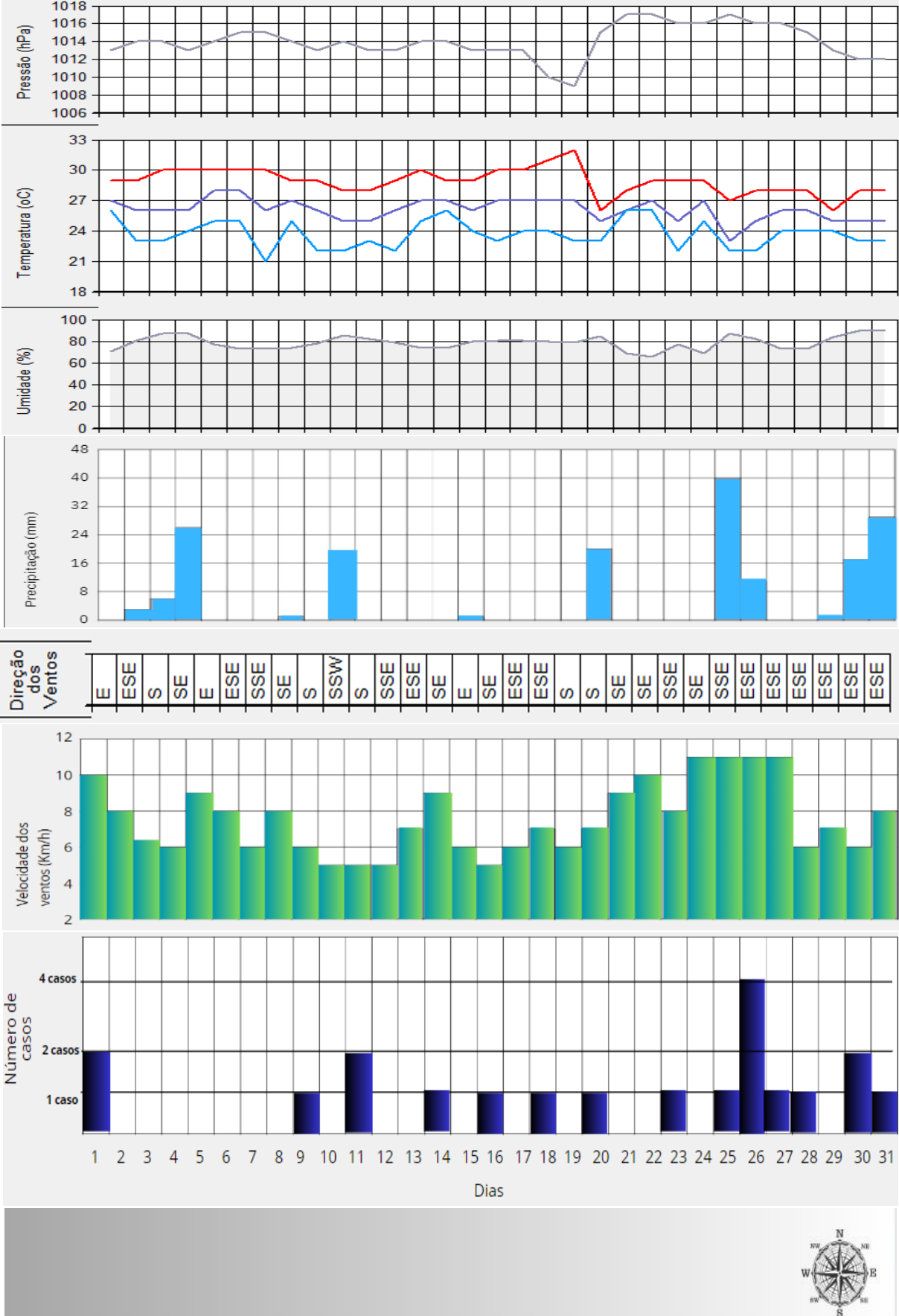
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

As condições atmosféricas predominantes nos últimos dias do mês de abril contribuíram para que no mês de maio houvesse um pico no número de pessoas acometidas pela Chikungunya, crescendo quase 5 vezes (de 7 para 33 casos). A influência dos elementos climáticos da última quinzena de abril influenciou os casos dos dias 02, 04, 09, 10, 12 e 13, do mês de maio (figura 29), levando-se em conta o período de incubação do vetor.

O aumento quantitativo de casos nas últimas semanas de maio decorreu das condições ideais registradas na primeira quinzena desse mês. Isso porque, nos dias 2, 3, 4, houve precipitação no município, com destaque para o último dia, onde choveu cerca de 25 mm (figura 29). A temperatura máxima, nos dias 03, 04, 05, 06, 07 e 13 chegou aos 30° C, a média térmica aproximou-se dos 28° C nos dias 5 e 6 e a mínima oscilou entre os 24 e 25. A alta frequência da umidade relativa do ar na escala mensal, registrando em muitos dias a marca dos 80%, destacando-se os dias 4 e 5 onde atingiu 85%, teve papel significativo para o alto número de enfermos registrados em maio.

A pressão atmosférica também apresentou condições ideais à propagação do vetor, uma vez que sua máxima atingiu aproximadamente 1018 hPa e a mínima ficou entre os 1009 a 1010 hPa. A direção dos ventos no mês de maio foi de ESE e a velocidade apresentou condições ideais para a dispersão do inseto, principalmente nas primeiras semanas, que ficou abaixo dos 10 km/h em todos os primeiros dias.

Figura 29: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de maio de 2022.



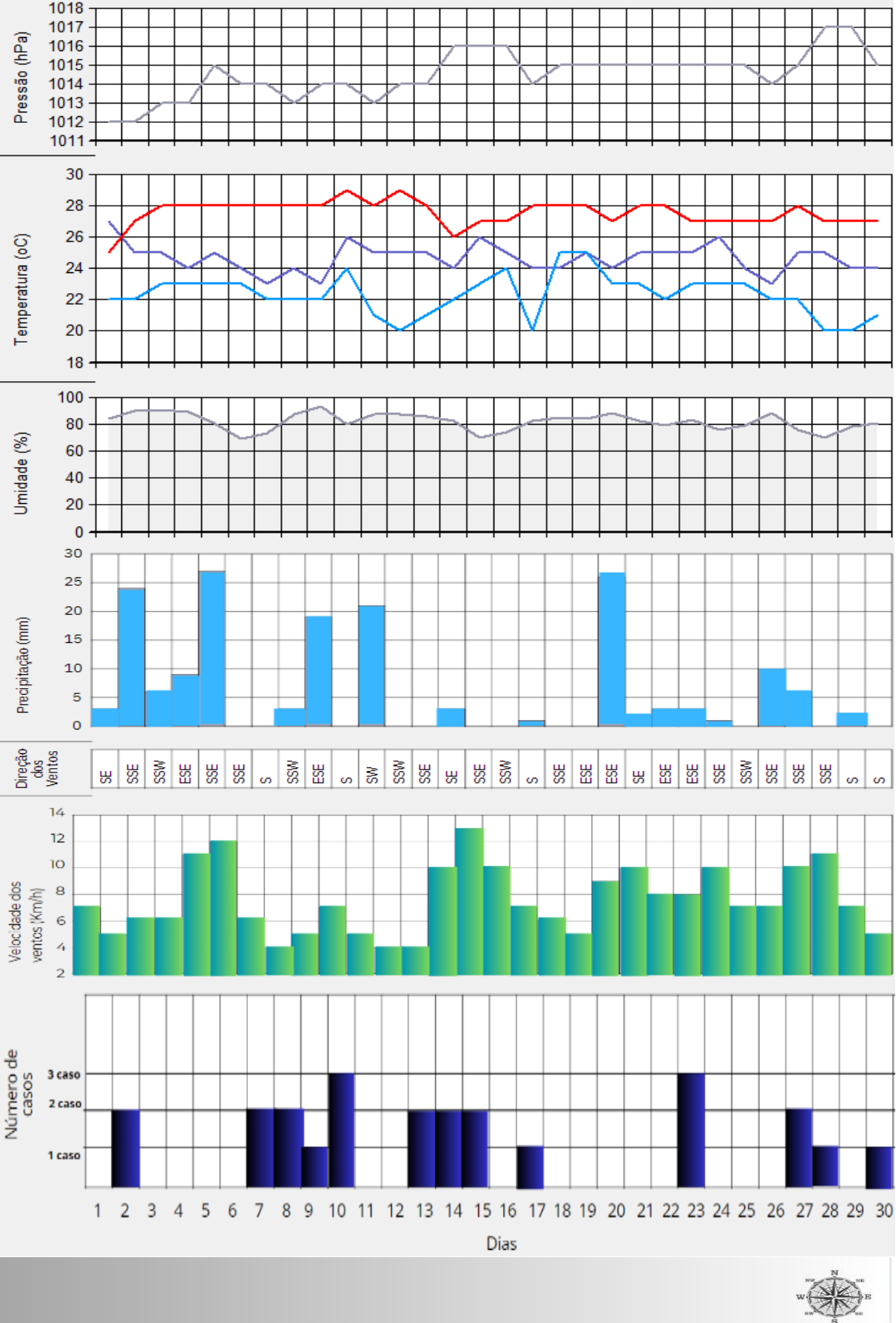
Fonte: ICEA, 2024
Organização: Romeu Oliveira Nascimento.

Em se tratando do mês de junho, este apresentou maior incidência de agravos em relação aos anos anteriores para o mesmo mês. O elevado quantitativo de casos registrados nas duas primeiras semanas de junho foi propiciado pelas condições temporais da última quinzena de maio, onde a temperatura máxima chegou ao limiar dos 32°C no dia 19. A precipitação atingiu 40 mm no dia 25, alta pressão atmosférica (1017 hPa), umidade relativa do ar variando de 80% a um pouco mais de 85% nos últimos dias de maio e a velocidade do vento abaixo dos 10 km/h na maioria dos dias.

Analisando-se o gráfico da análise rítmica do mês de junho, principalmente os casos registrados de 17 a 30, percebe-se que as condições atmosféricas nos primeiros dias desse mês favoreceram a majoração dos casos nas datas em análise (figura 30). A precipitação em 9 dias do mês, com atenção maior nos 5 primeiros dias do mês (chegando aos 26 mm no dia 05), desempenhou papel importante para o constante número de enfermos registrados. A temperatura também se mostrou ideal, uma vez que nos dias 03 até o dia 13, ela se manteve dentro dos 28° C até 29° C; a umidade relativa do ar nas datas 02, 03, 04, 08 e 09, teve um aumento expressivo, ficando no limiar dos 90% em boa parte desses dias.

A pressão atmosférica apresentou-se bastante oscilante nesse mês, principalmente nos primeiros dias, onde a mínima foi de 1012 hPa e a máxima de 1017 hPa. Já a direção dos ventos predominante foi de sentido ESE e a sua velocidade variou desde brisa leve à moderada, com alguns dias chegando aos 12 km/h. Dito isso, as condições atmosféricas com a interação de outros fatores, ajudaram a explicar o porquê do número de casos em junho.

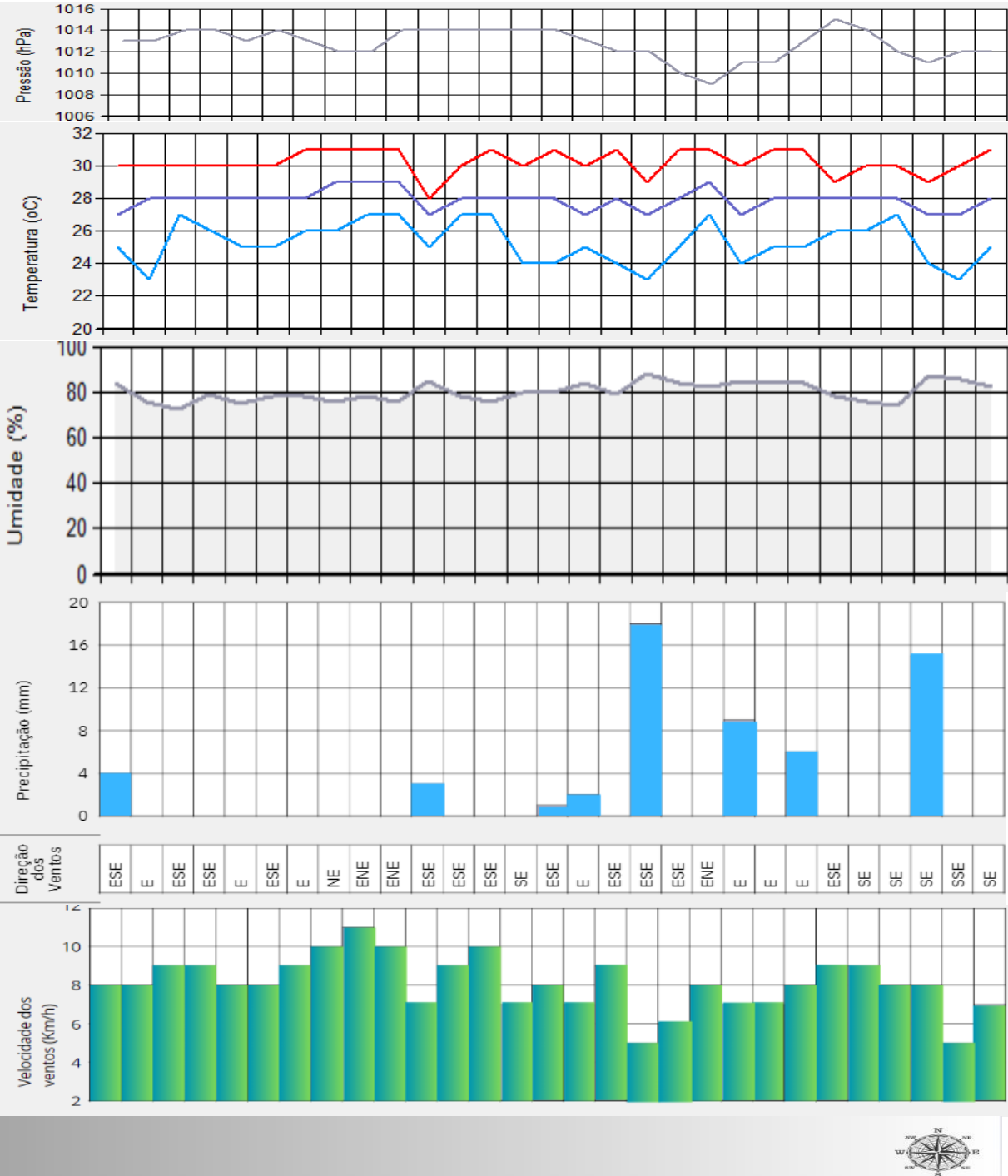
Figura 30: Barra dos Coqueiros, Análise Rítmica do mês de junho de 2022.



Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

Segundo informações do INMET, o mês de fevereiro de 2024, registrou máximas diárias acima da média em Aracaju. No município de Barra dos Coqueiros também se notou esse comportamento com picos de temperaturas máximas diárias aproximadas de 31°C, média de 26,5 C° e mínima de 22,8°. A umidade relativa do ar elevada em 80% manteve-se constante durante todo o mês. Mesmo não havendo registros de casos nesse mês, as condições do comportamento atmosférico nos últimos 15 dias do mês influenciaram para os casos que surgiram no mês de março (Figura 31).

Figura 31: Barra dos Coqueiros - Análise Rítmica de fevereiro de 2024.

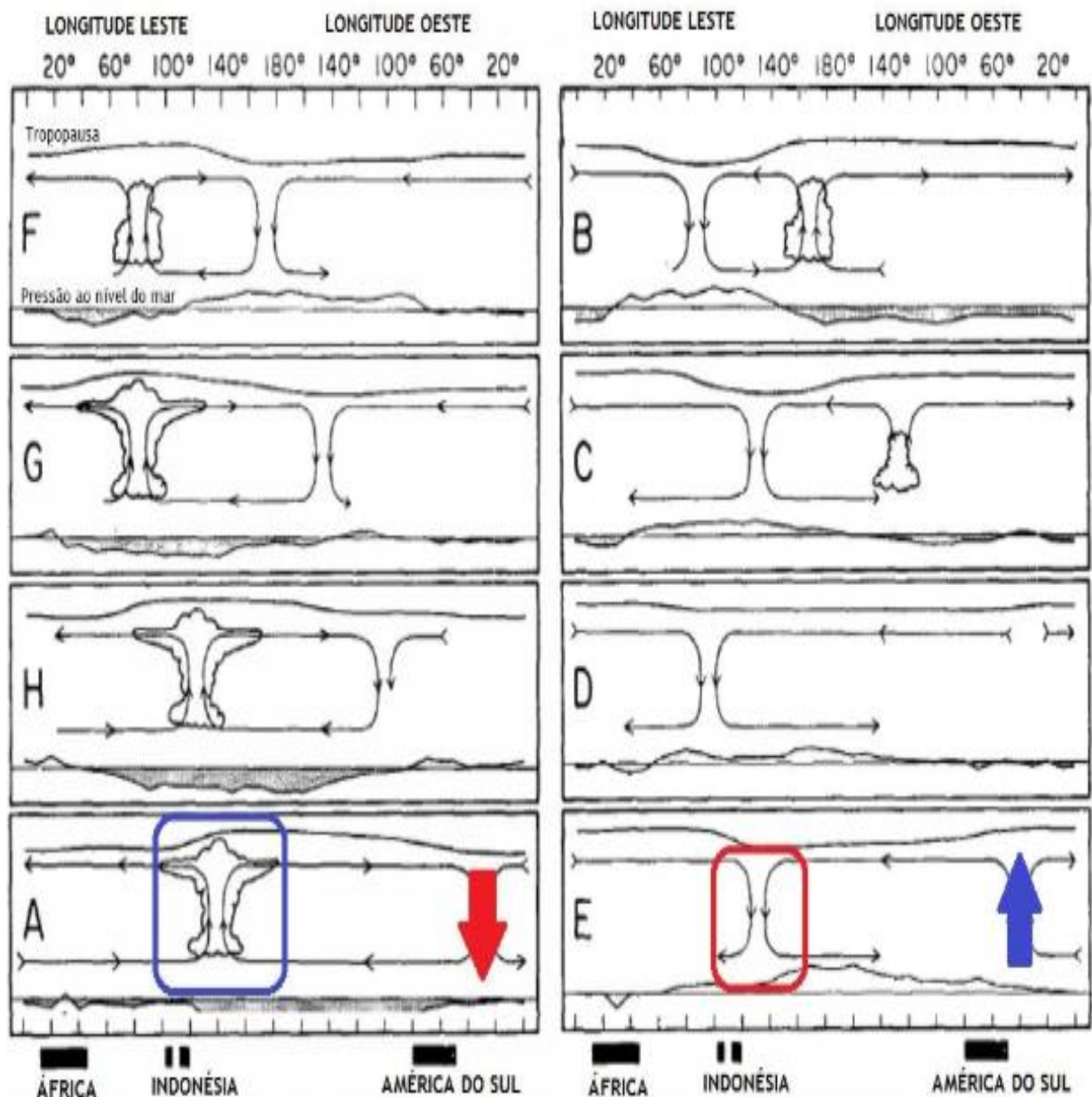


Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

Para o mês de fevereiro de 2024, houve um aumento de mais de 60% em relação às médias pluviométricas registradas na estação convencional de Aracaju, ultrapassando os 100 mm. Conforme a meteorologista da SEMAC, Wanda Tathyana Carvalho Costa (2024), houve umidade em todos os níveis da atmosfera conjugada à ocorrência de um sistema de transferência de umidade (Oscilação Madden Julian), que foi ativo ao menos até o dia 20 de fevereiro.

A Oscilação Madden Julian é um sistema meteorológico de grande importância na definição dos tipos de tempo durante o período chuvoso no Brasil (figura 32). Diferentemente das frentes frias que surgem e se deslocam num lapso de tempo de dias e do ENOS, meses ou até anos, esse sistema meteorológico é uma célula de convecção tropical que viaja em direções oeste-leste na faixa equatorial, durante um período de 30-60 dias (BUENO, 2018).

Figura 32: Oscilação Madden Julian – Esquematização do modelo, 2018.

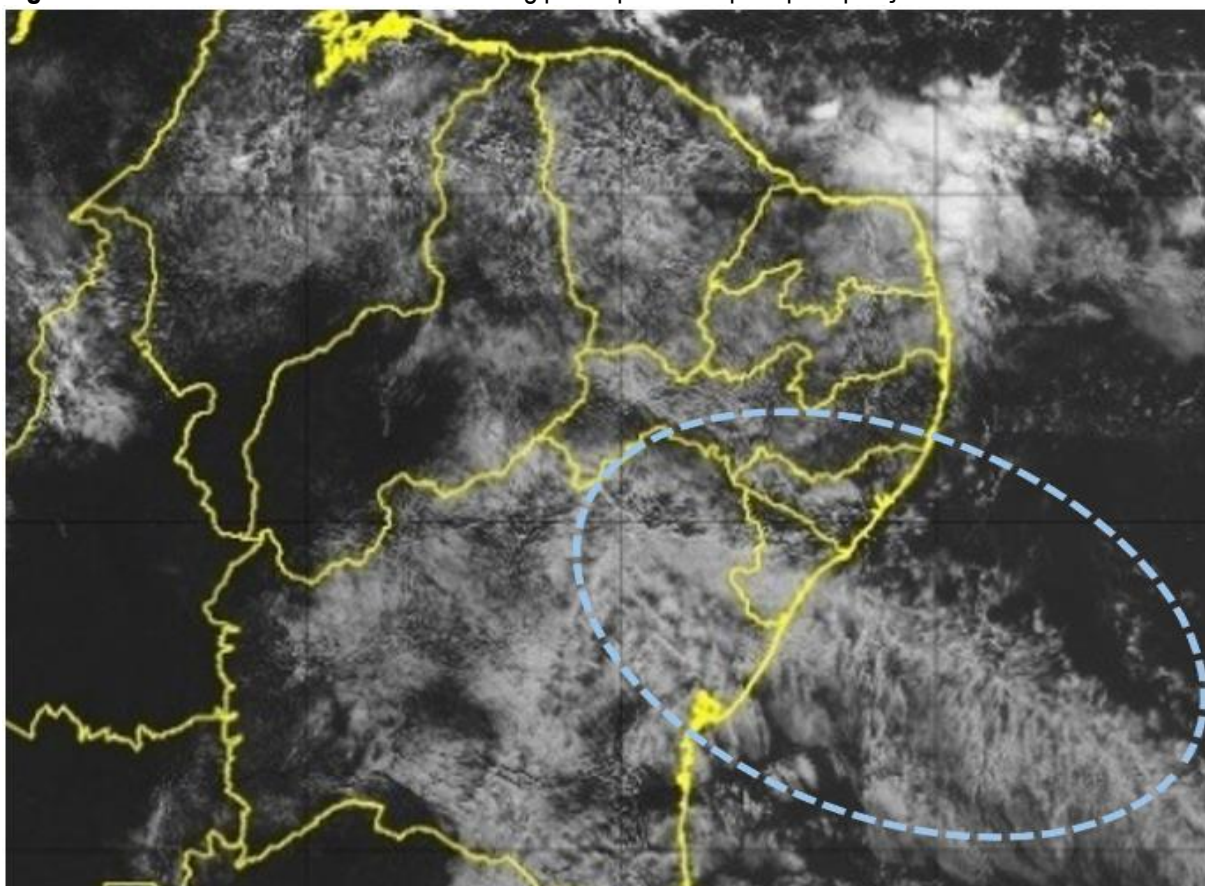


Fonte: Bueno, 2018.

O aumento das precipitações em fevereiro explica-se pela dinâmica do fenômeno supracitado, que altera as áreas de movimentos ascendentes e subsidente, pois favorece ou desfavorece a formação de nuvens no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Quando atua aumentando a convecção próxima à Indonésia, causa movimentos subsidentes anômalos sobre essas regiões, inibindo a formação de chuvas. Quando ocorre o contrário, intensifica-a, à proporção que aumenta os movimentos ascensionais.

Na figura 33, observa-se sobre o estado de Sergipe, instabilidade atmosférica, com presença de nuvens, associadas à circulação oceânica, promovendo um pico de precipitação nesse dia, em relação às médias históricas.

Figura 33: Instabilidade atmosférica sob Sergipe responsável pela precipitação em 18 de fevereiro.



Fonte: CPTEC

Em se tratando da análise rítmica da última quinzena, período particularmente útil para análise do mês de março de 2024, é possível observar que houve 4 dias de precipitações mais acentuadas, a saber: dias 18 (18 mm), 21 (9 mm), 23 (6 mm) e 27 (15 mm). A umidade relativa do ar se situou em 85 % no dia 18 e se manteve próxima a esse patamar até o dia 21, em que estava pouco abaixo dos 85%, com esse percentual também válido para o dia 23. Nos dias subsequentes houve uma decaída para menos de 80%, até chegar ao dia 29 e se apresentar com o mesmo limiar do dia 18, decaindo levemente

nos dias posteriores. Os dias 17, 19, 20, 22, 23 e 29 foram especialmente quentes, com máximas de 31°, médias de 28° (dias 17, 22 e 29) e mínimas que chegaram entre 26° e 27° (dias 20 e 26).

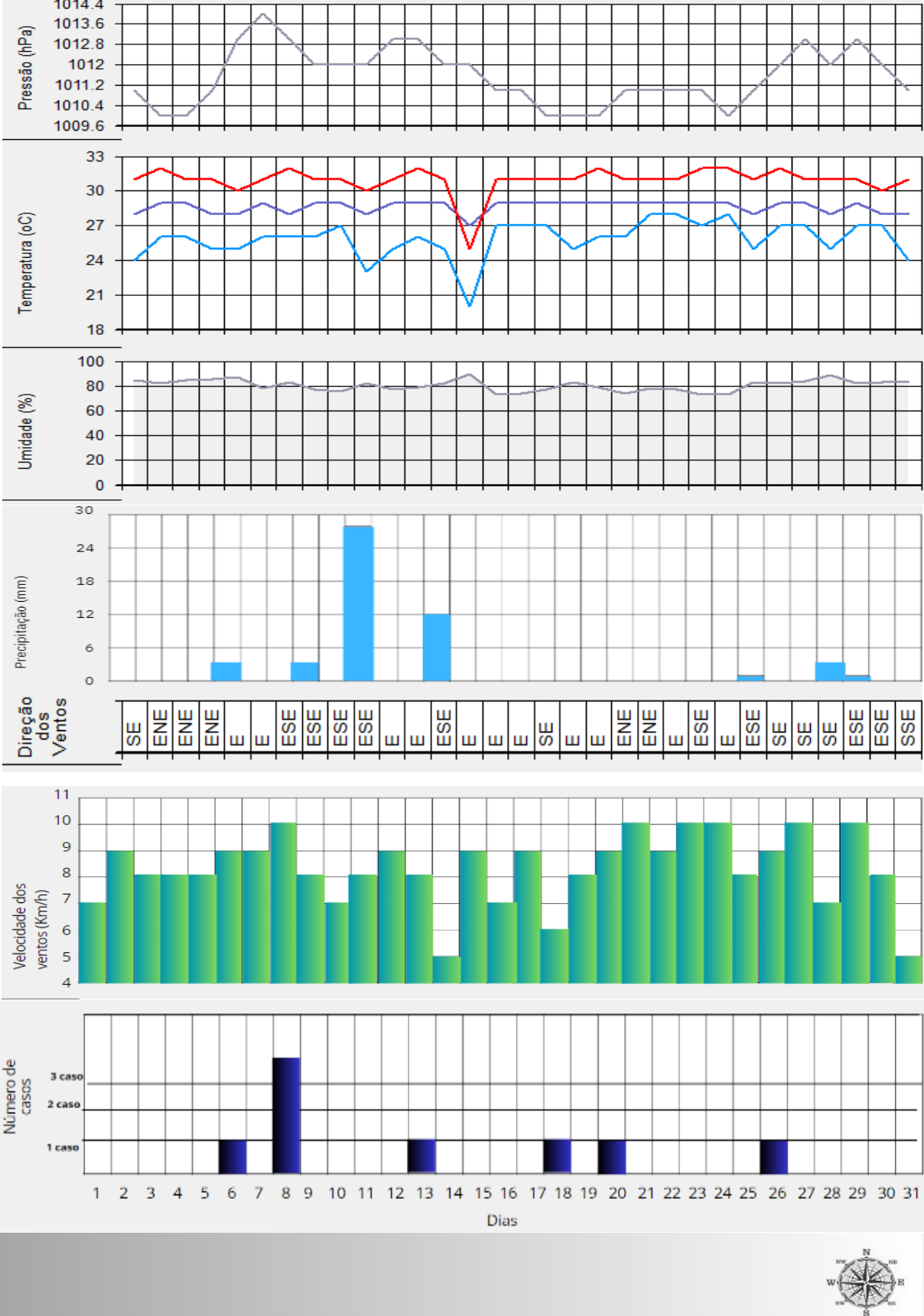
A pressão atmosférica do ar oscilou levemente nesses dias de 1014 hPa no dia 15, até um pouco acima de 1010 hPa no dia 20, até finalmente chegar a um pico de 1015 hPa no dia 24. A direção dos ventos nessa segunda quinzena do mês de fevereiro variou entre ESE (leste-sudeste), L (leste) e SE (sudeste). A velocidade desses ventos se mostrou potencialmente favorável ao nicho ecológico do mosquito-da-dengue, já que nos dias 16, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28 e 29, cabendo destacar os dias 16, 21, 22 e 29 (todos soprando a 7 km/h), sopraram com velocidades bastante próximas ao considerado adequado para o *Aedes Aegypti*.

Em 2024, o mês de março apresentou maior incidência de casos para o mesmo mês em anos anteriores, devido ao aumento de chuvas no período. Dados do INMET comprovam que o mês de março apresentou temperaturas acima da média em Aracaju com rebatimentos em Barra dos Coqueiros.

Esse comportamento nas condições de tempo deve-se a atuação moderada do *El Niño* que entrou na neutralidade climática no outono, causando aumento das precipitações pluviométricas na região nordestina influenciadas pelas águas aquecidas do oceano, favorecendo as instabilidades dos sistemas meteorológicos no Estado, gerando chuvas expressivas (GOVERNO DE SERGIPE, 2024).

Em decorrência disso, as temperaturas máximas diárias tornaram-se mais elevadas que as médias térmicas dos outros anos, superando os 31°C com picos em vários dias. A umidade relativa do ar em torno de 80%, bastante elevada durante o mês apresentou valores acima em cerca de sete a oito dias. A velocidade dos ventos variando entre 5 a 10 km/h se mostrou ideal para a circulação dos mosquitos na maioria dos dias. A conjugação desses fatores influenciou no número de ocorrência singular desse mês (Figura 34).

Figura 34: Barra dos Coqueiros – Análise Rítmica do mês de março de 2024.



Fonte: ICEA, 2024.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2024.

4 – DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS NA INCIDÊNCIA DE DENGUE E CHIKUNGUNYA EM BARRA DOS COQUEIROS

No atual século, as transformações do espaço têm causado correlações sistemáticas de causa e efeito, quando da alteração da dinâmica natural do ambiente e o surgimento de condições propícias ao desenvolvimento ou intensificação de enfermidades causadas por agentes etiológicos. Essas modificações espaciais não possuem uma causa unidimensional, ou seja, há que se integrar fatores de ordem econômica, social, biológica e entre outras, para explicar o surgimento e disseminação de doenças.

Nesse contexto, as alterações do espaço, no atual século, são notadas em sua grande parte nos ambientes urbanos. Isso se dá devido a sua dinamicidade e valorização, pois é nessas áreas que se observa a maior parte dos fluxos materiais e imateriais e acúmulo de riquezas. Fazendo alusão à 3ª Lei de Newton, para a qual toda ação tem uma reação de mesma intensidade, ou numa outra perspectiva, da mesma forma que o avanço das cidades acarreta mudanças no equilíbrio natural do meio, há respostas que muitas vezes são maléficas aos interesses do homem e, por vezes, irreversíveis.

Como consequências negativas e resposta da ação antrópica, estão os problemas socioambientais, os quais se materializam, sobretudo, no cotidiano das pessoas mais desfavorecidas economicamente e que estão segregadas socioespacialmente em áreas de maior vulnerabilidade. Entende-se por vulnerabilidade, a susceptibilidade de um sistema ambiental a ser afetado por impactos adversos, sejam eles: mudanças climáticas, desmatamento, urbanização desordenada, entre outros. Isto é, mudanças induzidas pelo próprio ser humano (Figueiredo *et al*, 2010).

No município de Barra dos Coqueiros, assim como em outras municipalidades do Brasil e do estado de Sergipe, a natureza tem sido degradada e sua dinâmica prejudicada. Essas alterações ambientais foram intensificadas, sobretudo, após a construção da ponte Construtor João Alves, no ano de 2006, deixando o município de ter função subsidiária em relação à metrópole aracajuana e se tornando foco de atração populacional, bem como de investimentos imobiliários (Villar e Araújo, 2010).

Esse fato pode ser evidenciado quando se analisa o censo do IBGE de 2010 e se compara ao do ano de 2022. No censo de 2010, a população era de cerca de 25 mil habitantes. Em contrapartida, em 2022, o censo atestou que esse município passou a contar com mais de 41.500 pessoas, aumento de 66,7% em um período de 12 anos (Infonet, 2023). Dentre os 75 municípios dos estados de Sergipe, a Barra dos Coqueiros foi o que apresentou o maior aumento percentual em sua população.

O aumento dos domicílios é outro fator que atesta a expansão urbana desse município, pois, entre 2010 e 2022, o número de construções aumentou de 9.619 para 20.169 domicílios, conforme relatado pelo coordenador do IBGE responsável por esse levantamento, Lucas Rodrigues (Infonet, 2023).

Conforme Maiara Ellen (2024), do Blog Manguê Jornalismo, “o município de Barra dos Coqueiros é um caos do ponto de vista do meio ambiente, principalmente em razão da associação destrutiva entre especulação imobiliária, expansão urbana desordenada e participação/conivência entre poder público e órgãos de controle”.

Ainda segundo a referida matéria, lagoas, mangues, dunas, canais naturais e vegetação de restinga, quando tidos como obstáculos à expansão da construção civil e pública, são dizimados com a aprovação, legalização e apoio de seus órgãos competentes. Por ser uma área relativamente frágil do ponto de vista ambiental, a retirada da biota e modificação dos elementos abióticos, contribui para o surgimento ou intensificação dos problemas socioambientais no município.

Um fator que contribuirá para o aumento do “caos ambiental”, é o que foi noticiado pelo *site* Infonet (2025), pois o governo estadual de Sergipe está realizando um “Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica (EVTEA) para a construção da segunda ponte sobre o Rio Sergipe”, que ligará Aracaju ao município de Barra dos Coqueiros. Esse empreendimento contribuirá para o aumento dos problemas socioambientais no município de Barra dos Coqueiros, já que a construção de uma segunda ponte, tomando-se como base os impactos advindos da construção da primeira, aumentará, sobremaneira, as pressões antrópicas sobre os recursos naturais e, consequentemente, os problemas socioambientais da população Barra coqueirense.

Estando Barra dos Coqueiros localizado na Planície costeira, a suavidade do terreno contribui para o aumento dos riscos a inundações devido ao mau uso do solo urbano que este município vem sofrendo. Isso porque, segundo Santos, Mota e Rodrigues (2021), “as planícies, em função de suas características topográficas, são morfologias naturalmente sujeitas a inundações periódicas, especialmente durante o período de precipitação concentrada em um curto espaço de tempo”.

Diante disso, o município de Barra dos Coqueiros se mostra susceptível a eventos extremos e a vulnerabilidade socioambiental, os quais impactam negativamente nas condições de vida dos cidadãos. Quando conjugados ao período das marés altas, as problemáticas socioambientais são intensificadas em alguns setores devido a topografia e a má gestão da *urbe*, ocasionando alagamentos e inundações nas vias urbanas (Figura 35 A e B).

Figura 35 A e B: Pontos susceptíveis a alagamentos em terreno de planície, no bairro Atalaia Nova, Barra dos Coqueiros.



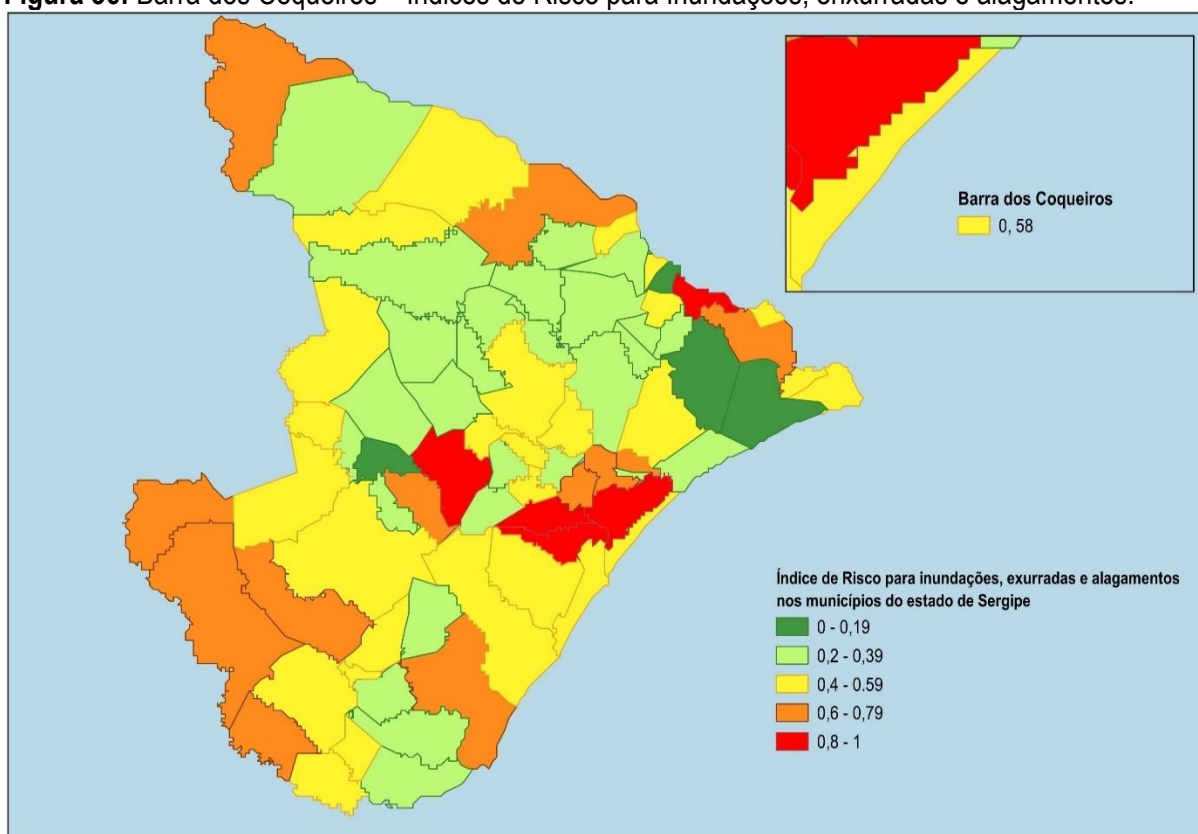
Crédito: Duarte, 2022.

Referindo-se a inundação, com base no Índice de risco para Inundações, enxurradas e alagamentos, disponibilizado pelo Sistema Adapta Brasil (MCTI, 2025), que considera muito baixo (0,00 a 0,19); baixo (0,20 a 0,39); médio (0,40 a 0,59); alto (0,60 a 0,79) e muito alto (0,80 a 1,00), o município de Barra dos Coqueiros, nessa classificação, encontra-se com um índice considerado médio (0,58) (Tabela 5 – Figura 36).

Quadro 02: Classificação dos índices de Risco para Inundações, enxurradas e alagamentos.

ÍNDICES	
MUITO BAIXO	0,19
BAIXO	0,20 a 0,39
MÉDIO	0,40 a 0,59
ALTO	0,60 a 0,79
MUITO ALTO	0,80 a 1,00

Fonte: Sistema Adapta Brasil (MCTI), adaptado pelo autor, 2025.

Figura 36: Barra dos Coqueiros – Índices de Risco para Inundações, enxurradas e alagamentos.

Fonte: Sistema Adapta Brasil (MCTI), adaptado pelo autor, 2025.

De acordo com o Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas, esse índice se refere ao risco de impacto que as mudanças no clima geram nos sistemas socioeconômicos, levando em consideração a ameaça a desastres geohidrológicos de inundações, uso do solo, características geológicas e indicadores climáticos de chuvas intensas (Adapta Brasil MCTI, 2025). Para a geração do índice, a correlação entre 3 fatores deve ser levada em consideração, a saber: vulnerabilidade, exposição e ameaça.

O Índice de Vulnerabilidade revela o grau de susceptibilidade de uma dada área a inundações, enxurradas e alagamentos que, por ventura, tenham potencial para mudança ou transformação do sistema socioecológico, na ocasião de uma ameaça. Esse dado está relacionado a situações em que há sensibilidade e capacidade de adaptação dos sistemas socioecológicos às mudanças climáticas, resultando da síntese dos Índices de Sensibilidade e Capacidade Adaptativa. O valor encontrado para Barra dos Coqueiros é considerado baixo (0,37) (Adapta Brasil MCTI, 2025).

O Índice de Exposição, se refere ao grau de contato que há entre a população e as moradias que estão sujeitas aos desastres geohidrológicos, a exemplo de deslizamentos de terras, enxurradas, inundações e alagamentos, que considera a distribuição geográfica desses elementos no espaço ou que se aproximam de áreas potenciais de impacto. Esse índice resulta da composição dos indicadores temáticos: moradias em ambiente de risco e densidade demográfica. Para Barra dos Coqueiros, o valor auferido foi de 0,32, considerado baixo.

Esse valor coaduna com as informações elencadas no relatório da CPRM (2024), quando apresenta as áreas de risco a desastres hidrogeológicos, que são recorrentes em localidades específicas dos sub-bairros de Barra dos Coqueiros. Em outras palavras, considerar o município em grau baixo aos riscos hidrogeológicos é correto, mas não é uma realidade presente em toda extensão territorial do município, mas de pontos específicos, como apontando no relatório mencionado, contribuindo para o mascaramento do cenário de vulnerabilidade socioambiental a que uma parcela da população está submetida.

Por fim, o índice de Ameaça é modelado a partir da interação entre eventos climáticos, relacionados a inundações, enxurradas e alagamentos, considerando as características topográficas, fatores humanos e características meteorológicas. Nesse item em específico, Barra dos Coqueiros conta com uma situação de alerta, uma vez que o valor é considerado alto (0.69), pois o município, como citado, está localizado em área de alta energia, com terrenos relativamente planos e ocupados pela população socialmente vulnerável.

Analisando-se esse índice numa visão otimista, o prognóstico imediato futuro até 2030, é de que esse índice se agrave, chegando a 0,81, considerado muito alto para a escala de análise do índice de Ameaça de Inundações, Enxurradas e Alagamentos.

Avaliando esses índices a partir da visão sistêmica levando em conta as variações utilizadas para compor os dados, depreende-se que com as iminentes mudanças climáticas e o uso e ocupação do solo condicionados pelas variantes socioeconômicos (pobreza, segregação socioespacial, carência de políticas públicas adequadas), a tendência é de que esses cenários, na realidade, correspondam a uma perspectiva ainda mais preocupante, especialmente aos desamparados socialmente.

A associação desses fatores justifica os possíveis avanços das arboviroses (dengue e Chikungunya) e até mesmo a aparição de novas patologias em Barra dos Coqueiros, haja vista que as vulnerabilidades socioambientais não são características inertes, podendo avançar ou ser dirimidas sistematicamente e, no caso de Barra dos Coqueiros, isso pode ser intensificado, pois a infraestrutura, a ocupação irregular do solo e as políticas públicas do município não acompanham e não contemplam as demandas socioambientais.

Ressalta-se, também, que esse dado considera a extensão territorial do município como um todo, sem se atentar às especificidades de cada área provocando distorções da realidade, tendo em vista que alguns bairros, sub-bairros ou localidades específicas, são susceptíveis a maiores riscos, considerando a conjugação de fatores socioespaciais e ambientais.

Num cenário otimista, a previsão para 2030 é de que Barra dos Coqueiros continue apresentando um valor médio (0.59) para essa relação. Futuramente, no ano de 2050, a previsão é que o índice se mantenha estável, tanto no cenário otimista quanto pessimista (IMCT, 2025).

Esses valores dizem respeito a uma análise que leva em consideração a tendência do atual cenário socioambiental de Barra dos Coqueiros, ou seja, é apenas uma projeção (no caso de 2030 e 2050), caso se mantenha o quadro atual, mas pode evoluir para uma situação sobrejacente caso existam mudanças substanciais na dinâmica territorial do espaço, a exemplo da expansão imobiliária e a ocupação cada vez maior de áreas em situação de risco, dado o ordenamento urbano voltado a pessoas com relativo poder aquisitivo.

Essa interconectividade entre a vulnerabilidade socioambiental, topografia, eventos extremos e gestão ineficiente do solo urbano, atuam conjuntamente para explicar a manifestação das arboviroses em Barra dos Coqueiros, já que a atuação natural dos vetores e a eficácia da transmissão é potencializada por essa conjugação de fatores.

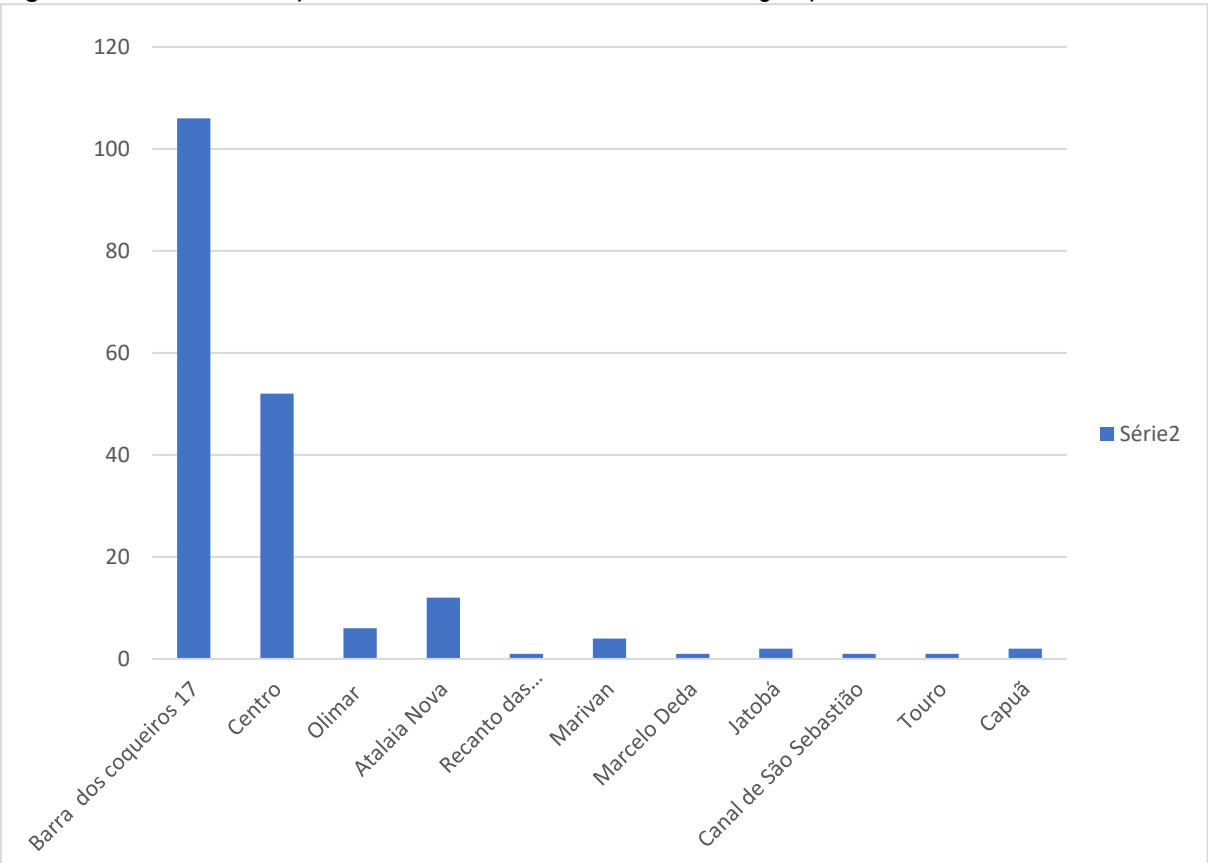
A partir disso, Laurell (1983), concordando com essas ideias e visando sintetizar tais processos, estabelece três níveis de correlação entre saúde-doença, a saber: o singular, o particular e o universal. No primeiro nível, representa-se a doença enquanto manifestação biológica individual; no segundo, a doença se constitui como resultante da interação entre os fatores biológicos (hospedeiro-agente-ambiente) e o terceiro corresponde à saúde enquanto fenômeno social e coletivo.

Adentrando no cenário específico dos bairros, a zona sul de Barra dos Coqueiros é onde se encontra a majoritária concentração urbana, adensamento das construções civis, com boas condições infraestruturais e onde os investimentos privados e públicos são maiores e as condições ambientais se mostram mais favoráveis, visando atender a população de alto padrão. Contudo, é nesse setor em que se encontram as maiores contradições socioespaciais, com pessoas vivendo em condições insalubres,

reflexo do inchaço urbano e da carência assistencialista aos mais vulneráveis (Santo, Mota e Rodrigues, 2021).

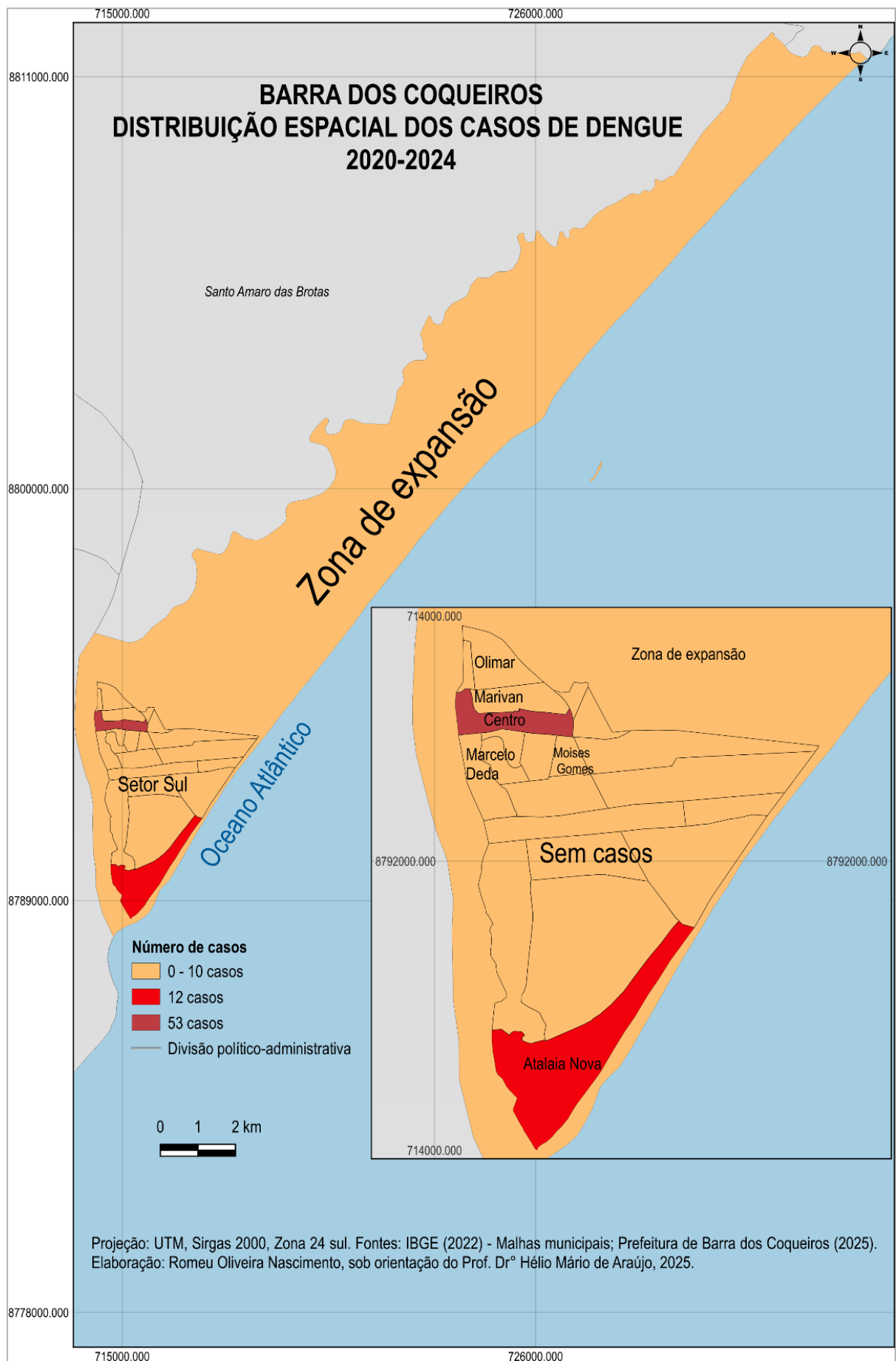
Nesse contexto, a zona sul de Barra dos Coqueiros com maior concentração urbana, manifesta o maior número de casos de dengue e Chikungunya e, por consequência aos riscos de exposição ao mosquito *Aedes aegypti*. Essa situação é constatada a partir dos dados coletados na Secretaria de Saúde da Barra dos Coqueiros, no período de 2020 a 2024, onde a maioria do número de incidências de dengue e Chikungunya se concentraram nos bairros da zona sul (Figura 38). No caso da dengue, o expressivo quantitativo de ocorrências identificou-se nos seguintes bairros: Centro (52); Atalaia Nova (12); Olimar (6); Marivan (4); Jatobá e Capuã (2); Recanto das Andorinhas, Marcelo Deda, Canal de São Sebastião e Touro (1).

Figura 37: Barra dos Coqueiros – Número de incidências de dengue por bairro, 2020 – 2024.



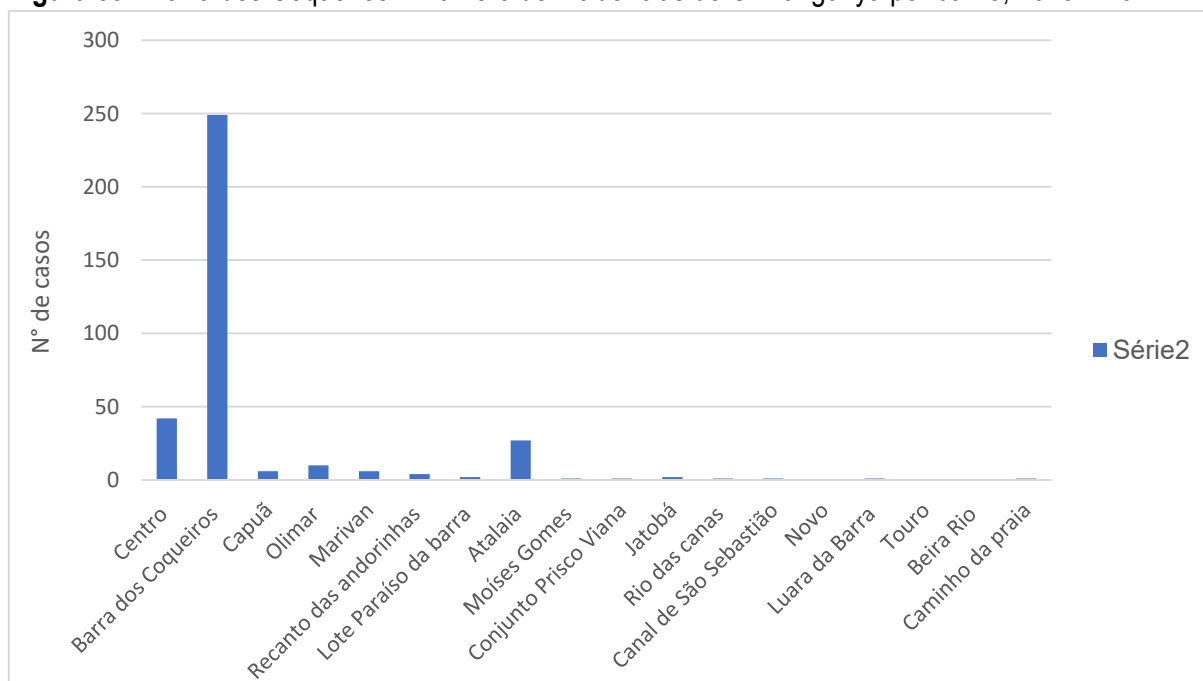
Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros.
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Figura 38: Barra dos Coqueiros – Distribuição espacial dos casos de Dengue, 2020-2024.



Para os agravos de Chikungunya como se observa na figura 39, o quadro permaneceu semelhante ao da dengue quanto à distribuição de casos por bairros, a saber: Centro (42); Atalaia Nova (27); Olimar (10); Marivan (6); Capuã (6); Recanto das Andorinhas (4); Lote Paraíso da Barra (2); Jatobá (2); Rio Das Canas, Conjunto Prisco Viana, Luara da Barra, Caminho da Praia e Moisés Gomes (1).

Figura 39: Barra dos Coqueiros – Número de incidências de Chikungunya por bairro, 2020 – 2024.

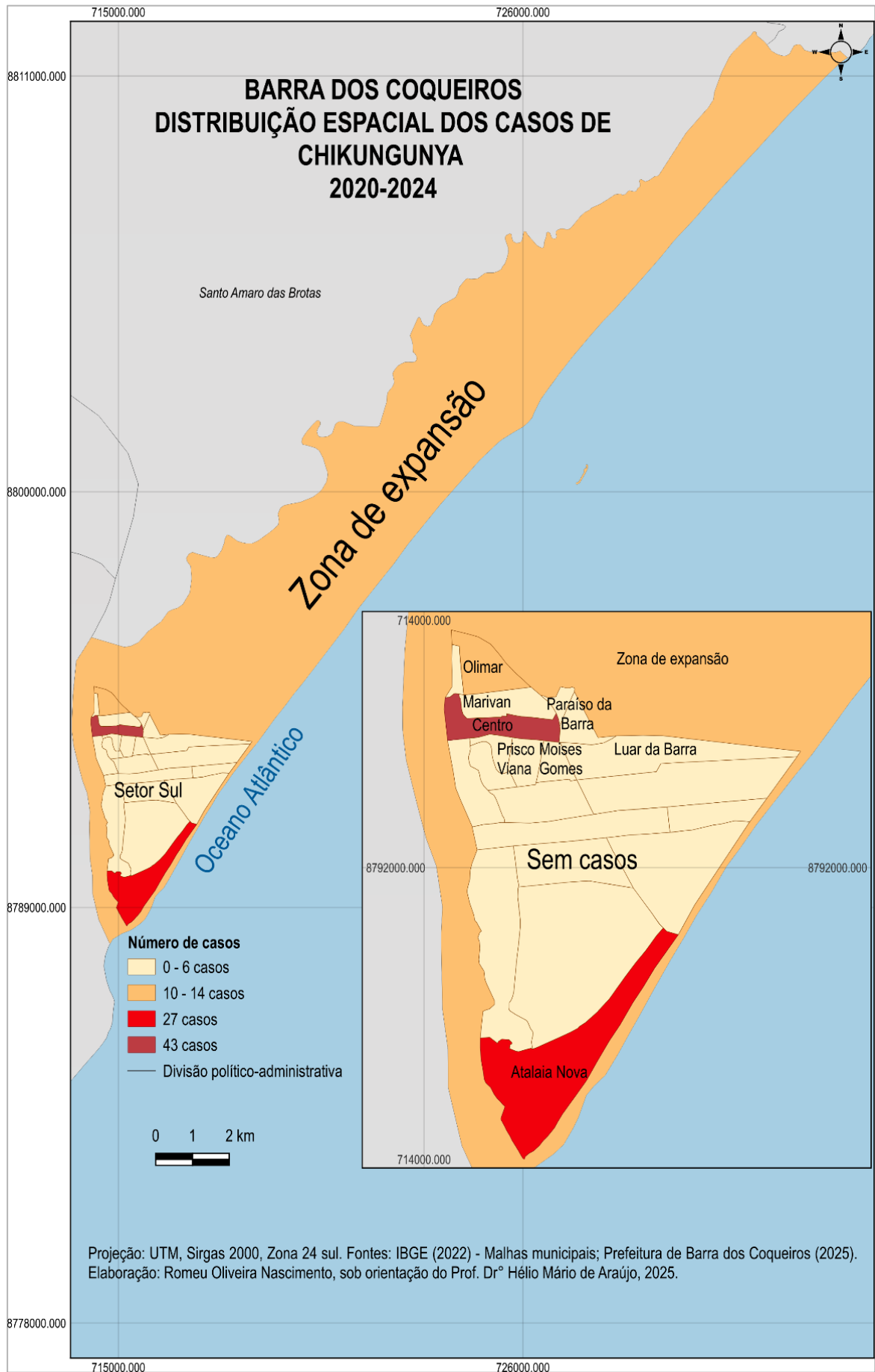


Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros
Elaboração: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Com a ilustração das figuras 37 e 39, verifica-se que a maior parcela dos casos está sem a especificação do bairro dos acometidos, generalizando-se com o nome Barra dos Coqueiros. Uma das razões explica-se pelo fato de que a maioria dos casos ocorreu na malha urbana consolidada do município. Por outro lado, alguns municípios de pequeno a médio porte, como Barra dos Coqueiros, não possuem completude nas suas notificações compulsórias, sendo o banco de dados empobrecido de informações específicas sobre o detalhamento dos casos.

Marques *et al* (2020), estudando o caso do município de Fundão – ES, também chegaram a essa mesma conclusão, afirmando que a qualidade dos dados sobre dengue nessa localidade, entre os anos de 2007 a 2015, teria sido muito ruim, pois evidenciou-se que a insuficiência de informações importantes suscita o não conhecimento do real perfil epidemiológico dos casos de arboviroses, dificultando a tomada de decisões e a avaliação da situação de tais agravos de notificação, a partir dos dados do SINAN.

Figura 40: Barra dos Coqueiros – Distribuição espacial dos casos de Chikungunya, 2020-2024.



Com aporte nos estudos de Duarte e Pinto (2022), em que os autores traçam cenários hidroclimáticos em Barra dos Coqueiros, relacionando-se vulnerabilidade socioambiental e resiliência urbana, destaca-se que os bairros do setor sul enfrentam desafios significativos em relação ao risco de enchentes, relacionando-se com as maiores incidências de arboviroses vistas não coincidentemente nesse recorte espacial.

4.1- Análise das ocorrências de dengue e Chikungunya por bairro no Município de Barra dos Coqueiros – SE

O bairro Atalaia Nova, é o segundo em número de ocorrências para Dengue e Chikungunya. Mostra-se propenso à reprodução dos vetores dessas doenças, pela carência de infraestruturas de saneamento básico e pela relação de proximidade com o Rio Sergipe, quando algumas ruas são afetadas pelo fluxo diário de marés altas, sobretudo de sizígia, e de chuvas torrenciais que afetam a população através de alagamentos, (Figura 41 A e B).

Figura 41 A e B: Ponto de alagamento recorrente no bairro Atalaia Nova.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

De acordo com divulgação dos relatórios em 2017 pela equipe técnica multidisciplinar da Comissão de Estudo, Análise e Fiscalização de Moradias em Áreas de Preservação Permanente (APP), do município de Barra dos Coqueiros, a localidade Atalainha, situada no bairro Atalaia Nova é ocupada por famílias em situação de vulnerabilidade, com habitações irregulares próximas ao Rio Sergipe que contribui para atuação potencializada de vetores como o *Aedes aegypti*, nessa localidade (Duarte e Pinto, 2023),

Outro *lôcus* de iminente vulnerabilidade socioambiental e que está inserida na faixa de maior número de casos de dengue e Chikungunya, é a localidade situada no bairro Atalaia Nova, denominada “travessias dos pedreiros”, conhecida popularmente como “Suvaco do Cão” (Figura 42). Esse setor foi descrito em relatório publicado pela CPRM em 2015, como propício à ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes.

Figura 42: Barra dos Coqueiros -Travessia dos Pedreiros, bairro Atalaia Nova.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Naquele período, havia cerca de 100 imóveis irregulares, com uma população aproximada de 400 pessoas. Essa irregularidade se dá não apenas do ponto de vista da carência de assistencialismo público, mas também porque essa localidade foi descrita pelo relatório como um setor que se encontra num local “bastante complexo”, passível de ser atingido por duas tipologias de ameaças: inundação e erosão marinha, além de situar-se próximo à foz do Rio Sergipe.

Embora a área fosse inadequada para construção e as pessoas não respeitassem a distância mínima de ocupação, as residências são de infraestrutura precária, ocasionando sérios transtornos a população. Como se percebe na figura 43, o córrego está sendo assoreado pelo descarte de lixo, esgoto

e entulho, os quais não possuem manejo adequado, favorecendo à proliferação dos vetores da dengue e Chikungunya, bem como à propagação de outras doenças que se reproduzem a partir do meio hídrico.

Frisa-se que a localidade já foi alvo de combate à proliferação do mosquito-da-dengue no ano de 2015, quando o então governador Jackson Barreto acompanhou o trabalho de uma brigada itinerante em Barra dos Coqueiros, que tinha como objetivo inspecionar 6 *lôcus* considerados de maior vulnerabilidade: Atalainha, Suvaco do Cão, Invasão do Canal, Portelinha e Moises Gomes (Governo de Sergipe, 2015).

A partir desse déficit de infraestrutura básica e o contato praticamente direto que a população tem com os vetores, bem como os quintais das moradias no fundo do córrego, considera-se esse espaço vulnerável à reprodução e contágio da dengue e Chikungunya pela população menos favorecida economicamente.

Figura 43: Travessia dos Pedreiros - Quintais das moradias no fundo do córrego, no bairro Atalaia Nova.



Crédito: Romeu Oliveria Nascimento, 2025.

Com base no atual relatório do município de Barra dos Coqueiros emitido pelo Serviço Geológico do Brasil em 2024, a comunidade Suvaco do Cão, conta com aproximadamente 42 imóveis e 168 pessoas, classificando-se num alto risco à erosão costeira e inundação, manifestando evolução em relação ao relatório produzido em 2015, quando a comunidade contava com um risco muito alto de erosão fluvio-marinha e inundação (CPRM, 2024).

Figura 44 A, B e CB: Bairro Atalaia Nova – Erosão marinha e barreiras de contenção para conter avanço da água.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Contudo, nota-se que na área ainda existem desafios infraestruturais no tocante ao avanço do nível do mar e ao mau gerenciamento do córrego que se encontra nas adjacências da comunidade. Esse ambiente se torna profícuo à perpetuação de vetores, já que ali se encontra um local de despejo de resíduos sólidos e águas servidas (Figura 45). Ademais, existem habitações com infraestrutura precária no caminho desse pequeno percurso d'água que se somam a represamentos e tanques de piscicultura, contribuindo para a manutenção da vulnerabilidade social encontrada na área (CPRM, 2024)

Figura 45: Bairro Atalaia Nova – Córrego com resíduos sólidos e águas servidas.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Como medidas propostas para mitigar as problemáticas apresentadas, o relatório da CPRM (2024) fez a indicação de algumas delas, como seguem:

[...] promover continuamente estudos para obras de contenção, com enrocamentos, molhes e espigões dissipadores de energia na localidade; coibir novas construções em área de atingimento e/ou exigir um projeto construtivo elaborado por profissional habilitado; promover campanhas de conscientização acerca dos riscos de se ocupar áreas sujeitas a efeitos de marés e ressacas e também acerca dos riscos de se ocupar beiras de córregos e riachos [...].

Ao total são 6 sugestões de medidas, mas chama atenção a ausência de intervenções socioambientais que contribuam efetivamente para resolução do problema, uma vez que são importantes, entretanto, não destacam a inoperância do poder público em promover suporte adequado para essas populações.

Outro aspecto importante que precisa ser revisto, susceptível aos focos das arboviroses em Barra dos Coqueiros, é o canal a céu aberto ao longo da avenida sujeito a alagamentos, quando da estação chuvosa, nas proximidades do bairro Prisco Viana (Figura 46). Visualiza-se essa situação quando se observa as casas atingidas com marcas d'água nas paredes e muros, evidenciando a precária infraestrutura urbana para o escoamento das águas pluviais (CPRM, 2024).

Figura 46: Bairro Prisco Viana – Canal ao longo da avenida periodicamente alagada, 2025.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

No mês de janeiro, durante as chuvas torrenciais da estação de verão, a população barracoqueirense registrou o transbordamento do canal do bairro Prisco Viana e publicou nas redes sociais. A publicação dividiu opiniões, evidenciando a recorrência do fato na avenida, mostrando que a problemática está associada a deficiência da drenagem urbana que impossibilita o escoamento das águas pluviais trazendo como consequência o alagamento.

Observa-se na figura 47, que em outras ruas do bairro ocorre o transbordamento da água de córregos onde as pessoas, incluindo crianças, estão expostas a situação de risco não somente em relação às arboviroses, mas também de outras doenças de veiculação hídrica (Atalaia Nova FM, 2025).

Figura 47: Alagamento nas ruas do bairro Prisco Viana.



Fonte: Atalaia Nova FM, 2025.

O Centro da cidade também é propício à disseminação de criadouros de *Aedes aegypti*, uma vez que o Canal Guaxinim corta o bairro e percorre trechos de outros bairros da malha urbana. De fato, nesses locais ocorrem a contaminação por depósitos de resíduos sólidos e de esgoto à céu aberto (Silva e Carvalho, 2019). Os resíduos no entono do canal, sujeitos ao acúmulo d'água, são igualmente benéficos à reprodução da espécie e apesar da preferência por águas límpidas, o estágio larval do inseto consegue de adaptar às condições adversas. À jusante do canal encontram-se aglomerados subnormais nas imediações do bairro Moises Gomes que apresenta locais propícios ao desenvolvimento de criadouros do mosquito-da-dengue e Chikungunya (IBGE 2010). A proximidade das casas margeando o canal torna o ambiente mais vulnerável ao risco de contaminação pelo vetor (Figura 48 A, B e C).

Figura 48 A, B e C: Bairro Moisés Gomes – Descarte de resíduos sólidos e águas servidas no Canal Guaxinim, 2025.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

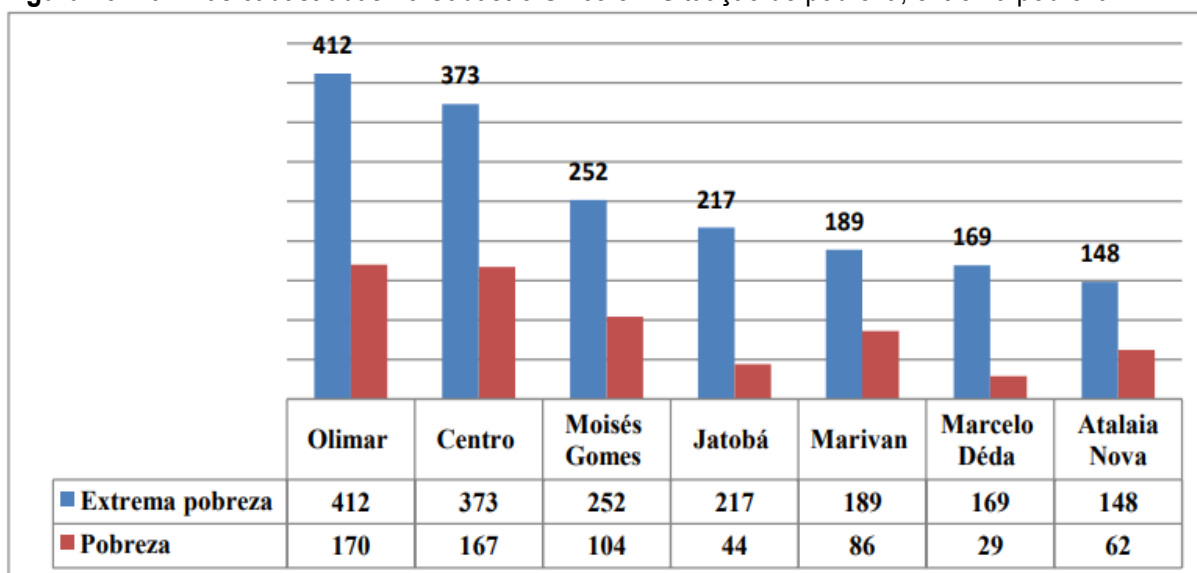
No loteamento Olimar, houve relatos de que o bairro é um dos mais antigos da cidade que concentra uma população de baixa renda e de acúmulo de lixo (Silva e Carvalho, 2019). Nos relatos a população foi enfática a afirmar que os alagamentos afetam diversas pessoas que vivem em constante sinal de alerta no período mais chuvoso. O bairro Marivan apresenta problemáticas infraestruturais similares ao bairro Olimar, destacando-se dentre eles o acúmulo de resíduos sólidos, água parada e límpida.

4.2- Relação entre indicadores socioeconômicos, vulnerabilidade socioambiental e a prevalência de arboviroses em Barra dos Coqueiros.

Tomando por base o relatório de gestão municipal de Barra dos Coqueiros (2020), verifica-se que é alto o quantitativo de famílias nos bairros vivendo abaixo da linha de pobreza e na pobreza, como ilustra a figura 49, com rendimento mensal respectivo de 0 e 89 reais e 89 e 178 reais. Nesse norte, constata-se que no bairro Olimar 412 famílias vivem na extrema pobreza (41,2%) e 170, na pobreza. No bairro Centro, são 373 famílias em situação de extrema pobreza (37,3%) e 167, na pobreza. No bairro Moisés Gomes encontram-se 252 famílias em extrema pobreza (25,2%) e 167, na pobreza. No bairro

Jatobá 217 famílias se encontram em extrema pobreza (21,7%) e 44, na pobreza. No bairro Marivan são 189 famílias na extrema pobreza (18,9%) e 86, na pobreza. No bairro Marcelo Deda 169 famílias vivem na extrema pobreza (16,9%) e 29, na pobreza, e no bairro Atalaia Nova são 148 famílias vivendo na extrema pobreza (14,8%) e 62, na pobreza. Totalizando no cômputo desses bairros 1.760 famílias em situação de extrema pobreza e 725 na pobreza.

Figura 49: Famílias cadastradas no Cadastro Único em Situação de pobreza, extrema pobreza.



Fonte: CECAD (Ministério da Cidadania) Tabulação: Vigilância Socioassistencial.

4.2.1- Densidade demográfica.

A expansão urbana de Barra dos Coqueiros experimentou crescimento expressivo nos últimos anos, refletido pelo seu intenso incremento populacional e, com isso, foram surgindo novas ocupações em áreas de risco. Dados divulgados oficialmente pelo IBGE (2022), mostram que 96,2% da população reside em áreas urbanas. A densidade demográfica do município em torno de 449,9 hab/km², indica ocupação acelerada do território, muitas vezes desprovida de planejamento do uso e ocupação do solo, acarretando ocupações em áreas irregulares susceptíveis a inundações, oscilações de maré e proximidades de córregos com despejo de efluentes, a exemplo dos bairros Atalaia Nova, Centro, Marcelo Deda, Moises Gomes e Prisco Viana.

No bairro Marcelo Deda, por exemplo, observa-se residências e, até mesmo, escolas nas proximidades do poluído canal Guaxinim. O conjunto habitacional foi criado recentemente para atender famílias carentes, totalizando mais de 540 residências. Essa iniciativa também teve o propósito de melhorar o ordenamento urbano e o sistema de drenagem de águas pluviais para resgatar a qualidade de vida da população (JL Política e Negócio, 2018).

Figura 50: Bairro Moisés Gomes - Córrego nas adjacências das residências, 2025.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Embora a situação problema tenha sido atenuada parcialmente, requerendo ainda maiores avanços nas questões socioambientais, percebe-se a necessidade de uma política de educação ambiental mais efetiva junto a população que persiste com práticas culturais nocivas ao meio ambiente, quando descartam permanentemente lixos em locais inapropriados, catalizadores para o ciclo epidemiológico do mosquito-da-dengue e transmissão de arboviroses (figura 51).

Segundo a Prefeitura Municipal de Barra dos Coqueiros (2018), as famílias contempladas com as residências viviam em situação de vulnerabilidade social em *lôcus* específicos. Nesse contexto, as comunidades realocadas foram “as do Canal Guaxinim; Atalainha; Vila dos Pedreiros; Porto das Cabras; parte da Portelinha e algumas famílias às margens do Rio Pomonga”.

Tal medida foi *sine qua non*, não obstante à proporção que visa amenizar uma parte das problemáticas, estimula outras questões nessa ordem, como a construção das casas próximas aos córregos, sem a manutenção,

Figura 51: Descarte inadequado de resíduos no córrego no bairro Marcelo Deda.



Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Barra dos Coqueiros conta com 20.170 domicílios, dos quais 14.525 são ocupados permanentemente, indicando que uma parcela expressiva é composta por imóveis desocupados ou em situação irregular. O detalhamento desses números visualizados na tabela 6, mostra que: 62,86% dos domicílios são casas; 12,34% são casas de vilas ou condomínios; 24,56% são apartamentos; 0,06% são cortiços e 0,19% são estruturas degradadas ou inacabadas (IBGE, 2022).

Apesar das duas últimas categorias revelarem uma pequena concentração de moradias precárias, sob o ponto de vista social, isso é bastante significativo. Das últimas categorias, existem 8 cortiços e 27 estruturas degradadas ou inacabadas, locais onde o acúmulo de entulhos e água parada se torna ideal para os vetores da dengue e Chikungunya, além de que, muitas dessas localidades se encontram em áreas de alagamento durante fortes chuvas, contribuindo para manutenção dos criadouros dos mosquitos.

Quadro 03: Barra dos Coqueiros - Tipos e percentual dos domicílios ocupados.

TIPOS DE IMÓVEIS	PORCENTAGEM
Casas	62,86%
Casas de vilas ou condomínios	12,34%
Apartamentos	24,56%
Cortiços	0,06%
Estruturas degradadas ou inacabadas	0,19%

Fonte: IBGE, 2022.

Elaboração: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Figura 52: Ocupação irregular às margens de manguezal, em Barra dos Coqueiros.

Crédito: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Nota-se que as condicionantes socioeconômicas aliadas ao contexto ambiental contribuem para a disseminação das arboviroses. Não obstante, estudos como de Santos (2022) trazem contraponto a essa ideia geral, apontando fatores, a exemplo da densidade demográfica como alguns dos mais decisivos. Com base na delimitação da autora para os bairros de Aracaju, observou-se que bairros mais adensados, em termos de população, apresentaram um quantitativo maior de casos. Isso coincide com o que foi observado em Barra dos Coqueiros, já que a zona sul é a que apresenta a maioria dos casos, com destaque para o centro, onde a porcentagem de casos supera 50% do total de enfermos registrados.

Concorre para essas informações a investigação trazida por Cabral e Freitas (2012) sobre “A distribuição espacial e determinantes socioeconômicos e demográficos da dengue nos municípios brasileiros”, quando sinalizam que a densidade demográfica pode ser considerada fator determinante para definição do padrão de transmissão da dengue, estendendo-se, também, à Chikungunya, na medida em que um maior número de pessoas por km², favorece o contato com o vetor por mais tempo.

4.2.2 - Rede de esgoto pluvial e fossa séptica (RES).

O saneamento básico, de acordo com matéria divulgada por Queiroz e Silva (2024), é um ponto negligenciado dentre os fatores que contribuem para o ciclo epidemiológico do *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, das doenças transmitidas por ele. Não só há negligência por parte das autoridades públicas competentes, mas também do próprio debate público. Para essas autoras, entre os fatores que geram maior preocupação estão a irregularidade no abastecimento de água que obriga os moradores a estocarem o recurso, por vezes de forma irregular, juntamente com a ausência de esgotamento sanitário e planejamento urbano, forçando as populações a ocuparem terrenos irregulares.

No tocante ao saneamento básico, a situação de Barra dos Coqueiros é alarmante, haja vista que 73% dos domicílios estão ligados à rede geral ou pluvial, quantitativo que equivale a 30.403 habitantes. Uma parcela significativa ainda depende de fossas rudimentares ou latrinas (12,25%), o equivalente a 5.031 pessoas, e de fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede geral (10,4%) correspondente a 4.317 habitantes. Outro dado que chama atenção é que 404 residências (0,97%) despejam seus dejetos de forma direta em córregos, rios e mares, estimulando o risco socioambiental (IBGE, 2022).

Segundo a “Revista da Barra (2025)”, diversas situações são relatadas em que os moradores reclamam da ausência do poder público e de sua negligência em tratar questões envolvendo o esgotamento sanitário, que transborda em situações normais e quando da ocasião de chuvas fortes, impulsionando ambientes que servem de criadouro a focos do mosquito-da-dengue (figura 53).

A despeito dos vultuosos valores pagos pela taxa de esgotamento sanitário, que correspondem a 80% do valor pago na taxa de água, a população é atendida de forma precária. Segundo o Instituto Água e Saneamento (2022) e o SINIS/Ministério das Cidades (2020), considerando que o volume total gerado de esgoto é de 1.662,97 mil m³, e a tarifa média de esgoto é de R\$ 3,33/m³, estima-se que a população pague, por ano, R\$ 5.4 milhões de reais nesse serviço, que é fundamental no combate às arboviroses, mas que não atende adequadamente os cidadãos desse município. Em 2022, foram despejados 418,92 mil m³ de esgotos na natureza sem tratamento algum (SNIS, 2022).

Em que pese o alto PIB gerado por esse município, nota-se que na agenda de prioridades em investimentos não se encontra o bem-estar da população, especialmente as mais vulneráveis, pois os serviços básicos são negligenciados.

A partir disso, os números de casos de dengue e Chikungunya em Barra dos Coqueiros, estão relacionados ao que foi discutido anteriormente, fato que é corroborado pelo estudo de Cysne (2019), intitulado “Arboviroses (dengue, zika e Chikungunya) e saneamento básico”, em que o autor discorre da importância do saneamento básico como uma das esferas prioritárias no combate a essas doenças, quando destaca que o *Aedes aegypti* “é um mosquito urbano, tendo como criadouro, em geral,

reservatórios de água parada, sejam para consumo humano (em substituição à água encanada) ou formados naturalmente”.

Figura 53: Transbordamento de esgoto sanitário no espaço urbano de Barra dos Coqueiros, 2025.



Fonte: Revista da Barra, 2025.

4.2.3 - Coleta de lixo (Cl).

Pereira *et al* (2023), analisando a “A distribuição espacial de arboviroses e sua associação com um índice de desenvolvimento social e o descarte de lixo em São Luís, Maranhão, entre 2015 e 2019”, afirmaram que uma das medidas mais importantes no combate a proliferação de doenças em zonas rurais e urbanas é a coleta de lixo, pelo fato de o lixo doméstico e urbano favorecerem o desenvolvimento larval do *Aedes aegypti*. Ainda, salientam que em estudos realizados na Austrália e no Brasil, verificou-se a correlação positiva entre a existência de um grande número de criadouros provenientes do lixo doméstico e a reprodução do mosquito-da-dengue.

Em Barra dos Coqueiros, o censo demográfico de 2022 revelou que a coleta de lixo chega a atender 98,91% da população. O ínfimo percentual restante cobre os 257 habitantes que realizam a queima do lixo e so 33 habitantes que dão outros tipos de destinação. Conforme o SNIS (2022), esse dado chega a cerca de 81% da população atendida por coleta de resíduos domiciliares, demonstrando que ainda há uma parcela significativa de lixo sendo descartado na natureza sem nenhum tipo de disposição adequada.

Apesar dos noticiários e sites oficiais divulgarem que a prefeitura barracoqueirense vem apresentando avanços na coleta de lixo, nota-se que os resíduos observados em algumas localidades do município possuem a capacidade para estabelecer um número significativo de nichos propícios para reprodução e desenvolvimento larval dos artrópodes.

Ainda assim, por mais que haja locais com uma coleta de lixo relativamente adequada, os pontos onde não há a devida atenção ao recolhimento dos resíduos acabam impactando e proporcionando a ocorrência de casos em outros espaços, haja vista o deslocamento dos mosquitos a procura de vetores para se reproduzirem.

Cabe salientar que os espaços privados são, também, propícios para o acúmulo de lixo e muitas vezes servem como focos de surtos do mosquito. Esses casos são ainda mais recorrentes em lotes vazios e terrenos baldios desocupados, além de casas de veraneio e condomínios privados que não são vistoriados periodicamente pelos agentes epidemiológicos.

Em Barra dos Coqueiros esse fato pode ser atestado a partir da análise dos dados disponibilizados pelo Relatório de Gestão Anual (RGA) de 2023 e 2024. Conforme o relatório, em 2023 foram realizadas ações de controle vetorial da dengue, estendendo-se, também, à Chikungunya, já que se trata do mesmo vetor. As visitas domiciliares foram realizadas em 3 ciclos durante todo o ano de 2023, constatando que foram visitados 51.512 imóveis da área urbana e 19.608 da área rural, totalizando 71.120 visitas em imóveis.

Detalhando-se os dados expostos na tabela 8, percebe-se que 25.662 imóveis se encontravam abertos, mas que 44.497 estavam fechados, além de 1.614 recusados e 266 recuperados que receberam as devidas medidas de controle químico, mecânico e biológico do mosquito, quando necessário. De forma complementar houve a Pesquisa Vetorial Especial (PVE), realizada após às atividades de rotina que visam a procura eventual de focos do inseto em áreas de casos suspeitos, promovendo eliminação mecânica de criadouros e pesquisa larvárias.

No ano de 2023, 2.967 imóveis foram alvos da pesquisa. Desse quantitativo, 1.004 se encontravam abertos, 1.868 fechados e 95 recusas, sendo a investigação conduzida nos bairros Atalaia Nova, Capuã e Zona Urbana, com registro de 38 imóveis positivos.

Quadro 04: Visitas domiciliares para o controle do *Aedes aegypt* em Barra dos Coqueiros.

IMÓVEIS						
		ABERTO	FECHADO	RECUSADO	RECUPERADOS	TOTAL
1º QDM	Z. Urbana	8.123	13.903	546	33	22.193
	Z. Rural	2.589	5.289	106	--	8.076
2º QDM	Z. Urbana	5.801	8.792	396	122	15.111
	Z. Rural	1.547	3.253	78	--	4.878
3º QDM	Z. Urbana	5.332	8.876	395	111	14.208
	Z. Rural	2.270	4.384	93	--	6.654
TOTAL						71.120

Fonte: Relatório Anual de Gestão de Barra dos Coqueiros, 2023.
Adaptado por Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Para o ano de 2024 reduziram-se as ações de controle vetorial do *Aedes*, pois as visitas domiciliares no município como um todo, chegaram a apenas 42.072 imóveis. Desse total, 16.123 se encontravam abertos para vistoria, enquanto 25.110 fechados, destes 839 foram recusas. Quanto à PVE nesse ano, foram objetos de estudo 710 imóveis, dos quais 206 estavam abertos, 488 fechados, assim como 16 recusas, registrando-se 10 positivos e todos realizados na zona urbana.

Quadro 05: Visitas domiciliares para o controle do *Aedes aegypti* em Barra dos Coqueiros, 2024.

RURAL/URBANO	
Aberto	16.123
Fechado	25.110
Recusado	839
TOTAL	42.072

Fonte: Relatório Anual de Gestão de Barra dos Coqueiros, 2024.
Adaptado por Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Esses dados reafirmam o que foi discutido a respeito das dificuldades de ações de controle vetorial nas propriedades privadas, uma vez que muitos se encontravam fechados e houve até significativas recusas, demonstrando o papel inoperante de uma boa parcela da população frente às ações de enfrentamento do mosquito-da-dengue. Para além disso, no de 2024, os serviços epidemiológicos regrediram, também, na sua participação em relação ao ano anterior, fato demonstrado pela diminuição significativa dos imóveis visitados.

Tendo em vista que o mosquito *Aedes aegypti* foi basicamente erradicado no Brasil, no ano de 1955, e voltado a ser uma ameaça tangível à população dado ao afrouxamento das medidas

fitossanitárias, faz retomar nesse fato histórico, que se não forem adotadas medidas continuadas de ação e controle, não somente os vetores podem retornar, como também vir a surgir novas patologias.

4.2.4- Lotes Vazios (LV).

Conforme Cartilha divulgada pelo governo federal (Brasil, 2024) voltada aos agentes de combate às endemias e comunitários de saúde no enfrentamento às arboviroses, entre uma das medidas mais importantes destacadas no documento consta: “identificar casas desocupadas e terrenos vazios na vizinhança, localizando os proprietários para verificar a existência de possíveis criadouros do *Aedes aegypti*”.

Nesse contexto, terrenos baldios e lotes vazios são espaços que, caso não tenham vigilância e manutenção constante podem reunir condições favoráveis para existência de criadouros de mosquito-da-dengue. Isso porque terrenos sujos muitas vezes acumulam lixo, entulho e objetos descartáveis, tornando-se propensos à reprodução do vetor da dengue, pois ao depositar os ovos em recipientes descartados e combinados à vegetação alta e densa, propicia abrigo para os mosquitos durante o dia e dificultam, também, a identificação e remoção de potenciais criadouros (Câmara Municipal de Tangará da Serra, 2025).

Nesse âmbito, em programas municipais de conscientização e ações de combate às arboviroses é constante a preocupação em modificar os hábitos da população e os espaços, esforçando-se para mantê-los limpos, com isso evitando o descarte irregular de lixo e a proliferação de animais peçonhentos e do próprio *Aedes aegypti* (Prefeitura de Contagem, 2023).

Em Barra dos Coqueiros, os lotes vazios, assim como em outros ambientes costeiros brasileiros, são colocados à venda devido a sua atratividade, com praias paradisíacas e espaços de lazer. Contudo, não raro, nota-se que não há o cuidado com a limpeza desses locais, observando-se a presença de vegetação alta e acúmulo de lixo.

Para além disso, em Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) produzido no ano de 2017, alertou-se que, para efeito de análise e intervenção, consideravam-se áreas problemáticas aquelas que se situavam na malha urbana de Barra dos Coqueiros e adjacências, apresentado infraestruturas precárias, condições de habitabilidade insuficientes, problemas sociais de diferentes naturezas e, em alguns casos, presença de localidades com ocupações dispersas, advindas de invasões e assentamentos irregulares. Dentre essas áreas, merece destacar: Atalainha, Invasão do Riachinho, Invasão Kwait, Barra do Paraguai, do Canal e Malvinas.

Entre os problemas relatados no relatório, encontram-se: “a presença de loteamentos clandestinos que não oferecem infraestrutura, o acúmulo de lixos em lotes vazios, ligações clandestinas de água nos loteamentos clandestinos e lotes pequenos nos loteamentos aprovados, além de falta de

regras para sua ocupação”. Tudo isso é fruto da má gestão do espaço urbano e da expansão imobiliária desordenadas, que traz como uma de suas consequências negativas ser um dos fatores que contribui para disseminação de arboviroses.

4.2.5 - Indicadores socioeconômicos.

Conforme estudo de Sugimoto (2014), as pessoas de baixa renda são os alvos preferenciais do mosquito-da-dengue, na medida em que ao se associar os casos de dengue e o nível de renda de uma dada população, chegou-se à constatação de que um aumento de apenas 1% nos domicílios com renda *per capita* de até um salário mínimo, faz aumentar em 71 vezes a taxa de incidência de dengue.

O autor aponta como um dos fatores diferenciadores na taxa de incidência de arboviroses em pessoas de situação socioeconômica mais vulnerável: questões segregacionistas, pois pessoas com maior poder aquisitivo tem a possibilidade de se instalar em áreas de apartamentos, enquanto as pessoas mais pobres tendem a residirem em locais rentes ao solo, aumentando o contato com o mosquito, já que a espécie voa até 1 m de altura.

No caso de Barra dos Coqueiros, evidenciam-se contrastes socioeconômicos, principalmente em termos de PIB *per capita*, visto ser o município o segundo nesse critério no estado de Sergipe (IBGE, 2021), com um montante, em média, de 82.114 reais. O índice de gini de 0.54 atesta a irregularidade na distribuição dessa riqueza, situação comprovada quando se observa que em 2010, quase metade da população recebia menos de meio salário mínimo. Em 2022, a renda média mensal era de 1,7 salários mínimos, ficando o município na posição 60º, algo desfavorável comparado a outros municípios sergipanos.

Ribeiro *et al* (2016) analisando a relação entre as condições socioeconômicas e as taxas de incidência de dengue nas regiões administrativas do Distrito Federal, concluíram que as condições socioeconômicas, mensuradas pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), são fatores que protegem a população quanto à incidência de casos de dengue, muito embora não seja o principal determinante. Os pesquisadores ainda alertam para o fato de que ações visando melhorias nas condições socioeconômicas, devem refletir positivamente no combate a tais enfermidades.

Atrelado a isso, pode-se relacionar, também, como um dos fatores que contribui para o aumento das arboviroses, o índice de analfabetismo, pois, quanto menor o nível de escolarização da população, maiores as chances de adoecimento e morte por qualquer que seja a enfermidade, conforme relatado por Guimarães *et al* (2023), quando discorrem que: “a educação, de forma geral, promove diversos benefícios para as condições de saúde e longevidade da população. No Brasil, diversos estudos apontam para uma relação indireta entre mortalidade geral e nível de escolaridade”.

Ainda, Guimarães *et al* (2023) chegaram à conclusão de que “houve um aumento na taxa de mortalidade por dengue no Brasil e um crescimento da diferença de taxas de mortalidade entre menos e mais escolarizados. Independentemente do processo de imputação, os resultados mostraram maiores taxas de mortalidade entre os menos escolarizados”.

Além disso, quando a educação como um todo é ausente ou precária, menor também é o conhecimento das características etiológicas do vetor e, por conseguinte, de como barrar a sua proliferação. Nesse contexto, sem esse conhecimento, as pessoas sequer possuem instrução suficiente de que seus atos, como descartar resíduos em vias públicas, terrenos baldios, quintais e outras formas de descartes inadequados, contribui para o ciclo da enfermidade que as acometem.

A partir disso, em Barra dos Coqueiros, a taxa de escolarização para pessoas entre 6 a 14 anos chegava a 91,7%, figurando apenas na posição 74 entre 75 municípios sergipanos, sendo um dos piores nesse quesito. Isso quer dizer que uma faixa significativa da população barracoqueirense é composta por pessoas analfabetas.

Isso contribui para o surgimento de um ambiente favorável do ponto de vista etiológico ao ciclo do *Aedes aegypti* e, como consequência, para o aumento quantitativo de casos registrados de dengue e Chikungunya. Tal fato é evidenciado no trabalho de Dias *et al* (2022), quando salientam que as pessoas em sua individualidade, com um nível mais elevado de educação, tendem a possuir maior arsenal de conhecimento, atitudes e práticas em relação às arboviroses, na proporção que pessoas de maior nível educacional, inclinam-se a ter maior capacidade de decisão e adoção de medidas preventivas, a exemplo do descarte ideal de recipientes que possam acumular água parada e limpeza de áreas propensas à reprodução do mosquito transmissor.

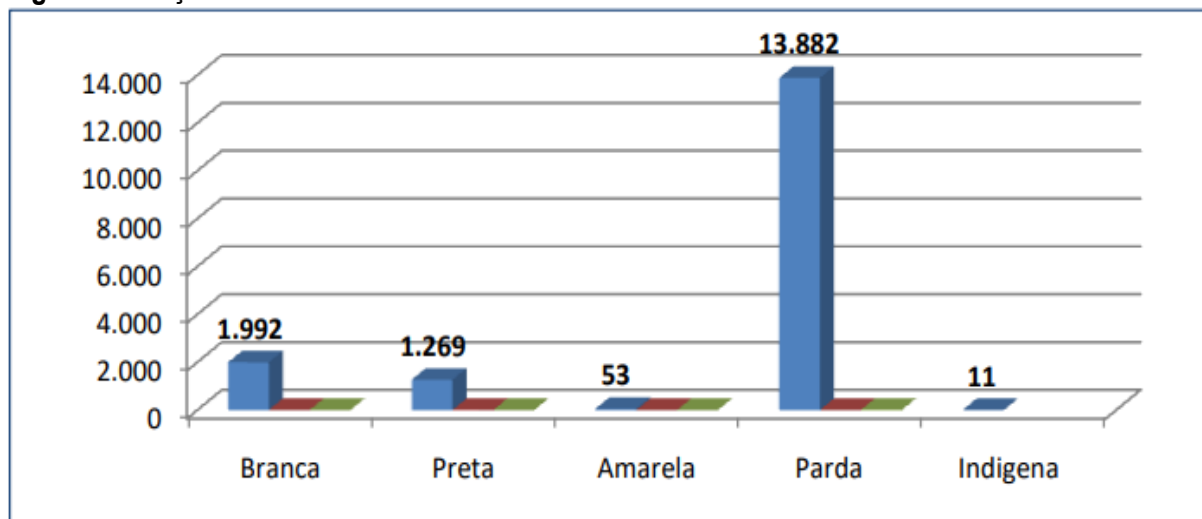
Outro fator para incidência das arboviroses é o componente racial. No Brasil, ainda de acordo com Fugimoto (2014), a componente racial é uma variável significativa na análise da distribuição populacional das taxas de incidência de dengue, de vez que o incremento de 1% nesta faixa de população conflui para elevação da taxa de dengue em mais de 4 vezes. O estudo do pesquisador chegou à conclusão de que, no caso de Caraguatatuba, para o ano de 2013, quanto mais pessoas negras e pardas, maior a taxa de incidência de dengue. Ainda ressalta que “no Brasil, a cor da pele, a situação socioeconômica e o perfil epidemiológico estão intimamente relacionados”.

Para Barra dos Coqueiros, analisando os dados disponibilizados pelo censo de 2022, nota-se que a porcentagem de pessoas que se enquadram na classificação de pardos é de 59,28%, totalizando 24.606 habitantes, a de negros é de 16,44%, perfazendo a soma de 6.819 indivíduos. Juntos contabilizam mais 75% da população que reside no município.

Quando se analisa o cadastro no programa Bolsa Família em Barra dos Coqueiros, nota-se que 56,45% das pessoas (13.882) que se autoafirmam pardas fazem parte desse programa, enquanto que

18,61% das pessoas negras recebem o benefício, demonstrando a carência econômica dessa parcela populacional (CECAD, 2021) (Figura 44).

Figura 54: Raça e Cor das Famílias inscritas no Cadastro Único.



Fonte: CECAD (Ministério da Cidadania).

4.3 - Amostragem da incidência anual dos casos confirmados.

Em Barra dos Coqueiros, os dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde do município, mostram que os bairros mais afetados para os agravos de dengue e Chikungunya foram o centro e Atalaia Nova, que tiveram expressivo quantitativo de casos em relação aos demais bairros. Nesse aspecto, a explicação para a sobrepujança do número de enfermos nesses bairros não é centrada em apenas um fator em específico, mas na conjugação de vários.

Nesse contexto, Santos (2022) propôs indicadores síntese de vulnerabilidade socioambiental da dengue, observando-se uma configuração urbana heterogênea para os acometimentos pela doença, encontrando pouca relação com o fator socioeconômico. Tal fato é atestado pois a menor concentração da taxa de incidência, contraditoriamente, deu-se em bairros predominantemente de baixa infraestrutura e povoados por pessoas de baixa renda.

No estudo em tela, destaca-se que o fator socioeconômico também não explica no todo os números de casos de dengue e Chikungunya registrados em Barra dos Coqueiros, no entanto, diferentemente do estudo da autora que ressalva que o menor número de casos foi registrado em bairros de baixa infraestrutura, percebe-se que há bairros em que essa constatação é positiva e noutros nem tanto.

Tomando-se como exemplo os bairros Centro e Olimar, nota-se que no primeiro há muitas pessoas em condição de extrema pobreza (373) e muitos casos correlatos, sendo 52 de dengue e Chikungunya, 42. No segundo, que também possui expressiva parcela de pessoas em situação de extrema pobreza (412), essa relação é menos expressiva, uma vez que o número de casos confirmados

foi de apenas 6 para dengue e 10 para Chikungunya, que é relativamente pouco expressivo dada a sua população e muitas pessoas de baixa renda.

Além disso, o adensamento populacional também não explica por si só o número de casos expressivos nos bairros de Barra dos Coqueiros, uma vez que nem sempre os mais populosos apresentam majoração no número de caso de dengue e Chikungunya. Isso pode ser evidenciado no Bairro Marivan, que com 3634 habitantes teve apenas 4 casos de dengue e 6 de Chikungunya. Por outro lado, o bairro Atalaia Nova, com 2225 habitantes.

Tabela 4: Barra dos Coqueiros – População residente por situação do domicílio por bairros, 2022.

POPULAÇÃO RESIDENTE – SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	
BAIRRO	POPULAÇÃO
Alphaville	1135
Antônio Pedro	604
Atalaia Nova	2225
Bairro Baixo	1493
Beira Rio	631
Brisas de Atalaia	250
Caminho da Praia	2874
Centro	4917
Costa Paradiso	621
Espaço Tropicana	2746
Governador Marcelo Deda	1736
Luar da Barra	1846
Marivan	3634
Moisés Gomes	2206
Olimar	3409
Paraíso da Barra	1519
Prisco Viana	1985
Rio das Canas	885

Fonte: IBGE.

Elaboração: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

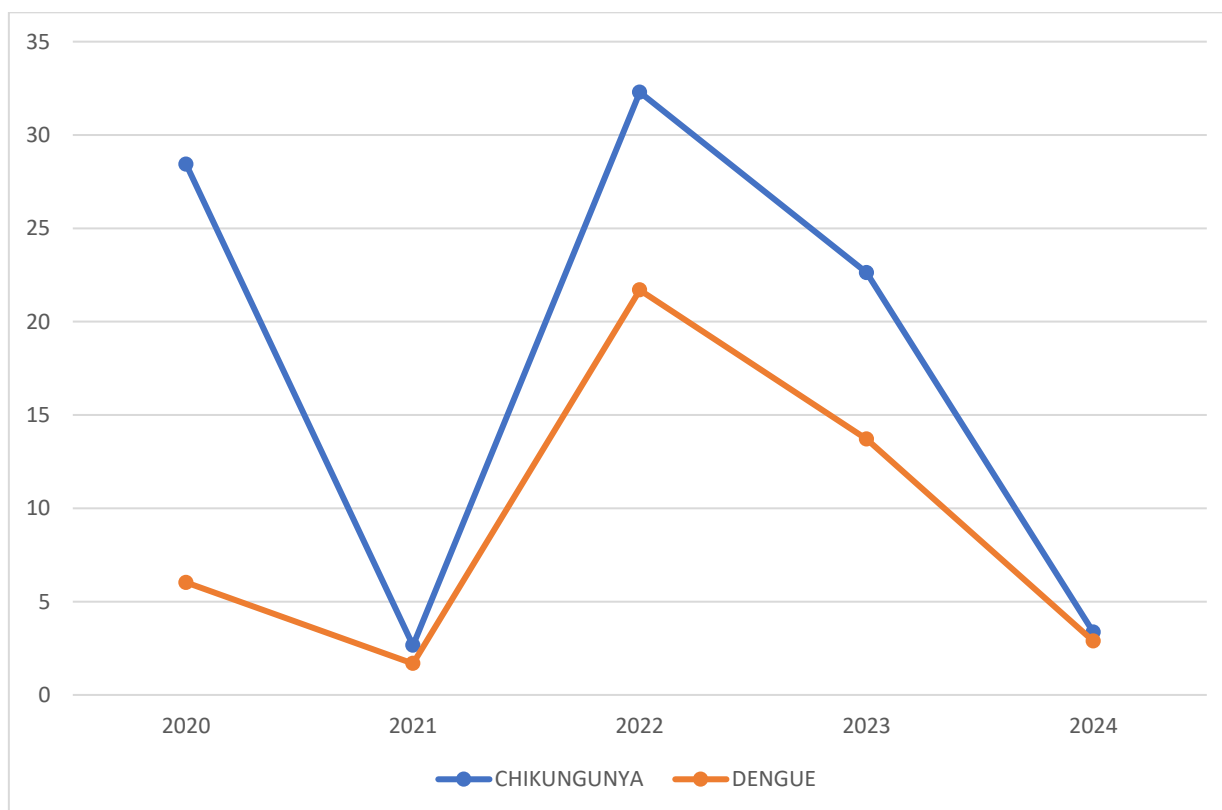
Com isso, verifica-se os múltiplos fatores que se interconectam sistematicamente para explicar o processo saúde-doença da dengue e Chikungunya em Barra dos Coqueiros, isso porque não há unidimensionalidade para expressar o quantitativo da concentração de casos em alguns bairros e a sua pouca significância em outras mesmo em condições às vezes similares.

Essa constatação pode ser reforçada quando Santos (2022) conclui que “diversos fatores podem definir a intensidade com a qual a dengue se prolifera em determinados locais”. Dentre os exemplos elencados pela autora, estão os fatores relacionados à imunologia (sorotipos), hábitos e costumes dos habitantes com relação ao armazenamento de água, nível de conscientização em relação ao combate do mosquito e maior ou menos engajamento do poder público.

Um dos pontos elencados pode ser exemplificado em Barra dos Coqueiros, na ocasião em que durante o período da COVID-19, houve uma queda abrupta do número de casos confirmados, que retornaram a crescer pós pandemia. Isso pode ser constatado a partir do cálculo da incidência anual de arboviroses readaptado para o contexto do presente estudo.

Analisando os dados do índice de incidência, percebe-se que em 2020, quando iniciou a pandemia da COVID-19, a taxa de incidência de dengue foi de 6,02 casos por 10.000 habitantes e 28,43 para Chikungunya no mesmo ano. No entanto, em 2021 o índice indica uma queda abrupta no número de casos confirmados para dengue (1,68) e Chikungunya (2,65), pois, para a primeira, em termos percentuais a queda foi de 72,02% em relação ao ano de 2020 e a última foi de 90,65%. Isso demonstra um declínio bastante expressivo.

Figura 55: Incidência anual dos casos confirmados de dengue e Chikungunya, 2020 – 2024.



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Barra dos Coqueiros
Organização: Romeu Oliveira Nascimento, 2025.

Segundo dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde (2025), o ano de 2020 teve um total de 7.675.973 pessoas acometidas pela COVID-19 e em 2021 esse quantitativo aumentou bruscamente para 22.287.521. Ou seja, 2021 foi o ano com maior número de casos registrados e de maior atenção voltada a essa enfermidade, tanto no que tange as medidas de proteção da própria população, como o isolamento social e os cuidados básicos de higiene, além dos serviços de saúde, pois os hospitais ficaram saturados de pacientes necessitando de atendimento.

Essas ideias são respaldadas por Neto *et al* (2024) com a investigação intitulada “Dengue e Covid-19: Relações entre a pandemia do SARS-COV-2 e a queda das notificações de casos de dengue no Brasil”, em que os pesquisadores buscaram “relacionar a queda nos números de notificação de Dengue com o período pandêmico, a fim de constatar uma possível subnotificação ou declínio real da contaminação por Dengue no Brasil, considerando variáveis sociodemográficas e clínicas”. Dessa forma, chegaram à conclusão de que uma das hipóteses para diminuição dos casos de dengue em 2021 foi a subnotificação face a emergência da COVID-19, pois a população evitava ir às unidades médicas, além dos casos de dengue serem considerados suspeitas de Covid. Outro ponto levantado pelos autores é que a população ficou por um tempo maior nas residências e isso aumentou os cuidados básicos de limpeza, que são essenciais para combater o *Aedes aegypti*.

Com base na investigação do “Comportamento das notificações de Dengue no SINAN durante a pandemia da Covid-19: um estudo descritivo do município de Araguari, Minas Gerais” de Oliveira *et al* (2022), em que o objetivo dos pesquisadores foi “descrever o perfil epidemiológico da dengue no período pandêmico de 2018-2021 e avaliar se a pandemia influenciou na diminuição dos casos de notificação da arbovirose”, os autores concluíram que quanto maior for o número de casos notificados de Covid-19, menor é o quantitativo de ocorrências relatados ao SINAN. Nesse contexto, os autores trazem alguns fatores que contribuem para a diminuição das subnotificações, tais como: modificação comportamental das pessoas ao procurarem unidades de saúde, ocorrência de fator operacionais, o que acabou prejudicando a notificação dos doentes e sobreposição biológica da SARS-COV-2 sobre a dengue.

Observando-se os anos de 2022, 2023 e 2024, o índice aponta a retomada da incidência da dengue e Chikungunya justamente no momento em que há um relativo afrouxamento nas medidas fitossanitárias e diminuição do número de enfermos com a COVID-19. Em 2022, o índice de dengue foi de 21,69 e 32,29 para Chikungunya; 2023 foi 13,737 para dengue e 22,66 para Chikungunya e 2024 de 3,36 para Chikungunya e 2,88 para dengue.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada neste estudo evidencia que a incidência das arboviroses no município de Barra dos Coqueiros é resultado de uma interação multifacetada entre clima, infraestrutura sanitária, condições socioeconômicas e padrões epidemiológicos. Essa constatação foi feita a partir da utilização conjunta da Abordagem teórica fundamentada na Teoria Geral dos Sistemas; Geografia da Saúde; Saúde Pública e Análise Rítmica, permitindo compreender os mecanismos favoráveis à reprodução e dispersão do *Aedes aegypti*, sendo nítida a influência dos fatores ambientais e sociais na distribuição dos casos de dengue e Chikungunya.

A partir dos resultados, percebeu-se que a análise Rítmica/Episódica aplicada à climatologia de Barra dos Coqueiros possibilitou a identificação dos períodos de maior manifestação do mosquito-da-dengue. Nesse sentido, entre 2020 e 2024, notou-se uma sobrepujante sazonalidade, com 165 dos 191 casos de dengue registrados e 304 dos 379 de Chikungunya ocorrendo nas estações de outono e inverno.

Esse comportamento epidemiológico está associado aos padrões atmosféricos observados, uma vez que os meses de maio, junho, julho e agosto coincidiram com elevados índices de precipitação; umidade relativa do ar acima de 70%; temperaturas e pressão atmosférica consideradas ideais para reprodução dos vetores. Entre os fenômenos atmosféricos que influenciaram essas condições, pode-se mencionar a ZCIT e a La Niña.

Diferentemente do equinócio de outono e solstício de inverno, os meses de verão apresentaram índices reduzidos de transmissão, com apenas sete casos de dengue registrados entre dezembro, janeiro e fevereiro, sendo explicado pela diminuição pluviométrica e pelo aumento da temperatura, que dificulta o desenvolvimento do ciclo de vida do *Aedes*. No entanto, mesmo que para Chikungunya essa diminuição nos números de casos tenha se repetido também nas das duas estações, é bom deixar claro que a atipicidade dos 9 casos registrados no mês de março de 2024 foi influenciada pela Oscilação Madden Julian, que explica o aumento de mais de 60% em relação às médias pluviométricas para o mês de fevereiro.

Ainda assim, cabe ressaltar que a correlação entre as condições climáticas e expansão dos casos é ainda mais clara quando se analisam momentos de variações abruptas na incidência. Nesse sentido, o aumento repentino dos números de agravos de dengue e Chikungunya em 2022 pode ser atribuído ao afrouxamento das medidas sanitárias pós-pandemia, tanto do setor epidemiológico, como da própria população, que em 2021, com o ascendente número de casos de COVID-19, tiveram cuidados higiênicos para conter o avanço do vírus e, no ano seguinte, essas medidas foram sendo reduzidas, tornando, novamente, as próprias residências ambientes ideais para a reprodução do vetor das

arboviroses. Outra explicação para a majoração nesse ano foi a influência do fenômeno El Niño sobre as temperaturas e precipitações, além do surgimento de novos sorotipos do vírus da dengue, como DENV-3 e DENV--4, que encontraram uma população vulnerável sem imunidade prévia.

Além disso, o impacto das variáveis ambientais na dispersão do mosquito também pode ser observado na atuação dos vetores. Isso porque, quando da maior atividade do *Aedes aegypti*, a velocidade do vento variou entre 5 e 11 km/h, com predominância na direção ESE, facilitando a movimentação dos insetos para diferentes setores do município. Dessa forma, pode-se perceber que a dinâmica atmosférica influencia no ciclo de vida e dispersão dos vetores pelo espaço, sendo, portanto, um fator a ser levado em consideração para formulação de políticas públicas voltadas ao controle vetorial.

Adentrando na análise socioespacial, os números levantados indicam que a zona sul do município, com destaque para os bairros Centro e Atalaia Nova, apresentaram os maiores índices de casos confirmados de dengue e Chikungunya no período de 2020 a 2024. No caso da dengue, o centro apresentou 52 casos, seguido pela Atalaia Nova com 12 ocorrências. Para Chikungunya, o Centro registrou 52, enquanto Atalaia Nova teve 27 enfermos. Com isso, a predominância dessas localidades se explica pelo adensamento populacional, que cria um ambiente de maior exposição ao mosquito transmissor, associado à precariedade estrutural e a proximidade com corpos d'água contaminados.

A relação entre saneamento básico e incidência de arboviroses é fortemente comprovada pelos dados. Embora 73% da população esteja conectada à rede de esgoto pluvial, cerca de 5.031 pessoas ainda dependem de fossas rudimentares e 404 residências despejam seus dejetos diretamente em córregos e rios. Esse déficit sanitário favorece ambientes propícios ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*, especialmente em períodos chuvosos, quando há transbordamento de esgoto e formação de depósitos de água parada.

A dimensão socioeconômica também explica a vulnerabilidade da população frente às arboviroses. O índice de Gini do município, de 0.54, revela uma distribuição desigual de renda e dados do IBGE apontam que em 2010 quase metade dos habitantes recebiam menos de meio salário mínimo. Em 2022, a renda média mensal foi de 1,7 salários mínimos, colocando Barra dos Coqueiros na posição 60º lugar entre os municípios de Sergipe. Essa realidade reflete nos dados do Bolsa Família: 56,45% das pessoas que se autodeclararam pardas e 18,61% das negras estão cadastradas no programa, demonstrando que a maior parcela da população em vulnerabilidade social também enfrenta maior risco de exposição ao mosquito e de adoecimento.

Outro fator crítico é o impacto da COVID-19 sobre os registros de arboviroses. Em 2020, a taxa de incidência da Chikungunya foi de 28,43 casos por 10.000 habitantes, mas em 2021 caiu drasticamente para 2,65, representando uma redução de 90,65%. Esse declínio acentuado pode ser atribuído às medidas de isolamento social e a majoração dos cuidados sanitários sob a vigência do período

pandêmico, evidenciado por investigações científicas que indicam que o menor contato entre as pessoas e a saturação dos serviços de saúde para pacientes com a SARS-CoV-2, diminuíram a busca por atendimento para outras enfermidades. Entretanto, em 2022, com o afrouxamento das medidas fitossanitárias novamente houve aumento dos agravos de notificação, constatando que a contenção das arboviroses depende de um esforço conjunto e contínuo e não apenas de circunstâncias externas.

A presença de lotes vazios e resíduos sólidos acumulados também se mostra determinante. Dados do Relatório de Gestão Municipal indicam que, em 2023, foram realizadas 71.120 visitas domiciliares para controle vetorial, mas apenas 25.662 imóveis estavam fechados, dificultando a ação dos agentes de saúde. A resistência da população em permitir vistorias e a negligência perante a problemática dos terrenos baldios contribui diretamente para manutenção de criadouros dos mosquitos. Esse comportamento se reflete na retomada da incidência das arboviroses nos anos subsequentes, demonstrando que a conscientização e colaboração da comunidade faz-se fundamental para combater eficazmente o vetor.

Diante dessas evidências, conclui-se que a proliferação das arboviroses em Barra dos Coqueiros não tem uma causa unidimensional, mas um conjunto de variáveis interdependentes. O impacto do clima, a desigualdade socioeconômica, a densidade demográfica, a precariedade sanitária e a resistência e falta de conhecimento da população frente às medidas preventivas criam um cenário favorável para disseminação das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. A análise dos dados quantitativos possibilita compreender os fenômenos qualitativos envolvidos, reforçando a necessidade de políticas públicas eficazes, investimentos em infraestrutura e ações contínuas de educação e sensibilização para o combate do vetor.

Portanto, para mitigar os impactos dessas patologias, torna-se fundamental a adoção de estratégias integradas que envolvam o conhecimento da dinâmica atmosférica; o fortalecimento do saneamento básico; melhorias na coleta de resíduos; fiscalização ativa sobre lotes abandonados e ampliação das campanhas de conscientização, antes mesmo do desenvolvimento dos vetores. Apenas por meio de um esforço conjunto, antecipado, contínuo e estruturado será possibilitada a mitigação da incidência da dengue e Chikungunya em Barra dos Coqueiros e a garantia de uma cidade mais saudável e resiliente aos barracoqueirenses.

6-REFERÊNCIAS

-
- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. Mortin Fontes, São Paulo, 2007. 1ª ed. Disponível em: <https://marcosfabionuva.com/wp-content/uploads/2012/04/nicola-abbagnano-dicionario-de-filosofia.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- ADEMA – ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do empreendimento Amarazul**. Sergipe: ADEMA, 2017. Disponível em: https://adema.se.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/rima_amarazul.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.
- ABRÃO, J. A. A. Concepções de Espaço Geográfico e Território. **Sociedade e Território**, Natal, v. 22, n.1, p. 46-64, jan./jun. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3490>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- ALEIXO, N. C. R. **Pelas lentes da climatologia e da saúde pública: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto/SP**. Tese. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2012.
- ALEIXO, N. C. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. Condicionantes climáticos e interações por pneumonia: estudo de caso em Ribeirão Preto/SP. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 27, p. 1–20, 2014. DOI:10.11606/rdg.v27i0.503. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/85430>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- ALVES, J.R.; LIMA JÚNIOR, A. F; SILVA, J. F; ZANELLA, M. E. **Análise climática e a distribuição dos casos de dengue em Fortaleza**. Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento. 1ª ed.: INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UNICAMP, 2017, v. 1, p. 2710-2714. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2439>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- ANJOS, M. W. B.; GANHO, N.; ARAÚJO, H. M. Uma análise dos contrastes topoclimáticos no espaço urbano e periurbano de Aracaju/SE: os campos térmicos e higrométricos. **Revista Brasileira de Climatologia**, Ano 9 – v. 13 – Jul/Dez, 2013. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/13742>. Acesso em: 26 abr. 2024.
- AQUINO NETO, Genesco Rodrigues; FREITAS, Otávio Castro Salgado de; SILVA, Paulo Bruno Oliveira. **Dengue e COVID-19: relação entre a pandemia do SARS-CoV-2 e a queda das notificações de casos de dengue no Brasil**. *PsychTech & Health Journal*, v. 7, n. 2, p. 20–31, 2024. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/6880/688077655003/html/>>. Acesso em: 17 jul. 2025.
- ARAÚJO, Gilvan Charles Cerqueira de; OLIVEIRA, Rafael Fabricio de. Por um olhar geográfico dos impactos causados pela pandemia da Covid-19. **Scientia Vitae**, v.9, n.28, p. 8-27, abril/jun. 2020. Disponível em: <https://www.revistaifpsr.com/v9n28827.pdf> Acesso em: 24 abr. 2024.
- ARAÚJO, H. M. de; CONCEIÇÃO, M. J. da; MEIRELES, A. J. de A.; Efeitos das variações climáticas nas doenças cardiorrespiratórias em Aracaju – Sergipe - Brasil. **Revista GeoNordeste**, São Cristóvão, Ano XXXI, n. 1, p. 229 – 259, jan. /Jun, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/geonordeste/article/view/13640>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- ARAÚJO, Hélio Mário de. **Cobertura Vegetal**. In: SANTOS, Vera Maria dos. Geografia de Sergipe. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2012. Disponível em: [https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/14341816012013Geografia de Sergipe Aula 7.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/14341816012013Geografia%20de%20Sergipe%20Aula%207.pdf). Acesso em: 03 set. 2024.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SERGIPE. **Municípios e Economia - Barra dos Coqueiros**. Disponível em: <https://al.se.leg.br/municipios-e-economia-barra-dos-coqueiros/>. Acesso em: 04 set. 2024.

BARCELLOS, Christovam; **BUZAI**, Gustavo. D.; **HANDSCHUMACHER**, Pascal. Geografia e saúde: o que está em jogo? História, temas e desafios. **Confins**, n. 37, 2018. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/14954>. Acesso em: 27 abr. 2024.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimentos e aplicações**. 5ªed. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2006.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. São Paulo, n.13, p. 1-27, 1972.

BESSA, Kelly Cristine. A diferenciação espacial e as interpretações da Geografia teórico-quantitativa e da geografia crítica. **Sociedade e Natureza**, v. 16, n. 31, 2004. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9195>. Acesso em: 28 abr. 2024.

BIERNATH, André. O que está por trás de nova epidemia de dengue no Brasil. **BBC News Brasil**, 16 abr. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61099201>. Acesso em: 02 set. 2024.

BOUSQUAT, A. e COHN, A. A dimensão espacial dos estudos sobre saúde: uma trajetória histórica. **História, ciência e saúde**, Manguinhos, v. 11:549-568, mar. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/j4FDMhhMvMG77M5FyDYsZ9C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 abr. 2024.

BRAGA, R. M. O espaço geográfico: um esforço de definição. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 22, p. 65 - 72, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74066>. Acesso em: 02 abr. 2024.

Brasília: Ministério da Saúde. **Zika**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Arboviroses. Portal do Governo Brasileiro, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/arboviroses>. Acesso em: 02 set. 2024.

-----Painel COVID-19. *InfoMS*. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html. Acesso em: 17 jul. 2025.

CABRAL, J. de A.; FREITAS, M. V. de. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DA DENGUE NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 81–95, 2015. Disponível em: <https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/82>. Acesso em: 13 jun. 2025.

CAMARA, T. N. L. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 50, n. 36, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/ZVNSNvmVknYpnDYnNYZHwxk/?lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2024.

CAMARA, Tamara Nunes Lima. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**. P. 1-7. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006791>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/ZVNSNvmVknYpnDYnNYZHwxk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 abr, 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DE TANGARÁ DA SERRA. **Dengue, chikungunya: denúncias de terrenos baldios sujos devem ser feitas à Ouvidoria do município**. Tangará da Serra: Câmara Municipal, 2025. Disponível em: <https://www.tangaradaserra.mt.leg.br/destaque/dengue-chikungunya-denuncias-de-terrenos-baldios-sujos-devem-ser-feitas-a-ouvidoria-do-municipio>. Acesso em: 13 jun. 2025

CARRINGTON, L. B.; ARMIJOS, M. V.; LAMBRECHTS, L.; SCOTT, T. W. Fluctuations at a Low Mean Temperature Accelerate Dengue Virus Transmission by *Aedes aegypti*. Turell MJ, ed. *Plos Neglected Tropical Diseases*. 2013. Doi: 10.1371/journal.pntd.0002190.

CASTILHO, F. J. V. Abordagem geográfica do clima urbano e das enfermidades em São José do Rio Preto/SP. **Dissertação**. Curso de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2006.

CASSETI, V. A ESSÊNCIA DA QUESTÃO AMBIENTAL - DOI 10.5216/bgg.v11i1.4380. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 1–23, 2008. DOI: 10.5216/bgg.v11i1.4380. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/4380>. Acesso em: 17 jul. 2025.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. Abordagens geográficas no estudo da paisagem. **Breves Contribuciones del Instituto de Estudios Geográficos**, n. 22, p. 57-74, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4055890.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

CONTI, J. B. Geografia e climatologia. **GEOUSP Espaço e Tempo: revista da pós-graduação em Geografia**, v. 5, n.1, p. 91-95, 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/123516>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CNN Brasil. Casos de dengue no Brasil crescem 43,9% em 2022, segundo Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/casos-de-dengue-no-brasil-crescem-439-em-2022-segundo-ministerio-da-saude/>. Acesso em: 02 set. 2024.

CORRÊA, R. L. *et al.* **Geografia: Conceitos e Temas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1980.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

_____. AS CARACTERÍSTICAS DA GEOGRAFIA. **GEOGRAFIA**, Rio Claro/SP, v. 1, n. 1, p. 3-22, mar. 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/14720>. Acesso em: 27 abr. de 2024.

CRUZ, Rafael da. Morfodinâmica de praias e processos erosivos intraurbanos no município de Aracaju/SE. 2023. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

CYSNE, Rubens Penha. **Arboviroses (dengue, zika e chikungunya) e saneamento básico**. Conjuntura Econômica, jun. 2019. Disponível em: <https://epge.fgv.br/users/rubens/wp-content/uploads/2019/06/06-2019-arboviroses-dengue-zika-e-chikungunya-e-saneamento-basico.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.

DIAS, M. L. G; MARTINS, R. M. G; SOBREIRA, C. L da . S; ROCHA, R. M. G. S; LOPES, M. do. S. V. Acolhimento e vínculo como dispositivos para a produção do cuidado na Atenção Primária à Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 1473–1482, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/F3BmRZ5bBDSJLxYNpWjTwzp>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas; VON ZUBEN, Andrea Paula Bruno. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, p. 30, 2017.

DUARTE, Thiago; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. **Clima e percepção ambiental: olhares acerca dos eventos extremos de chuvas em Barra dos Coqueiros/SE**. *Geo UERJ*, n. 43, 2023. Disponível em: *Geo UERJ*. Acesso em: 12 jun. 2025.

DUARTE, T. L. S. Eventos extremos de chuvas em Barra dos Coqueiros/SE: circunstâncias e resiliências. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia – Universidade Federal de Sergipe. (2022). Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/15518> . Acesso em: 20/08/2023.

ELLEN, Maiara. Prefeitura da Barra dos Coqueiros não encontrou compensação ambiental em dez grandes empreendimentos: o caso mais escandaloso é o da Ponte Aracaju/Barra. **Mangue Jornalismo**, 15 abr. 2024. Disponível em: Mangue Jornalismo. Acesso em: 12 jun. 2025.

EMDAGRO. Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. Município de Barra dos Coqueiros. Aracaju: EMDAGRO, 2019.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado. **Dengue: para evitar a transmissão é preciso eliminar o mosquito. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo**, 07 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.es.gov.br/Noticia/dengue-para-evitar-a-transmissao-e-preciso-eliminar-o-mosquito>>. Acesso em: 18 jul. 2025.

FABRÍCIO, Deyse Cristina Brito; VITTE, Antonio Carlos. Paul Vidal de La Blache e a geografia francesa: Do contexto histórico às monografias urbanas. **Cordis: Revista Eletrônica de História Social da Cidade**, n. 6, 2011. Disponível em: Acesso em: <https://revistas.pucsp.br/cordis/article/download/10302/7691>.

FIOCRUZ. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Dengue**. Agência Fiocruz de Notícias, 2013. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/dengue-0>. Acesso em: 23 nov. de 2020.

FIGUEIREDO, M. C. B. de; VIEIRA, V. de P. P. B.; MOTA, F. S. B.; ROSA, M. de F.; SOUSA, S. A. M. de. **Análise da vulnerabilidade ambiental**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 47 p. (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1677-1915, 127). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/877885>. Acesso em: 26 fev. 2025.

FIGUEIRÊDO, Maria Cléa Brito de; VIEIRA, Vicente de P. P. B.; MOTA, Suetônio; ROSA, Morsyleide de Freitas; MIRANDA, Samuel. **Análise da vulnerabilidade ambiental. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010**. Disponível em: Embrapa. Acesso em: 12 jun. 2025.

FONSECA, D. de S. R.; BRAZ, C. K. R.; GARCIA, A. R. O viés geográfico para o adoecimento e internação por Dengue: uma regionalização do Brasil, entre os anos 2009 e 2019, por meio de múltiplos fatores espaciais. **GEOgraphia**, v. 26, n. 56, 23 jan. 2024, p. 1-21. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/59222/36048>. Acesso em: 28 abr. 2024.

FRANK, M. R. de.; REMPEL, C. **Medicina: uma história**. Lajeado: Editora Univates, 2022. 83 p. ISBN 978-65-86648-76-8.

FRANÇA, V. L. A.; CRUZ, M. T. S. **Atlas escolar Sergipe: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa: Editora Grafset, 2007.

FREITAS, Anne Falção de. **Clima urbano e sua relação com as arboviroses em João Pessoa**. 2019. 193f. Tese (Dissertação de Doutorado, Gerenciamento Ambiental) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

GALLI, Bruno; CHIARAVALLOTTI NETO, Francisco. Modelo de risco tempo-espacial para identificação de áreas de risco para ocorrência de dengue. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 656–663, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/HXv9JrmhX7FMdt3tWz6CrBP/?lang=pt>>. Acesso em: 18 jul. 2025.

GALATI, E. A. B., Camara, T. N. de L., Natal, D., e Chiaravalloti-Neto. Mudanças climáticas e saúde urbana. **Revista USP**, 2015, 79-90. <https://doi.org/10.11606/issn.23169036.v0i107p79-90>. Acesso em: 17 abr. 2023.

GARCIA, L. P. **Epidemia do vírus Zika e microcefalia no Brasil: emergência, evolução e enfrentamento**. Rio de Janeiro, 2018.

GHAOURI, Oussama El. Casos de dengue, Chikungunya e Zika cresceram este ano no país. **Rádio Agência**, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/saude/audio/2024-03/casos-de-dengue-chikungunya-e-zika-cresceram-este-ano-no-pais>. Acesso em: 28 abr. 2024.

GOMES, Rodrigo Dutra; LEMOS, Jeferson Emanuel. A paisagem percebida por um sistema complexo. **Revista do Departamento de Geografia**. Universidade de São Paulo, v. 38, 2019, p. 1-16, ISSN 2236-2878. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/download/154573/158164/384730>. Acesso em: 28 abr. 2024.

GOTTSCHALL; Carlos Antonio Mascia. **Medicina hipocrática: antes, durante e depois**. Coleção Cremers, Porto Alegre, p. 64, 2007.

GOVERNO DE SERGIPE. **Jackson Barreto acompanha trabalho de combate ao mosquito Aedes aegypti na Barra dos Coqueiros**. Governo de Sergipe, 12 dez. 2015. Disponível em: <https://www.se.gov.br/noticias/Governo/jackson-barreto-acompanha-trabalho-de-combate-ao-mosquito-aedes-aegypti-na-barra-dos-coqueiros>. Acesso em: 13 jun. 2025.

GOVERNO DE SERGIPE. **Meteorologista da Semac prevê probabilidade de redução de chuvas a partir de junho em Sergipe**. 20 abr. 2023. Disponível em: <https://www.se.gov.br/noticias/meio-ambiente/meteorologia-da-semac-preve-probabilidade-de-reducao-de-chuvas-a-partir-de-junho-e-m-sergipe>. Acesso em: 03 set 2024.

_____. Calor persiste no outono e chuvas devem se concentrar principalmente no litoral sergipano. Governo de Sergipe, 19 mar. 2024. Disponível em: <https://www.se.gov.br/noticias/meio-ambiente/calor-persiste-no-outono-e-chuvas-devem-se-concentrar-principalmente-no-litoral-sergipano>. Acesso em: 3 set. 2024.

GUIMARÃES, Lucas Melo; CUNHA, Geraldo Marcelo da; LEITE, Iuri da Costa; MOREIRA, Ronaldo Ismerio; CARNEIRO, Edilson Lívio Neves da Costa. Associação entre escolaridade e taxa de mortalidade por dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 9, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311XPT215122>>. Acesso em: 14 jun. 2025.

GUIMARÃES, R.B. **Geografia e saúde**. In: **Saúde: fundamentos de Geografia humana**. São Paulo: Editora UNESP, 2015, p. 17-39. ISBN 978-85-68334-938-6. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/4xpyq/pdf/guimaraes-9788568334386-02.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2024.

GURGEL, Helen; BELLE, Nayara (org). **Avanços teóricos e metodológicos na relação entre geografia e saúde Geografia e Saúde: Teoria e Método na Atualidade**. Brasília, 2019, p. 73-80. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337794633_Geografia_e_Saude_Teoria_e_Metodo_na_Atualidade. Acesso em: 27 abr. 2024.

HARRINGTON, Laura C.; SCOTT, Thomas W.; LOROÑO-PINO, María A.; et al. Estimating Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) Flight Distance: Meta-Data Analysis. **Journal of Medical Entomology**, [s.l.], v. 42, n. 5, p. 927-937, 2005. Disponível em: <https://academic.oup.com/jme/article/59/4/1164/6596097>. Acesso em: 03 set. 2024.

HARVEY, David. **Condição Pós-moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 2005, p.187-218.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Barra dos Coqueiros**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/barra-dos-coqueiros/panorama>. Acesso em: 4 set. 2024.

_____. Barra dos Coqueiros (SE). **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/barra-dos-coqueiros.html>>. Acesso em: 17 jul. 2025.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. 2022. - **Panorama: Barra dos Coqueiros** – SE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/barra-dos-coqueiros/panorama>. Acesso em: 14 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Balanço: Aracaju (SE) teve chuva e temperaturas acima da média em fevereiro/2024**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/balan%C3%A7o-aracaju-se-teve-chuva-e-temperaturas-acima-da-m%C3%A9dia-em-fevereiro-2024>. Acesso em: 04 set. 2024.

Instituto Oswaldo Cruz. **Por que o nome Aedes Aegypti?**. Disponível em: <https://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=336&sid=32>. Acesso em: 22 abr. 2024.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. **O saneamento em Barra dos Coqueiros - SE**. Instituto Água e Saneamento, 2025. Disponível em: <https://www.aquaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/se/barra-dos-coqueiros>. Acesso em: 13 jun. 2025.

NFORNET. Barra dos Coqueiros dobra número de habitantes e domicílios. Infonet, 5 maio 2023. Disponível em: Infonet. Acesso em: 12 jun. 2025.

INFONET. Governo detalhará estudos para construção da nova ponte Aracaju-Barra. Infonet, 9 mar. 2025. Disponível em: Infonet. Acesso em: 12 jun. 2025.

INFOSANBAS. **Esgotamento sanitário em Barra dos Coqueiros - SE**. Infosanbas, 2020. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/barra-dos-coqueiros-se/#Esgotamento-sanit%C3%A1rio>. Acesso em: 13 jun. 2025

JESUS, M. V.; ARAÚJO, H. M. de. Morfodinâmica de praias dissipativas no litoral da Ilha de Santa Luzia - Barra dos Coqueiros/SE. **Relatório de Pesquisa** (Iniciação Científica). COPES/PIBIC/CNPq. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

JL POLÍTICA. **Prefeito Ailton Martins entrega Residencial Marcelo Déda**. JL Política, 27 abr. 2018. Disponível em <https://www.jlpolitica.com.br/noticias/estado/prefeito-airton-martins-entrega-residencial-marcelo-deda>. Acesso em: 13 jun. 2025.

JUNQUEIRA, R. D. Geografia Médica e Geografia da Saúde **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. Uberlândia, v. 5, n. 8, p. 92–101, 2009. DOI: 10.14393/Hygeia516931. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16931>. Acesso em: 10 abr. 2024.

LACAZ, C. S. et al. **Introdução a Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1972.

LACAZ, C. S. da.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JÚNIOR, W. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: Edgar Blucher Ltda. Editora da Universidade de São Paulo, 1972.

LAURELL, A. C. A saúde doença como processo social. In: NUNES, E, D. Medicina Social. Aspectos Históricos e Teóricos. Cidade: Global, 1983.

LIMBERGER, L. Abordagem sistêmica e complexidade na geografia. **GEOGRAFIA**, Londrina, v. 15, n. 2, p. 95–109, 2006. DOI: 10.5433/2447-1747.2006v15n2p95. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/6590>. Acesso em: 27 abr. 2024.

LOPES, N, et al. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. Revista Pan-Amazônica de Saúde. v.5, n.3, p.55-64, 2014. ISSN 2176-6215. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232014000300007>. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S217662232014000300055&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 abr. 2024.

MARCHELLI, Carla Adriana; SIQUEIRA, Marlene Mechelli; PORTUGAL, Flávia Batista. Avaliação da não completude das notificações compulsórias de dengue registradas por município de pequeno porte

no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, mar. 2020. Disponível em: SciELO. Acesso em: 12 jun. 2025.

MARIZ, F. Dengue, Zika e Chikungunya precisam ser controladas de forma integrada. **JORNAL DA USP**, 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/dengue-zika-e-chikungunya-precisam-ser-controladas-de-forma-integrada/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

MENDONÇA, Francisco; ARAÚJO, Wiviany Mattozo de; FOGAÇA, Thiago Kich. A geografia da saúde no Brasil: Estado da arte e alguns desafios. **Investigações Geográficas**, Chile, v. 48, p. 41-52, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/308810960_A_geografia_da_saude_no_Brasil_Estado_da_arte_e_alguns_desafios. Acesso em: 27 abr. 2024.

MENDONÇA, Francisco de Assis; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

MENDONÇA, F.; DIAS, M. A. **Meio ambiente e sustentabilidade**. Editora Intersaberes, ed. 1ª, 2018, p. 296.

MENDONÇA, F. de A.; VEIGA e SOUZA, A.; DUTRA, D. de A. SAÚDE, URBANIZAÇÃO E DENGUE NO BRASIL. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.21, n.3, p. 257-269, dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/tRqQNr3nLXBNvqV3MpZGvhP/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

MENDONÇA, Francisco de Assis; SOUZA, Adilson Veiga e; DUTRA, Denecir de Almeida. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 401–420, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sn/a/tRqQNr3nLXBNvqV3MpZGvhP/?lang=pt>>. Acesso em: 18 jul. 2025.

MENDONÇA, Francisco. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias. **Terra Livre**, [S. l.], v. 1, n. 20, p. 205–221, 2003. Disponível em: <<https://publicacoes.agb.org.br/index.php/terralivre/article/download/184/168>>. Acesso em: 18 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **AdaptaBrasil MCTI: índices e indicadores de risco de impactos das mudanças climáticas no Brasil**. Disponível em: AdaptaBrasil. Acesso em: 12 jun. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Agentes de combate às endemias e comunitários de saúde no enfrentamento às arboviroses**. Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/cartilhas/2024/agentes-de-combate-as-endemias-e-comunitarios-de-saude-no-enfrentamento-as-arboviroses>. Acesso em: 13 jun. 2025.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise rítmica em climatologia – problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. In: Climatologia 1. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

_____. **Teoria e clima urbano**. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1976.

_____. **A questão ambiental na geografia do Brasil**. Caderno Geográfico, Florianópolis, n. 5, 2003, p. 48. ISSN 1519-4639.

_____. **O Estudo Geográfico do Clima**. Florianópolis, Editora da UFSC, n. 1, 1999, p. 1-73.

_____. **Clima Urbano**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Geografia: pequena história crítica**. Annablume, 2007.

_____. Notas sobre identidade nacional e institucionalização da geografia no Brasil. **Revista Estudos Históricos**, v. 4, n. 8, p. 166-176, 1991. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/reh/article/view/2322>. Acesso em: 23 abr. 2024.

MOREIRA, Ruy. Repensando a Geografia. In: SANTOS, Milton (org.). **Novos Rumos da Geografia Brasileira**. 3ª ed. São Paulo: Hucitec, 1993.

MORAIS, R. H. de S.G. de. A geografia médica e as expedições francesas para o Brasil: uma descrição da estação naval do Brasil e da Prata (1868-1870). **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.39-62, jan.-mar. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/qW6tNgzY9VYMkYkXjSQNwYg/#>. Acesso em: 05 abr. 2024.

NETO, J. L. S. Por uma Geografia do Clima- antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. **Terra Livre**, v. 2, n. 17, p. 49–62, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/339>. Acesso em: 25 abr. 2024.

OGASHAWARA, I. Análise rítmica e a climatologia geográfica brasileira. **Revista Geoaraguaia**, v. 2, n. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4814>. Acesso em: 18 abr. 2023.

OMS. Organização Mundial de Saude. **Dengue Guidelines for diagnosis, treatment prevention and control, new edition**. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 2009.

OLIVEIRA, NOELLE. **Aedes aegypti: conheça a história do mosquito no Brasil e suas características**. Agência Brasil, 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.etc.com.br/geral/noticia/2015-12/aedes-aegypti-conheca-historia-do-mosquito-no-brasil-e-suas-caracteristicas>. Acesso em 22 abr. 2024.

OLIVEIRA, Bianca Veloso Vidal de; SILVA, Ana Otávia Sousa da; TEIXEIRA E SILVA, Bárbara Stéphan; PEREIRA, Lara Carrijo; RODRIGUES, Alex Miranda. Comportamento das notificações de dengue no SINAN durante a pandemia da COVID-19: um estudo descritivo no município de Araguari, Minas Gerais. **Revista Master – Ensino, Pesquisa e Extensão, Araguari**, v. 7, n. 13, p. 44–50, 2022. Disponível em: <<https://revistamaster.imepac.edu.br/RM/article/view/320>>. Acesso em: 17 jul. 2025.

PEITER, P. C. A **Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio**. 2005. 334 f. Tese (Doutorado em Geografia) –Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ).

PEIXOTO, R. **Brasil ultrapassa 4 milhões de casos de dengue**. G1, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/dengue/noticia/2024/04/29/brasil-passa-de-4-milhoes-de-casos-de-dengue.ghtml>. Acesso em: 28 abr. 2024.

PEREIRA, Emile Danielly Amorim; CARMO, Cleber Nascimento do; ARAÚJO Waleska Regina Machado; BRANCO, Maria dos Remédios Freitas Carvalho. **Distribuição espacial de arboviroses e sua associação com um índice de desenvolvimento social e o descarte de lixo em São Luís, Maranhão, 2015 a 2019**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 27, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rbepid/2024.v27/e240017/pt/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

PESSOA, S. B. **Ensaio Médico-Sociais**. Rio de Janeiro: Livraria Editora Guanabara, koogan S.A., 1960.

PEITER, Paulo. Avanços teóricos e metodológicos nas relações entre geografia e saúde. In: GURGEL, H.; BELLE, Nayara (org). *Geografia e saúde: teoria e método na atualidade*. Brasília, Universidade de Brasília, p. 73-81, 2019. ISBN: 978-65-5080-008-6. Disponível em: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/view/161/333/1038>. Acesso em: 29 abr. 2024.

POLON, L. C. K. Espaço geográfico: breve discussão teórico acerca do conceito. **Revista Geográfica Acadêmica**, pacaraima/rr, v.10, n.2. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/rga/article/view/3834>, p.82-92, dez. 2016. Acesso em: 02 abr 2024.

Portal G1 notícias da Globo (Sergipe). **12 municípios estão em situação de alto risco de infestação do Aedes aegypti em Sergipe**. 18 jul. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2022/07/18/12-municipios-estao-em-situacao-de-alto-risco-de-infestacao-do-aedes-aegypti-em-sergipe-diz-liraa.ghtml>. Acesso em: 30 abr. 2024.

_____. **Sete municípios de SE apresentam índice elevado de infestação pelo mosquito Aedes aegypti.** 24 jan. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2023/01/24/sete-municipios-de-se-apresentam-indice-elevado-de-infestacao-pelo-mosquito-aedes-aegypti.ghtml>. Acesso em: 30 abr. 2024.

_____. **Quatro municípios sergipanos estão com alto risco para surtos e epidemias causados pelos Aedes aegypti; veja quais são.** 07 fev. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/se/sergipe/noticia/2024/02/07/surtos-e-epidemias-causadas-pelo-aedes-aegypti-em-se.ghtml>. Acesso em: 30 abr. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DOS COQUEIROS. **Relatório de Gestão 2020.** Barra dos Coqueiros: Prefeitura Municipal, 2020. Disponível em: 1. Acesso em: 13 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DOS COQUEIROS. **Relatório de Gestão FMS 2024.** Barra dos Coqueiros: Prefeitura Municipal, 2024. Disponível em: <https://barradoscoqueiros.se.gov.br/sites/barradoscoqueiros.se.gov.br/files/RELAT%C3%93RIO%20DE%20GEST%C3%83O%20FMS%20-%202024.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DOS COQUEIROS. **Prefeitura realiza reunião sobre a entrega do Residencial Marcelo Déda.** Prefeitura Municipal de Barra dos Coqueiros, 14 fev. 2020. Disponível em: <https://sai.io.org.br/se/barradoscoqueiros/site/Noticias/noticia-2020-02-14-16-42-08-1991-PREFEITURA-REALIZA-REUNI%C3%83O-SOBRE-A-ENTREGA-DO-RESIDENCIAL-MARCELO-D>. Acesso em: 13 jun. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONTAGEM. **Prefeitura destaca importância da limpeza dos lotes e terrenos vazios para prevenir doenças.** Contagem: Prefeitura Municipal, 2025. Disponível em: <https://portal.contagem.mg.gov.br/portal/noticias/0/3/77271/prefeitura-destaca-importancia-da-limpeza-dos-lotes-e-terrenos-vazios-para-prevenir-doencas>. Acesso em: 13 jun. 2025.

RAHMEIER, T. Redução de focos de Aedes aegypti por meio de ações de Educação Ambiental no município de Condor (RS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 165–176, 2019. DOI: 10.34024/revbea.2019.v14.2628. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2628>. Acesso em: 22 abr. 2024.

Curitiba, 2013.

RANDOLPH, Rainer. Planejamento urbano e regional, análise territorial e sistemas de informações geográficas. In: NAJAR, A. L.; MARQUES, E.C (org). **Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1998. P. 276. ISBN: 85-85676-52-3. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/wjkcx/pdf/najar-9788575412954.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2024.

RIBEIRO, H.; SILVA, E. N. da; OLIVEIRA, M. A.; OLIVER, S. L. Ritmo climático e Geografia da Saúde. **Revista de Geografia**, v. 33, n. 4, p. 321-343, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/229307>. Acesso em: 23 abr. 2024.

ROJAS, L. I. Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.14, n.4, p.701-711, out-dez, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/47Kfs8vmwpJgGhDBrKwMTtL/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

ROSA, L. E.; PANTALEÃO, A. M.; NUNES, E. D.; CHEREM, L. F. S. A relação entre os casos de dengue e o método de profilaxia de ovitrampas no município de Goiânia. **Revista sociedade e Território**, v. 32, n. 2, p. 172-199, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/22973/13861>. Acesso em: 22 abr. 2024.

ROSEGHINI, W. F. F. **Clima urbano e dengue no centro-sudoeste do Brasil.** Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de PósGraduação em Geografia.

RIBEIRO, Guilherme. Mito e ciência nas interpretações sobre Paul Vidal de La Blache. **Mercator**, Fortaleza, v. 13, n. 2, p.7-21, 2014. ISSN 1984-2201. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/t3KkbrdJctLrGB74kVPJp8Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 abr. 2024.

RIBEIRO, Natália Gontijo; ARAÚJO, Henrique Freitas; LACERDA, Lucas Figueiredo; SILVEIRA, Pedro Henrique Rosa da; CASTRO, Raquel Scafuto Barbosa de; TAUIL, Carlos Bernardo. Relação entre as condições socioeconômicas e as taxas de incidência de dengue nas regiões administrativas do Distrito Federal. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 5, n. 1, 2016. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rmsbr/article/view/6522>. Acesso em: 14 jun. 2025.

RIBEIRO, Helena. Geografia da Saúde no cruzamento de saberes. **Saúde e Sociedade**: São Paulo, v. 23, n. 4, p.1123-1126, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/sausoc/2014.v23n4/1123-1124/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

RIBEIRO, H.; SILVA, E. N.; OLIVEIRA, M. A. ; OLIVER, S. L. Ritmo climático e geografia da saúde. **Revista de Geografia**, Recife, v. 33, nº 4, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/229307>. Acesso em: 25 abr. 2024.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo: FFLCH-USP, n. 8, p. 63-74, 1994. Disponível em: Acesso em: 30 abr. 2024.

SANTOS, S. L. **Abordagem ecossistêmica aplicada ao controle da Dengue no nível local: um enfoque com base na reprodução social**. Tese de Doutorado em Saúde Pública - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, CE: Fundação Oswaldo Cruz, 2009.

SANTOS, F. de O. Geografia médica ou Geografia da saúde? Uma reflexão. **Caderno Prudentino de Geografia**.n.32, v. 1, p. 41-51, jan/jun. 2010. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/7468>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SANTOS, M. C; ANJOS, R. S. A; NÓBREGA, R. S. Clima urbano como potencializador dos casos de dengue, zika e Chikungunya em Recife. **Geografia e Nação**. DOI: 10.36599/itaced1.2020. ISBN: 978-65-88347-13-3. Disponível em:

<https://editoraitacaiunas.com.br/anais/clima-urbano-como-potencializador-dos-casos-dedengue-zika-e-chikungunya-em-recife/>. Acesso em: 17 abr, 2023.

SANTOS, F. F. S. dos. Clima e doenças tropicais negligenciadas no espaço urbano de Aracaju/SE. 2022. 174 f. **Tese** (Doutorado em Geografia) – PPGeo, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022.

SANTOS. M. **Espaço e método**. São Paulo:Nobel, 1985.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. Edusp, 2002.

SANTOS, K. D. de. Efeito da Qualidade da Água no Ciclo de Vida e na Atração para Oviposição de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**. V. 39, 2010, p. 1016-1023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/z7zwBvyszJ5GzNKS3f93dtP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 abr. 2024.

SANTOS, Paulo Henrique Neves; MOTA, Luana Santos Oliveira; RODRIGUES, Tais Kalil. **Caracterização socioambiental da Barra dos Coqueiros – SE: usos do solo e impactos no espaço geográfico**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM GEOGRAFIA, 2021, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: Editora Realize, 2021. Disponível em: Editorarealize. Acesso em: 12 jun. 2025.

SANTANA, P. **Introdução à Geografia da Saúde: território, saúde e bem-estar**. Coimbra: Coimbra University Press, 2014, 192p.

SECRETARIA DE SAÚDE DE ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Aedes Aegypti. Disponível em: <https://mosquito.saude.es.gov.br/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

SEPLAG. **Plano de Desenvolvimento Regional do Estado de Sergipe**. 2016. Disponível em: https://www.se.gov.br/anexos/uploads/download/filename_novo/1288/52da14eaa8aa29de0df4cc06145a2b9b.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe. **Sergipe registra queda de 78% de casos de Dengue e aumento de 90% dos casos de Zika em 2021**. 2021. Disponível em: <https://saude.se.gov.br/sergipe-registra-queda-de-78-de-casos-de-dengue-e-aumento-de-90-nos-casos-de-zika-em-2021/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SERGIPE. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. **Arboviroses em Sergipe, 2015 - 2016**. Diretoria de Planejamento. Secretaria de Estado da Saúde: Aracaju, p. 19, 2017. Disponível em: <https://saude.se.gov.br/wp-content/uploads/Boletim-Epidemiol%C3%B3gico-n%C2%BA-4-ARBOVIROSES-EM-SERGIPE-2015-2016.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

SETTE, D. M.; RIBEIRO, H.; SILVA, E. N. O índice de temperatura equivalente (PET) aplicado a Londrina/PR e sua relação com as doenças respiratórias. **Revista GeoNorte**, v. 1, p. 813-825, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/download/2539/2346/0>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SILVA, M. P. da C. da *et al.* Análise da variabilidade pluvial e sua contribuição para o estudo do clima urbano do município de Feira de Santana-BA. **Geopauta**, v.6, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/geop/a/zNPGgw3FwTcm6vdwt9CQgTJ/?lang=pt>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SILVA, Jailton Santos; CARVALHO, Márcia Eliane Silva. **Análise socioambiental e espaço-temporal das doenças de veiculação hídrica no município de Barra dos Coqueiros/Sergipe**. Okara: Geografia em Debate, v. 13, n. 2, p. 448-473, 2019. Disponível em: 3. Acesso em: 13 jun. 2025.

SOEK, F. J.; FERREIRA, F. E.; KLEIN, M. V.; BAUER, N. C.; CAIKOSK, P. S.; ROSEGHIN, W. F. F.; MENDONÇA, F. Mudanças climáticas globais e infestação por Aedes aegypti na região sul do Brasil. **GEOUERJ**. Curitiba – PR, 2023. DOI: 10.12957/geouerj.2023.74550. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/download/74550/46640>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. São Paulo: IGEOG/USP, 1977. 49p. (Métodos em questão, 16)

SORRE, M. **Fundamentos biológicos de la geografía humana: ensayo de una ecología del hombre**. Barcelona: Editorial Juventud, 1955.

SORRE, M. **Lesfondements de lagéographie humane: lês fondementsbiologiques; essai d'une écologie de lhomme**. 3ª ed. Paris: Librairie Armand Colin, 1943.

SOUSA, Selma Costa de; CARNEIRO, Mariângela; EIRAS, Álvaro Eduardo; BEZERRA, Juliana Maria Trindade; BARBOSA, David Soeiro. Factors associated with the occurrence of dengue epidemics in Brazil: a systematic review. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 45, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.84>. Acesso em: 02 set. 2024.

SOZZA, N. F. **Vacina da dengue**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/vacina-contradengue.htm>. Acesso em: 05 abr. 2024.

SUERTEGARAY, D. Geografia e Interdisciplinaridade. **Geosul**, v.18, n.35, 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13601>. Acesso em: 04 abr. 2024.

SUERTEGARAY, D. M. A; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, v. 2, n. 17, p. 11-24, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/index.php/terralivre/article/view/337>. Acesso em: 27 abr. de 2024.

SUGIMOTO, Luiz. **Pesquisa demonstra que pessoas de baixa renda ficam mais expostas ao mosquito da dengue.** *Jornal da Unicamp*, n. 590, 5 a 18 jul. 2025. Disponível em: <https://unicamp.br/unicamp/sites/default/files/jornal/paginas/ju_590_paginacor_03_web.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** IBGE/SUPREN. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 97p.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Sistemas: sistemas urbanos.** In: Biogeografia e Meio Ambiente. 6. ed, Rio Claro: UNESP, 2004. p.126-167.

Tua Saúde. Arbovirose: o que é, sintomas, tratamento (e como prevenir). Disponível em: <https://www.tuasaude.com/arbovirose/>. Acesso em: 02 set. 2024.

UHR, J. G. Z.; SCHMECHEL, M.; UHR, D. de A. P. Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica. **RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace.** v. 7, n. 2, p. 01-16, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/Vitor/Downloads/104-1332-1-PB.pdf. Acesso em: 18 abr, 2023.

UNICEF Brasil. Prevenção e combate às arbovirose. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/blog/prevencao-e-combate-as-arbovirose>. Acesso em: 02 set. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Aqueles de maior poder aquisitivo, portanto, adoecem menos. *Jornal da Unicamp*, Campinas, ed. 590, p. 3, 11 a 24 maio 2020. Disponível em: https://unicamp.br/unicamp/sites/default/files/jornal/paginas/ju_590_paginacor_03_web.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025..

VASCONCELOS, Pedro Fernando da Costa. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 6, n. 2, p. 9–10, abr./jun. 2015. Disponível em: <<https://ojs.iec.gov.br/rpas/article/view/418>>. Acesso em: 17 jul. 2025.

VARELLA, D. Biblioteca Virtual em Saúde. Febre Chikungunya. Disponível em: <https://bvsm.saude.gov.br/febre-de-chikungunya/>. Acesso em: 04 abr. 2024.

VIANA, Lia Raquel de Carvalho; PIMENTA, Cláudia Jeane Lopes; ARAÚJO, Edna Marília Nóbrega Fonseca de; TEÓFILO, Tiago José Silveira; COSTA, Tatiana Ferreira da; COSTA, Kátia Neyla de Freitas Macedo. Arbovirose reemergentes: perfil clínico-epidemiológico de idosos hospitalizados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v.52, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/4vWBtL6GdGxtdJqy68p6Mtr/>. Acesso em: 04 set. 2024.

VIEITES, R. G.; FREITAS, I. A. de. Pavlovsky e Sorre: duas importantes contribuições à geografia médica - DOI 10.5216/ag.v1i2.3020. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 187–201, 2007. DOI: 10.5216/ag.v1i2.3020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/ateliê/article/view/3020>. Acesso em: 18 abr. 2024.

VILAR, J. W. C.; ARAÚJO, H. M. TERRITÓRIO, MEIO AMBIENTE E TURISMO NO LITORAL SERGIPANO. São Cristóvão: Editora UFS, 2010.

YANG, H. M.; MACORIS, M. L. G.; GALVANI, K. C.; ANDRIGHETTI, M. T. M, WANDERLEY, D. M. V. Avaliação dos efeitos da temperatura na população do *Aedes aegypti*, vetor da Dengue. **Epidemiologia e infecção.** V. 137, ed^a. 8, 2009, p. 1188-1202. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/epidemiology-and-infection/article/assessing-the-effects-of-temperature-on-the-population-of-aedes-aegypti-the-vector-of-dengue/E2FE126FB84D0DE97A94E68343B4649C>. Acesso em: 27 abr. 2024.

ZARA, A. L. de S. A. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saúde.** v, 25, n.2. Abr.-Jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000200017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/dx9DzpTvHqXZDYtnfbF8xz/abstract/?lang=pt> Acesso em: 19 abr. 2024.

ZAVATTINI, João Afonso. O TEMPO E O ESPAÇO NOS ESTUDOS DO RITMO DO CLIMA NO BRASIL. **GEOGRAFIA**, Rio Claro, V. 27, p. 101-131, 2002. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/download/1913/5255>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ZOLIN, B. COMO A DENGUE FOI DE DOENÇA ERRADICA PARA ENDÊMICA NO BRASIL. **DRAUZIO VARELLA**.UOL, 2021. Disponível em: <https://drauzioarella.uol.com.br/infectologia/como-a-dengue-foi-de-doenca-erradicada-para-endemica-no-brasil/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

_____. Conscientização e prevenção completa são fundamentais para controlar os problemas causados pela dengue no Brasil. **Portal Drauzio Varella**, 29 out. 2021. Disponível em: <https://drauzioarella.uol.com.br/infectologia/conscientizacao-e-prevencao-completa-sao-fundamentais-para-controlar-os-problemas-causados-pela-dengue-no-brasil/>. Acesso em: 02 set. 2024.