



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

MARIA ADELLAIDE MACIEL CAMPOS

**Clima e Saúde: Vulnerabilidade Climática e Ocorrência de Dengue em Municípios do
Semiárido Paraibano (2014-2024)**

**CAMPINA GRANDE – PB
2025**

MARIA ADELLAIDE MACIEL CAMPOS

**CLIMA E SAÚDE: VULNERABILIDADE CLIMÁTICA E OCORRÊNCIA DE
DENGUE EM MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO (2014-2024)**

Trabalho monográfico apresentado à Banca Examinadora da Unidade Acadêmica de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, para obtenção do grau de Licenciatura em Geografia. Sob orientação da Profª. Dra. Martha Priscila Bezerra Pereira.

CAMPINA GRANDE – PB
2025

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Sistema de Bibliotecas - SISTEMOTECA
Catalogação de Publicação na Fonte. UFCG - Biblioteca Central

C198c

Campos, Maria Adellaide Maciel.

Clima e saúde: vulnerabilidade climática e ocorrência de dengue em municípios do semiárido paraibano (2014-2024) / Maria Adellaide Maciel Campos. – 2025.

48 f. : il. color.

Monografia (licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Humanidades, 2025.

“Orientação: Profa. Dra. Martha Priscila Bezerra Pereira”.

Referências.

1. Clima e Saúde – Alterações e Morbidades. 2. Dengue – Municípios Paraibanos. 3. Saúde Pública. 4. Epidemiologia. I. Pereira, Martha Priscila Bezerra. II. Título.

UFCG/BC

CDU 551.58:61(04)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECÁRIA SEVERINA SUELI DA SILVA OLIVEIRA CRB-15/225



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

BANCA EXAMINADORA DE: MARIA ADELLAIDE MACIEL CAMPOS

TÍTULO DA PESQUISA: Clima e Saúde: Vulnerabilidade Climática e Ocorrência de Dengue em Municípios do Semiárido Paraibano (2014-2024)

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Campina Grande (PB), 02 de outubro de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br MARTHA PRISCILA BEZERRA PEREIRA
Data: 03/10/2025 18:15:08-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

Prof.(a): Dra. Martha Priscila Bezerra Pereira (UFCG – Orientadora)

Documento assinado digitalmente
gov.br XISTO SERAFIM DE SANTANA DE SOUZA JUNIOR
Data: 03/10/2025 21:24:27-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

Prof.: Dr. Xisto Serafim Júnior (Examinador Interno)

Documento assinado digitalmente
gov.br LARISSA CRISTINA CARNEIRO RIBEIRO
Data: 03/10/2025 20:51:25-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

Me. Larissa Cristina Carneiro Ribeiro (Examinadora Externa)

*“Para que todos vejam, e saibam, e considerem,
e juntamente entendam que a mão do Senhor fez
isso. - Isaías 41.20”*

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ter me dado força e resiliência para que eu pudesse chegar até aqui.

À minha família, que acreditaram na minha escolha e me impulsionam a crescer cada vez mais.

À Caio, por estar ao meu lado nessa caminhada, mostrando a cada dia que afeto vale a pena.

À minha orientadora, Professora Martha Priscila, por sua confiança depositada em mim e por fazer parte dessa caminhada não só na graduação, mas na vida. Agradeço pelo conhecimento e experiências compartilhadas.

Agradeço por todas as conversas e reflexões do professor Xisto, Ivonaldo, Débora, Sérgio Murilo e Ranyere, com certeza seus conselhos me ajudaram a lidar com os percalços da graduação.

A Ailton, nosso porteiro do bloco BG, por sempre nos receber com imenso carinho e prontidão.

A Lucivânio, motorista do ônibus que durante mais de 3 anos me trouxe à Campina Grande e levou em segurança para casa.

A Sr. Olavo, Dona Salete e Suênia, que estiveram sempre presentes nos dias de monitoria pela manhã, pelas boas conversas e risadas.

À minha amiga Janaína e meu amigo Júnior, que trago desde a época da escola, agradeço por estarem comigo em inúmeros momentos nessa vida, nossa amizade é uma raridade.

Ao grupo de pesquisa PrósaúdeGeo que faço parte desde quando pus os pés dentro da universidade, essa escolha foi, sem dúvidas, a mais importante que fiz assim que conheci o curso, pois foi com meus colegas de grupo que pude conhecer outras pesquisas, outras abordagens, outros pontos de vista. Isso me enriqueceu como pesquisadora e como pessoa.

Ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica (PIBIC) para a pesquisa que deu origem a esse TCC, intitulada “Painel de indicadores sobre doenças relacionadas ao clima em municípios paraibanos: comparação entre Campina Grande, Patos e Mãe d’água/ bolsa CNPq – 2024-25”.

À equipe de pesquisadores e professores que organizam o projeto universal intitulado “Harmonização de dados de saúde multiescalares espaço-temporais em áreas sujeitas a mudanças climáticas -HARMONIZE”: Christovam Barcellos (FIOCRUZ); Claudia Torres Codeço (FIOCRUZ); Izabel Cristina dos Reis (FIOCRUZ); Diego Ricardo Xavier (FIOCRUZ); Raquel Martins Lana (Barcelona Supercomputing Center); Maria

Isabel Escada (INPE); Ana C. Rorato (INPE); Sidnei Sant'Anna (INPE); Márcia Almeida Melo (UFCG); Martha Priscila Bezerra Pereira (UFCG; Xisto Souza Júnior (UFCG) e Walter Ramalho (UnB).

Todas essas pessoas são árvores que me deram sombra, e à eles sou imensamente grata por cada palavra, apoio, conselho e direcionamento. O caminho da graduação tornou-se mais leve, mesmo diante a tantas adversidades, por causa de quem esteve ao meu lado.

RESUMO

As atividades humanas atuam sobre o meio ambiente de diversas maneiras, especialmente quando se trata das alterações no clima, que são um estresse adicional sobre situações-problema já existentes no mundo, tais como: desnutrição, doenças infecciosas endêmicas e acidentes por eventos extremos. Nesse sentido, as alterações no clima também provocam prejuízos significativos na saúde humana, ao influenciar no comportamento de algumas doenças, como as doenças transmitidas por vetores, alterando seus ciclos biogeoquímicos e ecossistemas. O objetivo deste estudo é estabelecer uma conexão entre os casos de dengue em três municípios da Paraíba: Patos, Mãe d' Água e Campina Grande, relacionando com os elementos climáticos de precipitação e temperatura média no período de 2014 a 2024. Para tal, serão realizados os seguintes procedimentos: a) levantamento de referências; b) estudo exploratório e comparativo entre fatores climáticos e essas morbidades; c) levantamento e análise de dados epidemiológicos; d) espacialização dos resultados. Portanto, foi possível verificar a confirmação da hipótese inicial do estudo: as variações climáticas possuem relação com a ocorrência da dengue nesses 3 municípios. Além disso, somam-se aspectos como falta de educação ambiental para a população, baixa vigilância epidemiológica, áreas contaminadas com resíduos sólidos, e saneamento básico inadequado, contribuindo consequentemente para a manutenção de condições favoráveis à proliferação de vetores. Conclui-se que este estudo pode ser usado como fundamento para decisões e estratégias eficientes que atendam plenamente a população.

Palavras-chaves: alterações; clima; saúde pública; epidemiologia; morbidades; Paraíba.

ABSTRACT

Human activities affect the environment in a variety of ways, especially when it comes to climate change, which adds additional stress to existing global problems such as malnutrition, endemic infectious diseases, and accidents caused by extreme events. Climate change also causes significant harm to human health by influencing the behavior of certain diseases, such as vector-borne diseases, altering their biogeochemical cycles and ecosystems. The objective of this study is to establish a connection between dengue cases in three municipalities in Paraíba: Patos, Mæ d'Água, and Campina Grande, relating them to the climatic elements of precipitation and average temperature from 2014 to 2024. To this end, the following procedures will be carried out: a) a baseline survey; b) an exploratory and comparative study between climatic factors and these morbidities; c) a survey and analysis of epidemiological data; d) a spatial distribution of results. Therefore, the study's initial hypothesis was confirmed: climate variations are related to the occurrence of dengue in these three municipalities. Furthermore, factors such as a lack of environmental education for the population, poor epidemiological surveillance, areas contaminated with solid waste, and inadequate basic sanitation contribute to the maintenance of conditions conducive to the proliferation of vectors. The conclusion is that this study can be used as a basis for effective decisions and strategies that fully serve the population.

Keywords: changes; climate; public health; epidemiology; morbidities; Paraíba.

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Casos de dengue em Campina Grande (2014-2024)----- | 33 |
| Gráfico 2 - Casos de dengue em Patos (2014-2024)----- | 36 |
| Gráfico 3 - Casos de dengue em Mãe d' Água (2014-2024) ----- | 39 |

LISTA DE MAPAS

| | |
|---|----|
| Mapa 1 - Delimitação do semiárido brasileiro (IBGE)----- | 28 |
| Mapa 2 - Mapa de localização dos municípios trabalhados na Paraíba----- | 30 |
| Mapa 3 – Incidência de dengue por 100.000 habitantes (2014-2024) ----- | 42 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Levantamento Casos de dengue em Campina Grande (2014-2024)----- | 32 |
| Tabela 2 - Precipitação Média em Campina Grande (2014-2024)----- | 34 |
| Tabela 3 - Temperatura Média em Campina Grande (2014-2024)----- | 34 |
| Tabela 4 - Levantamento Casos de dengue em Patos (2014-2024)----- | 35 |
| Tabela 5 - Precipitação Média em Patos (2014-2024)----- | 37 |
| Tabela 6 - Temperatura Média em Patos (2014-2024) ----- | 37 |
| Tabela 7 - Levantamento Casos de dengue em Mãe d' Água (2014-2024) ----- | 38 |
| Tabela 8 - Precipitação Média em Mãe d' Água (2014-2024) ----- | 39 |
| Tabela 9 - Taxa de incidência de dengue por 100.000 habitantes em----- | 41 |
| Campina Grande, Patos e Mãe d' Água (2014-2024) | |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Os complexos patogênicos de Sorre----- | 20 |
| Figura 2 - Modelo de Determinação Social da Saúde proposto por----- | 21 |
| Dahlgreen e Whitehead (1991) | |
| Figura 3 - Mecanismos de ação da mudança do clima na saúde | 22 |
| Figura 4 - Área em risco de dengue em nível global ----- | 26 |
| Figura 5 - Cálculo do coeficiente de incidência ----- | 41 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

CNSDSS - Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento

COVID-19 – Doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

MS – Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial da Saúde

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SUS - Sistema Único de Saúde

TABNET - Base de dados com informações de saúde do SUS

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO ----- | 13 |
| 1. AS CONCEPÇÕES DE NATUREZA NA GEOGRAFIA ----- | 15 |
| 1.2 Mudanças climáticas ----- | 15 |
| 1.3 A situação do Brasil diante das mudanças climáticas ----- | 16 |
| 1.4 Saúde Humana ----- | 16 |
| 2. CONCEPÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS ----- | 19 |
| 2.1 Teoria dos Focos Naturais das Doenças ----- | 19 |
| 2.2 Complexos Patogênicos ----- | 19 |
| 2.3 Teoria da Determinação Social da Saúde----- | 20 |
| 3. AS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES ----- | 22 |
| 3.1 A dengue ----- | 24 |
| 4. METODOLOGIA ----- | 27 |
| 4.1 Caracterização geográfica da área de estudo ----- | 28 |
| 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS: RELAÇÕES ENTRE VARIABILIDADE CLIMÁTICA E DENGUE EM CAMPINA GRANDE, PATOS E MÃE D'ÁGUA (2014–2024)----- | 32 |
| 5.1 Campina Grande ----- | 32 |
| 5.1.1 Dados climáticos: temperatura e precipitação média mensal ----- | 33 |
| 5.2 Patos ----- | 35 |
| 5.2.1 Dados climáticos: temperatura e precipitação média mensal ----- | 37 |
| 5.3 Mãe d'Água ----- | 38 |
| 5.3.1 Dados climáticos: temperatura e precipitação média mensal ----- | 39 |
| 5.4 Incidência dos casos de dengue ----- | 40 |
| 5.5 Síntese do capítulo ----- | 43 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS ----- | 44 |
| REFERÊNCIAS ----- | 45 |

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), as mudanças climáticas são transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima do planeta Terra. Tais mudanças podem ser causadas por processos naturais, como os ciclos de atividades solares e eventos tectônicos (por exemplo, processos vulcânicos). Contudo, as atividades humanas também atuam sobre o meio ambiente e intensificam as mudanças climáticas, por meio da emissão de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, que são: dióxido de carbono (CO₂), gás metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), ozônio (O₃) e clorofluorcarbonetos (CFCs). Tais impactos foram intensificados a partir do século XVIII com a Revolução Industrial, momento que marcou o desenvolvimento do capitalismo com o uso intensivo de recursos naturais, gerando desequilíbrio e consequências para o planeta Terra em seu conjunto. Esses impactos continuam de maneira mais agressiva na atualidade, provocando prejuízos significativos ao meio ambiente e, consequentemente, afetam a saúde humana.

Segundo Barcellos et. al (2009), “As mudanças climáticas podem impactar a saúde humana diretamente, aumentando os casos de óbitos gerados por eventos extremos, como ondas de calor, furacões, enchentes, secas e queimadas. Indiretamente, os impactos se devem a alterações em ciclos biogeoquímicos e ecossistemas, acarretando o aumento de doenças transmissíveis e não-transmissíveis, como a desnutrição e as doenças mentais. (Barcellos et al. 2009). Nesse sentido, entre os diversos impactos das mudanças climáticas na saúde, o foco deste trabalho está centrado em abordar a alteração na distribuição espacial de doenças transmitidas por vetores.

De acordo com o Observatório de Clima e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), entende-se como doença transmitida por vetor “aquela que não passa diretamente de uma pessoa para outra, mas requer a participação de artrópodes, principalmente insetos, responsáveis pela veiculação biológica de parasitos e microorganismos a outros seres vivos. “Ademais, o ciclo de vida desses vetores, dos reservatórios e hospedeiros estão fortemente ligados à dinâmica ambiental, e evidências mostram que as mudanças climáticas influenciam diretamente sobre a biologia e ecologia desses vetores.

Sendo assim, trata-se de um sério problema de saúde pública, principalmente em países com condições socioambientais favoráveis ao desenvolvimento e à disseminação do

agente transmissor. Para tal, incluem-se aspectos como falta de educação ambiental, baixa vigilância epidemiológica, áreas contaminadas com resíduos sólidos, e saneamento básico inadequado. Ao combinarem - se com o crescimento populacional e urbano, além da falta de informação dos moradores sobre a importância de eliminar os focos de reprodução, esses fatores intensificam a ocorrência de dengue nas áreas urbanas (Medeiros et al., 2024; Silva et al., 2020). É notável que a população mais pobre sempre está mais suscetível à transmissão dessas doenças, devido ao ambiente precário em que vivem, além da falta de informação sobre como tomar os devidos cuidados diante dessa problemática de saúde pública.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo é estabelecer uma conexão entre os casos de dengue em três municípios da Paraíba: Patos, Mãe d' Água e Campina Grande, relacionando com os elementos climáticos de precipitação e temperatura média no período de 2014 a 2024.

Os objetivos específicos são: a) Identificar e quantificar os casos notificados de dengue nos municípios de Patos, Mãe d'Água e Campina Grande, no período de 2014 a 2024; b) Coletar e organizar dados climáticos (temperatura média, precipitação média) dos três municípios no mesmo intervalo temporal. c) Comparar os três municípios quanto ao comportamento epidemiológico e climático; d) Contribuir para o desenvolvimento de estratégias de vigilância e controle de doenças sensíveis ao clima, fornecendo subsídios para políticas públicas locais.

Para abordar essas questões, o trabalho está dividido em 6 capítulos. No primeiro capítulo, serão abordadas as concepções sobre natureza (meio ambiente) ao longo da história do pensamento geográfico, além das discussões sobre as mudanças climáticas no Brasil e os conceitos de saúde humana. No segundo capítulo, serão apresentadas algumas concepções teórico-metodológicas sobre saúde. No terceiro capítulo, serão abordadas as doenças transmitidas por vetores e em específico a dengue, morbidade que será destacada nesta pesquisa. No capítulo 4 será explicada a metodologia utilizada e a caracterização das áreas de estudo. No quinto capítulo, serão apresentados os resultados e discussões com a análise dos dados epidemiológicos e climáticos, além da taxa de incidência. Por fim, as considerações finais concluem o conjunto de resultados obtidos, demonstrando a importância de estudar este tema.

1. AS CONCEPÇÕES DE NATUREZA NA GEOGRAFIA

A Geografia é institucionalizada como uma ciência acadêmica nas universidades europeias - inicialmente na França e na Alemanha - no final do século XIX, momento em que ocorre o rompimento com as formas de conhecimento da época, que eram empíricas, teológicas e metafísicas. A Geografia Clássica, então, torna-se uma ciência de síntese, onde a natureza é abordada de forma sistemática, e sua única função é servir ao homem e suas necessidades, ou seja, constitui-se um caráter utilitarista da natureza. (COSTA, 2010).

Na Nova Geografia ocorre o retorno do racionalismo expresso principalmente pelas ciências matemáticas. Compreende o período anterior aos anos cinquenta no século XX. De acordo com Bispo (2012), “O significado de natureza na Nova Geografia ou Geografia Quantitativa então é explicada a partir de modelos matemáticos, assim como a relação homem-meio é subsidiada por um verdadeiro aparato científico e tecnológico.” (Bispo, 2012, p. 46).

No final da década de 1960 e durante a década de 1970, surgem no cenário mundial os temas ecológicos, urbanos e sociais. A natureza será abordada por duas linhas radicais: o marxismo, onde a natureza é um “produto social e a relação homem-meio é mediada pelo trabalho” (BISPO, 2012, p. 47); e a Geografia Humanística, que possui uma abordagem fenomenológica da natureza: “o meio ambiente é concebido em sua totalidade, sendo construído historicamente e culturalmente.” (BISPO, 2012, p. 48), ou seja, está em oposição o enfoque mecanicista e abstrato do homem e da natureza. Essas concepções são denominadas na escola do pensamento geográfico como o período da Geografia Crítica.

1.2 Mudanças climáticas

Nas últimas décadas, notou-se o aumento dos debates acerca do meio ambiente, principalmente devido às consequências causadas pelo modelo de desenvolvimento econômico que prevalece na humanidade - o capitalismo -, visto que para sua existência é efetuada uma extensa exploração dos recursos naturais, além de outras práticas que prejudicam o planeta Terra ao longo do tempo. Tais consequências se traduzem nas chamadas mudanças climáticas, com o agravamento do efeito estufa do aquecimento global. Segundo Matteucci et al. (2022),

As mudanças climáticas são alterações, a longo prazo, nas características do clima e da temperatura do planeta. [...] são atribuídas às atividades humanas que podem alterar a composição da atmosfera. (Mateucci et al. 2022)

Tais mudanças não aconteceram do dia para a noite. Na verdade, estão sendo intensificadas principalmente a partir do século XVIII com o processo de Revolução Industrial, momento em que as atividades produtivas passaram a ser movidas por meio de combustíveis fósseis - como petróleo, carvão e gás natural - que, quando queimados, liberam dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, sendo altamente poluentes e prejudiciais ao planeta. Outras práticas também contribuem para essa problemática, como o aumento do desmatamento, queimadas, emissão de outros gases poluentes na atmosfera, poluição dos recursos hídricos, etc.

1.3 A situação do Brasil diante das mudanças climáticas

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), realizou projeções que indicam que pode haver uma diminuição da área da Floresta Amazônica e também alterações no regime de chuvas, que passariam a ocorrer em maior quantidade e de modo concentrado no Centro Sul do país. Não são mais projeções, e sim realidade, vide o episódio de evento extremo de chuvas no Rio Grande do Sul em maio de 2024.

Outro exemplo são os períodos de seca na região da Bacia Amazônica em 2023-2024, considerada a mais severa da história, agravada pelo El Niño e pelas mudanças climáticas. Serão acentuadas as ilhas de calor urbanas e as áreas costeiras serão também áreas de risco, devido às chuvas intensas que podem provocar escorregamentos de encostas e alagamentos (RIBEIRO, 2008, p.6).

1.4 Saúde Humana

Ao longo da história, surgiram diferentes formas de interpretar o processo saúde-doença, como consequência da atividade racional humana na procura por explicações sobre as causas das enfermidades.

A natureza da saúde remonta aos tempos da Grécia Antiga. Hipócrates, considerado o pai da medicina, considerava que a saúde era a expressão de uma condição de equilíbrio do corpo humano, obtida através de um modo de vida ideal, que incluía nutrição, excreção, exercício e repouso adequados (Rosen, 1994). Igualmente da mesma época, Galeno, médico grego, definiu que saúde é o equilíbrio entre as partes primárias do corpo. A compreensão de saúde nesse período era através da filosofia religiosa: para os hindus, a doença seria o resultado do desequilíbrio do organismo humano (causas naturais), já os gregos acreditavam que eram os fatores externos que ocasionaram a doença.

Mesmo chegando na idade média, as causas das doenças continuam com explicações religiosas: o foco era sempre a salvação do espírito, independente da condição de saúde humana. Contudo, devido às epidemias da época (como a peste negra), passa a considerar a ideia de contágio humano, mas, ainda assim, acreditavam que isso ocorria devido a “influências cósmicas, à bruxaria ou ao envenenamento da água e do ar por grupos estigmatizados, como judeus e leprosos. (ANDERY et al., 1988)

Na idade moderna, durante o chamado Renascimento a partir do século XVI, começam a surgir as ciências básicas e com isso emerge a necessidade de investigar o motivo real dos contágios, dando origem à Teoria dos Miasmas de Hahnemann. De acordo com Vithoulkas (2002)

Já se sabia que essas doenças eram transmitidas de pessoa para pessoa, com o auxílio de um determinado princípio ou agente infeccioso que, na época, era chamado de “miasma”. Contudo, Hahnemann foi o primeiro a identificar que, em nenhuma situação, a doença deve ser deixada sem tratamento, ou o contrário, que o médico simplesmente suprimisse os sintomas iniciais; essas duas estratégias aceleram a penetração da doença para mais fundo no organismo. (VITHOULKAS, 2002, p.1)

Já no século XIX, a biologia científica ganha mais força frente ao empirismo que vinha explicando a medicina desde então. Surge a bacteriologia, a qual afirmava que cada doença possui um agente etiológico que poderia ser combatido com produtos químicos ou vacinas, e essa concepção contribuiu imensamente para os estudos em saúde desde então (MASTROMAURO, 2011, p. 5). Também surge a patologia celular, fisiologia, a anatomia humana. O desenvolvimento de pesquisas nessas áreas contribuiu imensamente para grandes frutos que temos na medicina atualmente.

O conceito que melhor explicou o que é saúde foi a teoria da multicausalidade, criada no século XX. Segundo Backes (2008):

Os fatores causadores das doenças eram relacionados ao agente etiológico, ao hospedeiro e ao meio ambiente. Entretanto, as causas agiam separadamente. Ainda nesse século, passa-se a considerar os fatores psíquicos como causadores de doenças. O homem então começa a ser visto como ser bio-psico-social. (BACKES, 2008, p. 113)

De acordo com Almeida Filho (2011): “Em 1946, talvez buscando alívio para o espírito depressivo do pós-guerra, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reinventou o nirvana e chamou-o de ‘saúde’: “estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente ausência de doença ou incapacidade”. (ALMEIDA-FILHO, 2011. p.8)

No Brasil, a Constituição Federal promulgada em 1988, no seu artigo 196, estabelece que “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação.”

Na contemporaneidade, o processo saúde-doença é abordado de forma mais complexa: envolve elementos subjetivos e não apenas biológicos. As alterações das doenças podem ser analisadas historicamente: Como a doença aparece e desaparece? Qual a sua frequência? Como se comporta mediante às variadas populações? Ou seja, considera outras formas de ver a realidade.

2 CONCEPÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

2.1 Teoria dos Focos Naturais das Doenças

Em 1930, a Geografia se aproxima da Epidemiologia na busca de estabelecer, para diversas doenças, as suas redes de causalidades, e sua produção de trabalhos é marcada por forte influência das descobertas bacteriológicas. É nesse contexto que se estabelece o paradigma da Tríade Ecológica (homem-agente-ambiente) desenvolvido por Pavlovsky, parasitologista russo, em sua obra “A Teoria dos Focos Naturais das Doenças Transmissíveis”, (LIMA NETO, 2000).

De acordo com essa teoria, o ambiente apresenta condições favoráveis à circulação de agentes, independentemente da presença e/ou da ação humana, contando que haja uma interação entre biótipos específicos podendo ocorrer em paisagens geográficas diversas. (JUNQUEIRA, 2009, p. 4)

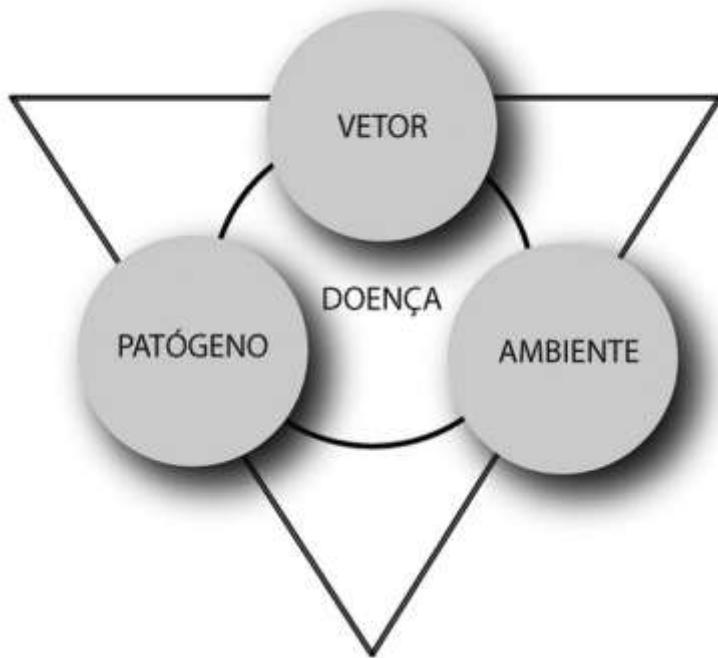
2.2 Complexos Patogênicos

No mesmo período, o geógrafo francês Maximilien Sorre desenvolveu um conceito parecido ao de Pavlovsky, o de Complexos Patogênicos o qual afirma que no espaço poderá haver a possibilidade de ocorrer doenças (JUNQUEIRA, 2009, p.4). Sorre certamente foi quem mais aproximou a pesquisa geográfica da perspectiva ecológica da saúde. Segundo Sorre (1955, p.279), “a constituição dos complexos patogênicos depende, em grande parte, do gênero de vida dos grupos humanos e dos costumes que este gênero de vida exerce sobre o vestuário, alimentação, ocupação e condição de moradia”.

Guimarães (2015) traz o conceito de complexo patogênico de Sorre:

“segundo o qual haveria “um suporte vivo” (hospedeiros e vetores) na determinação da história natural de diversas moléstias. Dessa maneira, o desenvolvimento de uma doença num agrupamento humano seria resultado da interação entre o agente patógeno (vírus, bactéria, fungo, protozoário, dentre outros), o hospedeiro humano e o ambiente. Em cada região nosológica do planeta, certos complexos patogênicos seriam mais favoráveis em razão das características ambientais e das condições de adaptação das comunidades humanas locais.” (GUIMARÃES, 2015, p. 21)

Figura 1 - Esquema dos complexos patogênicos de Sorre



Fonte: Guimarães (2015)

2.3 Teoria da Determinação Social da Saúde

Dentre os estudos sobre determinação social da saúde, será destacado o consagrado modelo idealizado por Dahlgren & Whitehead (2006) que influenciou fortemente os modelos elaborados pela OMS a partir da década de 1970. Segundo a Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde, criada no Brasil em 2006, determinantes sociais de saúde “são os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população” (p.78), ou seja, as condições que as pessoas vivem e trabalham influenciam no processo saúde-doença em suas comunidades.

A finalidade é, portanto, compreender a saúde-doença como um fenômeno coletivo, e não mais de forma apenas individual. Esse modelo é estruturado da seguinte forma: os determinantes sociais de saúde são distribuídos em camadas, do nível individual aos macrodeterminantes gerais.

- Na base, estão os indivíduos com suas características de idade, sexo, genética.
- Em seguida, vem a camada do comportamento e dos estilos de vida.

- Posteriormente, estão as redes de apoio comunitário.
- O próximo nível representa os fatores relativos a condições de vida e trabalho, acesso a alimentos, habitação, serviços essenciais, saúde, educação.
- Na última camada, estão os macrodeterminantes, econômicos, culturais e ambientais.

Figura 2: Modelo de Determinação Social da Saúde proposto por Dahlgren e Whitehead



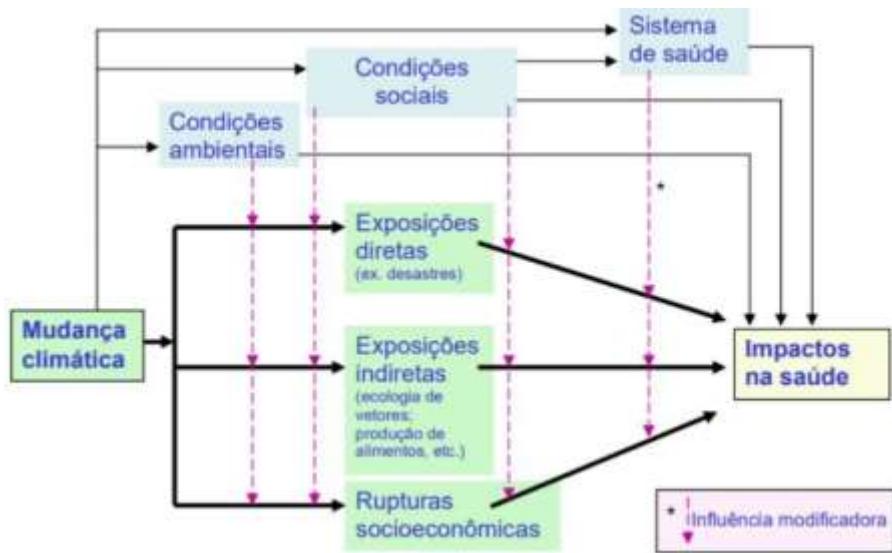
Fonte: Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNSDSS), 2008

3. AS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES

Segundo Confalonieri (2007) o IPCC reconhece três mecanismos principais através dos quais os processos climáticos podem afetar a saúde da população:

- Efeitos diretos dos eventos climáticos extremos: estes afetam a saúde através de influências sobre a fisiologia humana (por exemplo, ondas de calor) ou provocando traumas físicos e psicológicos em acidentes, como em tempestades, inundações e secas.
 - Efeitos sobre o meio ambiente, alterando fatores determinantes da saúde humana. Exemplos mais relevantes são efeitos do clima afetando a produção de alimentos, a qualidade da água e do ar e a ecologia de vetores (por exemplo, mosquitos) de agentes infecciosos.
 - Efeitos dos eventos climáticos sobre os processos sociais, determinando rupturas socioeconômicas, culturais e demográficas importantes. Um exemplo é a migração de grupos populacionais, desencadeada por secas prolongadas, que afetam principalmente populações que dependem da agricultura de subsistência.

Figura 3 - Mecanismos de ação da mudança do clima na saúde



Fonte: IPCC, 2007

As doenças transmitidas por vetores são causadas por patógenos transmitidos por organismos como mosquitos, carapatos e flebotomíneos. No Brasil, morbidades como dengue, malária, chikungunya, febre amarela e zika são exemplos dessas doenças que apresentam grande impacto na saúde pública. Segundo dados do Ministério da Saúde (2023), as doenças transmitidas por vetores estão entre as principais causas de morbidade no país, especialmente em regiões tropicais e subtropicais, onde fatores ambientais, sociais e econômicos contribuem para a manutenção de condições favoráveis à proliferação de vetores.

Nesse sentido, as mudanças climáticas podem causar alterações na distribuição espacial, densidade populacional, sazonalidade, prevalência da infecção, carga parasitária ou até na adaptação de espécies de vetores e hospedeiros a novos ciclos de transmissão (Kovats et al., 2001; Mills; Gage; Khan, 2010). Ou seja, de acordo com a Fiocruz, o que está ocorrendo na realidade é que atualmente, as mudanças climáticas têm gerado preocupações sobre uma possível expansão da área atual de incidência de doenças transmitidas por vetores, que estão cruzando barreiras sobre locais que historicamente não possuíam o clima favorável para sua proliferação. De acordo com Gomes e Moraes (2009):

A migração dos vetores para áreas que antes não contavam com tais transmissores será um grave problema de saúde pública, pois os sistemas de saúde, se não tiverem uma visão de longo prazo e pró-ativa, serão pegos de surpresa por doenças com as quais não estão acostumados. (GOMES; MORAES, 2009, p. 86)

As doenças vetoriais guardam entre si a possibilidade de ressurgimento a partir dos movimentos migratórios humanos, responsáveis por carregarem consigo espécies bem adaptáveis a outros ambientes. Foi o que aconteceu com a Dengue, a Zika, a Chikungunya, a Febre Maculosa e a Doença de Chagas. No combate às mesmas é necessário aliar o controle sanitário à preservação ambiental. (Santos 2017 apud Campos et al, 2018)

Como afirma Camargo (2008), “fatalidade biogeográfica e subdesenvolvimento” são os genitores das “doenças tropicais”. Aliás, há doenças que, não fosse o subdesenvolvimento, não mais existiriam atualmente. Há vários exemplos dessas doenças, que a OMS agrupa sob o rol de doenças negligenciadas” (Camargo, 2008, p. 108). Ou seja,

é inegável que essas morbidades se desenvolvem de maneira mais grave nas populações vulneráveis socioeconomicamente.

“Mais de cem anos após a emergência da medicina tropical em um contexto de imperialismo, conquista e partilha de territórios entre as grandes potências, muitas das doenças transmitidas por vetores, estão circunscritas nas chamadas “doenças negligenciadas”. As doenças negligenciadas caracterizam um grupo de enfermidades debilitantes causadas por vírus, bactérias, fungos, helmintos e protozoários patógenos associados com as condições de vida e pobreza em países em desenvolvimento. (Brito 2013 apud Campos et al, 2018)

Nesse contexto, é inseparável a relação entre essas doenças e classes sociais. As camadas menos desfavorecidas economicamente tendem a ter uma saúde mais precária em virtude de condicionantes como: educação, ocupação, renda, habitação, proteção social, entre outros serviços sociais básicos que se encontram extremamente concentrados no Brasil. (MOTA; MARQUES, 2018, p. 11).

No próximo tópico será tratada uma dessas doenças vetoriais, a dengue, ainda que outras doenças também sejam importantes do ponto de vista da saúde pública e consequentemente da Geografia da Saúde.

3.1 A dengue

A dengue é uma doença infecciosa, febril e aguda causada por um arbovírus (vírus transmitido por artrópodes) cujo mosquito vetor responsável pela transmissão da dengue a humanos é a fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. O *Aedes* possui 4 sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4), com apresentações que vão desde dengue clássica até dengue com sinais de alarme e choque, a chamada dengue hemorrágica. (DUTRA, 2024, p. 15)

Os sintomas clássicos da doença são: febre alta, dor de cabeça e/ou dor atrás dos olhos, enjoos, moleza, dor nas articulações, manchas vermelhas pelo corpo. O aumento da ocorrência de dengue tornou-se um objeto de grande preocupação para a sociedade e, em especial, para as autoridades de saúde, devido às dificuldades no controle das epidemias

produzidas por esse vírus, além da necessidade de ampliação dos serviços de saúde para atender os pacientes em estado grave da doença (dengue hemorrágica) cujos sintomas são: vômitos frequentes, dor intensa na barriga, tontura ou sensação de desmaio, dificuldade de respirar, sangramento no nariz, gengiva e nas fezes, cansaço e/ou irritabilidade (Ministério da Saúde)

No Brasil, o vetor da dengue é a fêmea do Aedes, porém em outras partes do mundo é possível encontrar outras variações do Aedes, como é o caso do *Aedes Albopictus*, encontrado na África. A primeira epidemia de dengue no Brasil foi na cidade de Boa Vista, estado de Roraima, no início da década de 1980. Na mesma década, ocorreu também no Rio de Janeiro. (BARRETO, 2008, p. 59) De acordo com Medeiros (2024):

A urbanização descontrolada com acúmulo de recipientes não biodegradáveis como garrafas e pneus, acúmulo de lixo, vasos de plantas em áreas abertas nos domicílios e ao redor de áreas de convivência proporcionou o ambiente aquático necessário para o desenvolvimento dos mosquitos. Aliado a isso, o crescimento populacional e a ocupação desordenada dos espaços públicos, a falta de saneamento básico, principalmente nas periferias dos grandes centros urbanos e os fatores climáticos como aumento da temperatura e das chuvas, mantém as condições favoráveis para a expansão do mosquito (Medeiros, 2024, p. 1)

A OMS caracteriza a dengue dentro do grupo das doenças consideradas como doenças tropicais (malária, tuberculose, doença do sono, oncocercose, filariose linfática, esquistossomose, doença de chagas, leishmaniose) visto que se proliferam em condições climáticas quente (temperatura média elevada durante o ano todo, com pequena variação térmica) e úmidas (estação chuvosa bem definida). Isso é confirmado ao observar a figura abaixo, pois fica nítido a concentração da dengue na faixa tropical do planeta.

Figura 4 - Área em risco de dengue em nível global.



Fonte:http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/World_DengueTransmission_Extension_2007.png.

O *Aedes aegypti* é um vetor bem adaptado ao ambiente urbano densamente povoado, pois o estilo de vida da população urbana gera *habitats* ideais para ele, e isso faz com que a prevenção da dengue seja uma difícil tarefa a ser atingida. As medidas de intervenção que existem ainda têm baixa efetividade, não conseguindo conter a disseminação do vírus (BARRETO, 2008, p. 62).

4 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa quantitativa, que utiliza o método bibliográfico, estatístico e comparativo (Gil, 2010; Marconi e Lakatos, 2010).

Para atingir os objetivos da pesquisa foi utilizado o método bibliográfico para realizar o levantamento de referências e documental. No método estatístico lidou-se com a estatística descritiva para trabalhar com as informações sobre a dengue entre 2014 e 2014 e o método comparativo serviu para observar as diferenças entre os municípios objeto de estudo (Campina Grande, Patos e Mãe D'água).

No levantamento de referências foram utilizados autores como Confalonieri (2007), Barcellos (2009), Gomes (2009), Marengo (2011), Mateucci (2022), Rosen (1994), entre outros. Os principais documentos consultados foram provenientes do Google Acadêmico e da Biblioteca Central da Universidade Federal de Campina Grande.

As fontes utilizadas para a obtenção dos dados estatísticos para a dengue foram: dados obtidos do SINAN através do site TABNET DATASUS e Painel de Monitoramento de Arboviroses da Secretaria de Estado de Saúde da Paraíba. As variáveis analisadas foram: o número de casos notificados, ano de notificação, município de residência. Os dados foram tabulados e avaliados através de tabelas utilizando a extensão do Google Sheets. Já os dados de precipitação e temperatura média foram obtidos através da base de dados do INMET e AESA. Para produção dos mapas, foi utilizado o software QGIS.

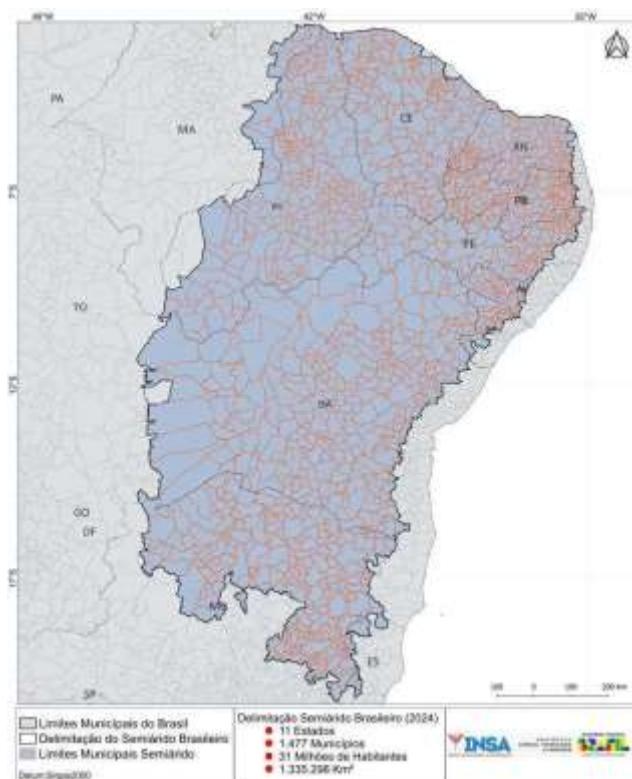
4.1 Caracterização geográfica da área de estudo

As áreas objeto de estudo escolhidas para a comparação entre a dengue e elementos climáticos foram os municípios de Campina Grande, Patos e Mãe D’água, ambos localizados no interior do estado da Paraíba. São municípios pertencentes ao Semiárido brasileiro, porém com características distintas.

Esses municípios configuram o recorte espacial desta pesquisa pois são os 3 municípios alvo de estudo do projeto HARMONIZE da Fiocruz, o qual a discente em questão faz parte.

A região semiárida tem área de 982.563,3 km², ou seja, 12% do território brasileiro, e inclui os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, Sudeste do Piauí, Oeste de Alagoas e Sergipe, região central da Bahia e uma faixa que se estende em Minas Gerais, seguindo o Rio São Francisco.

Mapa 1 - Delimitação do semiárido brasileiro



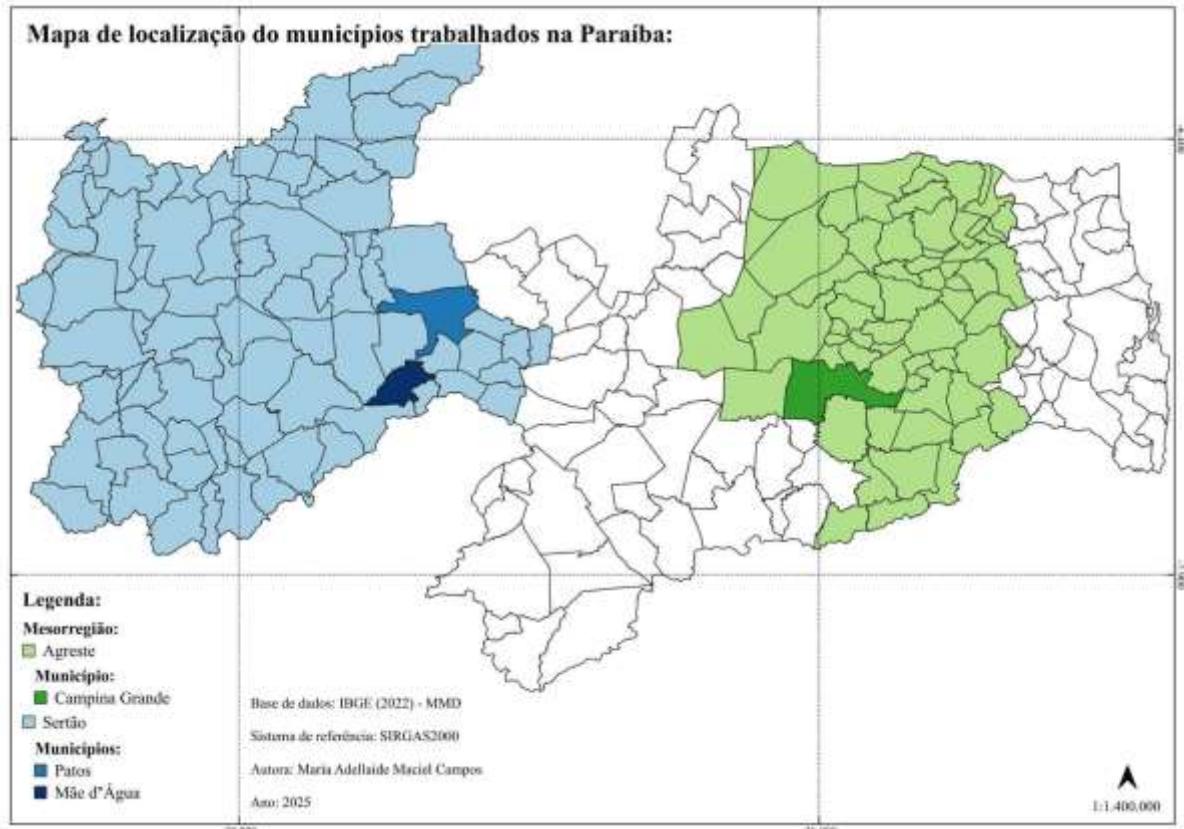
Fonte IBGE (2024)

O clima semiárido, especificamente BSh ou Bsk segundo a classificação de Koppen é caracterizado pelos longos períodos de baixa pluviosidade, temperaturas médias mais elevadas e altos índices de evaporação e evapotranspiração (SANTOS et al., 2010). Esse clima mantém ainda intensa variabilidade climática, no que tange às irregularidades das chuvas, bem como os períodos de estiagens mais longos (MARENKO et al., 2011). Esse clima incide sobre os municípios de Patos e Mãe d'Água.

Já o clima de Campina Grande é, de acordo com a classificação climática de Köppen, do tipo tropical chuvoso (A), com temperatura média do mês mais frio maior que 18 °C e média anual de precipitação pluvial superior a 700 mm e estação chuvosa entre outono e inverno (ALMEIDA e GALVANI, 2021, p. 151)

As variabilidades temporais e espaciais dos regimes pluviais são características marcantes no Semiárido nordestino, não somente nos totais mensais ou anuais, mas na quantidade, distribuição e duração da estação chuvosa (ALMEIDA e FARIAS, 2015). Os principais mecanismos dinâmicos indutores de chuvas no nordeste brasileiro e, em especial, no recorte geográfico paraibano são: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que ocorre no final do verão e início do outono; Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN) que ocorre na primavera, verão e outono; e os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), que prevalecem no outono e inverno no Nordeste.

Mapa 2 - Mapa de localização dos municípios trabalhados na Paraíba



Fonte: autoria

Município de Campina Grande: localizado na região intermediária de Campina Grande segundo o IBGE (2017), limita-se ao norte com o município de Lagoa Seca, ao sul com Boqueirão, ao leste com Riachão de Bacamarte e ao oeste com Boa Vista. Sua área é de 591,658 km², possui altitude de 550m, e uma população de 440 939 habitantes de acordo com o Censo Demográfico de 2024. Campina Grande é um dos principais centros urbanos da Paraíba, com destaque para o setor de comércio e serviços, possui crescimento populacional consistente, alta taxa de escolarização e urbanização. Possui um clima tropical com estação seca bem definida, pois está na zona de transição agreste-semiárido.

Município de Patos: localizado na região intermediária de Patos, limita-se ao norte com o município de São José de Espinharas, ao sul com São José do Bonfim, ao leste com São Mamede e ao oeste com Malta. Sua área é de 472,892 km², possui altitude de 240 m, com uma população de 107.774 habitantes. Considerada a “Capital do Sertão”, Patos é

considerado um polo turístico, comercial e educacional, pois exerce influência em mais de 70 municípios do Sertão. Possui clima semiárido quente e seco.

Município de Mãe d' Água: localizado na região geográfica imediata de Patos segundo o IBGE (2017), limita-se ao norte com o município de São José de Piranhas e Catingueira; ao sul com Teixeira, ao leste com Emas e Itaporanga; a oeste com São José do Bonfim. Sua extensão territorial é de aproximadamente 175 km², com uma população de 3583 habitantes de acordo com o Censo Demográfico de 2022. A população é relativamente pequena, com um padrão de vida voltado para a agricultura familiar, com o cultivo de milho, feijão e frutas adaptadas ao clima da região: clima semiárido quente e seco.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS: RELAÇÕES ENTRE VARIABILIDADE CLIMÁTICA E DENGUE EM CAMPINA GRANDE, PATOS E MÃE D'ÁGUA (2014–2024)

Nesta parte serão apresentados os resultados, realizada a comparação entre os municípios em relação à morbidade (dengue) e as variáveis climáticas para posterior discussão com estudos anteriores. Assim como afirma Pereira et. al. (2023), “Dentre as variáveis climáticas consideradas mais importantes estão os índices pluviométricos e temperatura, essas variáveis afetam diretamente a formação de criadouros e o processo de desenvolvimento do mosquito em todas as fases da vida (Pereira et. al, 2023, p. 48), e essas duas variáveis foram tratadas ao longo do levantamento.

5.1 Campina Grande

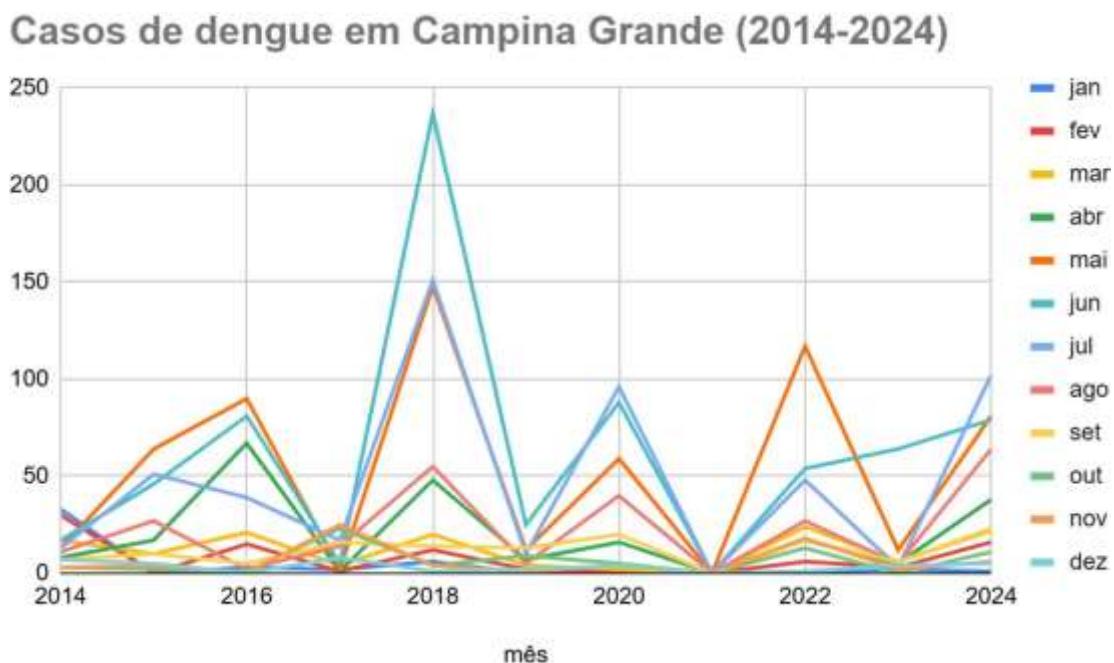
A tabela abaixo mostra o número de casos de dengue notificados no município de Campina Grande na Paraíba, entre 2014 e 2024. Cada linha representa um mês do ano, e cada coluna representa um ano.

Tabela 1 - Levantamento Casos de dengue em Campina Grande (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| jan | 33 | 0 | 3 | 2 | 6 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| fev | 30 | 0 | 15 | 1 | 12 | 2 | 1 | 0 | 6 | 3 | 16 |
| mar | 17 | 10 | 21 | 4 | 20 | 4 | 2 | 0 | 24 | 6 | 22 |
| abr | 8 | 17 | 67 | 1 | 48 | 7 | 16 | 0 | 17 | 5 | 38 |
| mai | 13 | 64 | 90 | 2 | 148 | 12 | 59 | 0 | 117 | 12 | 81 |
| jun | 17 | 46 | 81 | 5 | 237 | 25 | 88 | 0 | 54 | 64 | 79 |
| Jul | 13 | 51 | 39 | 17 | 151 | 10 | 96 | 0 | 48 | 3 | 102 |
| ago | 11 | 27 | 2 | 14 | 55 | 5 | 40 | 0 | 27 | 5 | 64 |
| set | 7 | 10 | 5 | 16 | 14 | 13 | 20 | 0 | 17 | 6 | 23 |
| out | 3 | 2 | 1 | 23 | 4 | 9 | 5 | 0 | 13 | 0 | 11 |
| nov | 3 | 4 | 0 | 25 | 4 | 1 | 4 | 0 | 18 | 2 | 6 |
| dez | 7 | 5 | 0 | 8 | 1 | 2 | 4 | 0 | 1 | 4 | 5 |
| Total | 162 | 236 | 324 | 118 | 700 | 90 | 338 | 0 | 343 | 112 | 448 |

Fonte: SINAN. Organização: autoria

Gráfico 1- Casos de dengue em Campina Grande (2014-2024)



Fonte: SINAN. Organização: autoria

A partir desses dados, percebe-se que os casos de dengue em Campina Grande ocorrem em ciclos de epidemia. Os picos mais severos ocorreram em 2018, que foi o ano com a maior notificação, seguidos dos anos de 2020, 2022 e 2024, que também tiveram um número alto de casos. A maior concentração de casos geralmente ocorre nos meses de maio a junho, indicando que a sazonalidade e o clima influenciam a transmissão da doença na região, já que são os meses mais chuvosos no município, isso poderá ser verificado a partir dos dados climáticos a seguir.

5.1.1 Dados climáticos: temperatura e precipitação média mensal

As tabelas abaixo apresentam a precipitação média (em mm) e a temperatura média (em °C) mensais em Campina Grande, Paraíba, de 2014 a 2024.

Tabela 2 - Precipitação Média em Campina Grande (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| jan | 15,3 | 13,8 | 127,5 | 14,6 | 64,2 | 11,2 | 46,2 | 3,7 | 58,3 | 35,6 | 44,4 |
| fev | 48,2 | 16,8 | 2 | 2,7 | 164,9 | 75,3 | 17,5 | 20,4 | 5,2 | 78,3 | 77,8 |
| mar | 43,5 | 96,8 | 82,7 | 43,9 | 65,4 | 40,2 | 131,1 | 80,4 | 148,1 | 80,2 | 94,1 |
| abr | 30,1 | 31,8 | 101,8 | 104,6 | 182,5 | 87,9 | 57,7 | 75,6 | 76 | 38,8 | 195,1 |
| mai | 139,7 | 20,9 | 79,1 | 55,7 | 110,2 | 29 | 90,2 | 97,9 | 141,3 | 114,8 | 80,4 |
| jun | 102,4 | 120,8 | 25,8 | 101,7 | 38,2 | 118 | 127,6 | 34,2 | 131,5 | 207,3 | 120,6 |
| jul | 122,2 | 201,4 | 18,5 | 193,9 | 34 | 162,1 | 116,1 | 57,6 | 175,2 | 28 | 67,8 |
| ago | 39,6 | 24,8 | 8,8 | 22,8 | 10,4 | 73 | 15,1 | 67,6 | 73,3 | 64,4 | 16,8 |
| set | 99,2 | 11,2 | 14,3 | 40,1 | 4,2 | 29,2 | 34 | 3,3 | 12,2 | 39,4 | 17,4 |
| out | 51,5 | 7,4 | 3,2 | 30,3 | 2,1 | 19,1 | 2,7 | 10,1 | 5,2 | 10,6 | 2,8 |
| nov | 10,9 | 3 | 0 | 3,9 | 2,7 | 0,2 | 25,3 | 0,1 | 43,5 | 62 | 1,8 |
| dez | 10,7 | 41,4 | 66 | 14,9 | 28,7 | 0,4 | 27,7 | 24,9 | 31,2 | 35,2 | 31,2 |
| TOTAL | 2727,3 | 2605,1 | 2545,7 | 2646,1 | 2725,5 | 2664,6 | 2711,2 | 2496,8 | 2923 | 2817,6 | 2774,2 |

Fonte: INMET e AESA. Organização: autoria

A tabela de precipitação média em Campina Grande mostra que o regime de chuvas é cíclico e concentrado em um período específico do ano: a maior parte da chuva cai entre os meses de março e julho. Mesmo com esse padrão, há anos significativamente mais chuvosos que outros, como 2018 (2725,5 mm) e 2024 (2774,2 mm), que se destacam por volumes expressivos de chuva.

Tabela 3 - Temperatura Média em Campina Grande (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| jan | 24,3 | 24,2 | 23,8 | 24,4 | 24,3 | 25,1 | 25,7 | 25 | 25 | 24,4 | |
| fev | 23,8 | 24,8 | 24,3 | 24,8 | 24,3 | 24,8 | 26 | 25,3 | 25,4 | 25,1 | |
| mar | 24,6 | 24,3 | 24,5 | 24,8 | 24,1 | 24,9 | 25,3 | 24,7 | 24,8 | 24,5 | |
| abr | 25,1 | 25 | 23,9 | 24,3 | 23,3 | 24,7 | 25 | 24,3 | 24,5 | 24,4 | 25,2 |
| mai | 23,4 | 24,5 | 23,1 | 23,5 | 22,6 | 24,4 | 24 | 23,1 | 23,4 | 24,1 | 24,3 |
| jun | 22,2 | 22,3 | 22,7 | 22,2 | 21,8 | 22,8 | 22,5 | 22,8 | 22,1 | 22,5 | 22,8 |
| jul | 21,6 | 21,2 | 22 | 20,3 | 21,4 | 21,6 | 21,6 | 22,4 | 21,5 | 22,3 | 21,8 |
| ago | 21,4 | 21,5 | 22,4 | 21,5 | 22,3 | 21,3 | 22,3 | 22 | 21,5 | 22,4 | 22,3 |
| set | 22 | 22,5 | 22,9 | 21,8 | 22,8 | 22,3 | 22,72 | 24 | 22,6 | 22,9 | 22,8 |
| out | 22,8 | 23,2 | 23,8 | 22,9 | 24 | 23,3 | 24,4 | 24,6 | 23,9 | 24,2 | 24 |
| nov | 23,6 | 24 | 24,2 | 23,8 | 24,4 | 24,5 | 24,7 | 25,7 | 24,8 | 25 | 24,8 |
| dez | 23,9 | 24,3 | 24,5 | 24,5 | 24,6 | 25 | 24,6 | 25,2 | 24,6 | 25,2 | 25 |

Fonte: INMET e AESA. Organização: autoria

Os meses mais quentes, como janeiro e fevereiro, geralmente registram temperaturas entre 24 °C e 26 °C. Já os meses menos quentes, como junho, julho e agosto, apresentam temperaturas mais baixas, em torno de 21 °C a 23 °C.

Ao observar a tabela dos casos de dengue com os dados de precipitação e temperatura média mensais em Campina Grande, é possível identificar uma relação entre os elementos climáticos e a incidência da doença: os anos com maior número de casos de dengue (2016, 2018, 2022) coincidem com os anos de maior precipitação. Isso ocorre porque as chuvas criam o ambiente ideal para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, que se reproduz em água parada. As temperaturas médias também são ideais para o ciclo de vida do mosquito.

5.2 Patos

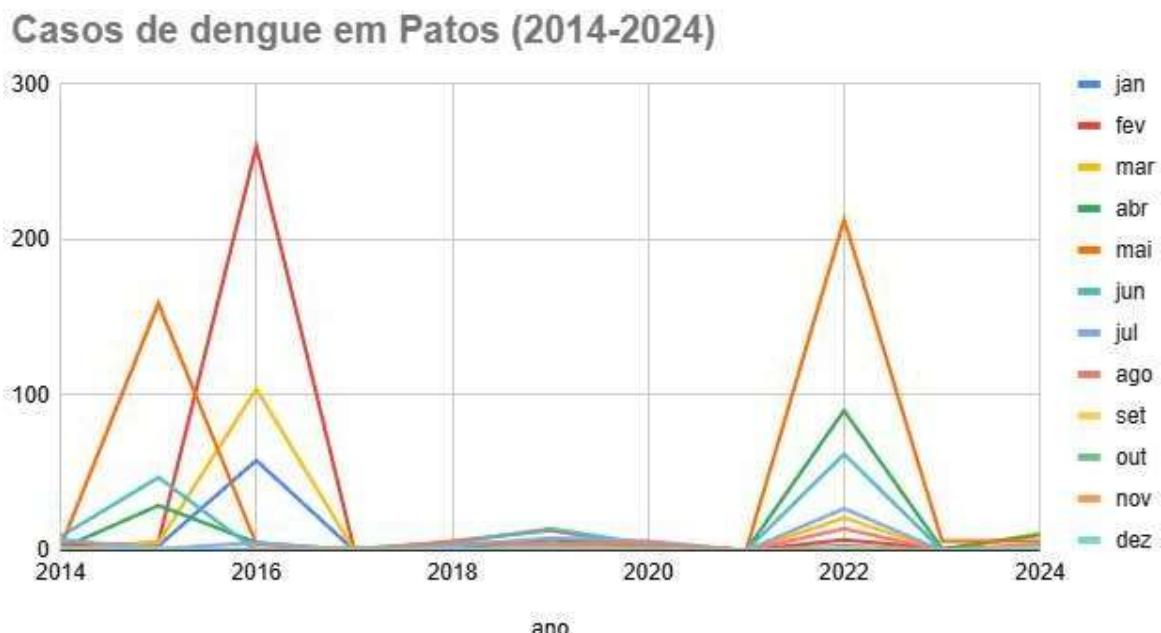
A tabela abaixo mostra o número de casos de dengue notificados no município de Patos, na Paraíba, entre 2014 e 2024. Cada linha representa um mês do ano, e cada coluna representa um ano.

Tabela 4 - Levantamento Casos de dengue em Patos (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| jan | 4 | 3 | 58 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| fev | 2 | 5 | 260 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 1 | 3 |
| mar | 1 | 5 | 104 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 21 | 0 | 11 |
| abr | 1 | 29 | 5 | 0 | 1 | 7 | 4 | 0 | 90 | 1 | 10 |
| mai | 2 | 159 | 4 | 0 | 6 | 13 | 3 | 0 | 213 | 6 | 6 |
| jun | 9 | 47 | 0 | 1 | 5 | 14 | 4 | 0 | 62 | 0 | 1 |
| jul | 7 | 1 | 5 | 0 | 3 | 8 | 6 | 0 | 27 | 0 | 0 |
| ago | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 4 | 5 | 0 | 14 | 0 | 4 |
| set | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| out | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| nov | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dez | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Total | 28 | 251 | 437 | 5 | 21 | 57 | 30 | 0 | 440 | 8 | 41 |

Fonte: SINAN. Organização: autoria

Gráfico 2 - Casos de dengue em Patos (2014-2024)



Fonte: SINAN. Organização: autoria

A análise da tabela e do gráfico expõe que os casos de dengue em Patos ocorrem em picos epidêmicos. Os picos epidêmicos mais severos ocorreram em 2016 (437 casos) e 2022 (440), anos que apresentaram um número de casos muito superior aos demais, e é importante lembrar que no ano de 2022 ainda estava ocorrendo a pandemia de COVID-19. Não houveram resultados para o ano de 2021 pois, devido a quarentena e isolamento da pandemia de Covid-19, não ocorreu a coleta dos dados. A concentração de casos nos meses iniciais do ano (especialmente fevereiro, abril e maio) também é um padrão recorrente, isso se deve ao fato de que os primeiros meses do ano são considerados chuvosos. Essa sazonalidade influencia diretamente na proliferação do vetor, ocasionando então mais casos notificados da doença.

5.2.1 Dados climáticos: temperatura e precipitação média mensal

Tabela 5 - Precipitação Média em Patos (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| jan | 12,2 | 23,9 | 142,5 | 46,4 | 93,8 | 87,1 | 86,9 | 20,1 | 191,1 | 81,8 | 121,7 |
| fev | 32,2 | 174,1 | 82,9 | 129,4 | 209,4 | 176,8 | 237,8 | 143,2 | 97,6 | 153,7 | 101,2 |
| mar | 445,4 | 148 | 214,7 | 149,1 | 76,5 | 189,9 | 252,2 | 142,4 | 391,9 | 204,5 | 252,6 |
| abr | 154,7 | 117,2 | 45,5 | 138,6 | 176,4 | 96,8 | 210,6 | 269,5 | 106,9 | 111,9 | 188,6 |
| mai | 105 | 3,7 | 22,1 | 23,7 | 25,2 | 75,5 | 200 | 49,5 | 63,2 | 93,7 | 73,7 |
| jun | 9,5 | 5,9 | 1,2 | 31,3 | 1 | 1,9 | 54,9 | 2,5 | 68,1 | 21,2 | 14,6 |
| jul | 18,2 | 14,1 | 0 | 23 | 0 | 23,9 | 2,1 | 67,1 | 8,4 | 29,1 | 21,1 |
| ago | 2 | 3,2 | 0 | 0 | 0 | 1,4 | 0 | 2,3 | 19,5 | 0,3 | 0 |
| set | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| out | 11,4 | 0 | 0 | 0 | 7,9 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0,6 |
| nov | 25,5 | 0 | 0 | 2,6 | 33,2 | 10,7 | 99,1 | 5,7 | 62,2 | 50,9 | 1,5 |
| dez | 76,5 | 9 | 0,7 | 2,1 | 31,8 | 12,8 | 4,2 | 62,4 | 45,1 | 18,7 | 73,6 |
| Total | 894,3 | 499,1 | 509,6 | 546,2 | 655,2 | 676,8 | 1149,2 | 783,7 | 1054 | 765,8 | 849,2 |

Fonte: INMET e AESA. Organização: autoria.

A tabela de precipitação em Patos demonstra um regime de chuvas muito sazonal e irregular. A maior parte da chuva se concentra nos primeiros cinco meses do ano, o que contrasta fortemente com o restante do ano, que não chove. Há anos de muita chuva, como 2020 (1149,2 mm) e 2022 (1054 mm), e outros de escassez, como 2015 (499,1 mm) e 2016 (509,6). Essa concentração de chuvas no início do ano coincide com os picos de epidemia de dengue na cidade, indicando uma relação entre o volume de chuvas e a proliferação do mosquito.

Tabela 6 - Temperatura Média em Patos (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| jan | 29,1 | 29 | 27,3 | 29,7 | 28,8 | 28,7 | 28,8 | 29,7 | 29,8 | 31,7 | |
| fev | 28,4 | 27,9 | 27,7 | 28,5 | 27,7 | 27,8 | 27,8 | 28,7 | 30,7 | 31,1 | |
| mar | 27,7 | 27,8 | 28,7 | 27,7 | 27,7 | 27,4 | 27 | 27,6 | 30,1 | 30,8 | |
| abr | 27,1 | 27,3 | 27,8 | 27,7 | 26,3 | 27,2 | 26,9 | 30 | 29,3 | 26,6 | 27,2 |
| mai | 27 | 28,6 | 28,2 | 27,7 | 26,6 | 27 | 26,5 | | 30,2 | 27,2 | 27,5 |
| jun | 26,5 | 27,2 | 27,4 | 26,6 | 26,2 | 26,9 | 25,7 | | 28,2 | 26,7 | 27 |
| jul | 26,2 | 26,4 | 27,4 | 25,5 | 26,8 | 26 | 26,3 | 30,3 | 28,9 | 26,9 | 26,5 |
| ago | 26,9 | 27,1 | 27,7 | 27,4 | 27,6 | 26,1 | 27,3 | 30 | 29,3 | 27,7 | 27,5 |
| set | 27,5 | 28,2 | 28,6 | 27,5 | 28,3 | 27,9 | 28 | 32,4 | 31,2 | 28,6 | 28,3 |
| out | 27,9 | 28,6 | 29,3 | 28,9 | 29,2 | 28,9 | 29,5 | 33,6 | 32,3 | 29 | 29,5 |
| nov | 28,6 | 29,4 | 29,7 | 29,5 | 29,6 | 29,9 | 28,7 | 33,6 | 31,3 | | 30 |
| dez | 28,6 | 28,9 | 29,7 | 29,9 | 29,2 | 29,9 | 29,3 | 32,9 | 30 | | 29,7 |

Fonte: INMET e AESA. Organização: autoria.

As temperaturas em Patos são altas durante todo o ano, mas com uma leve variação. Os meses mais quentes, como novembro, dezembro e janeiro, registram médias que chegam

a 33 °C. Os meses menos quentes são de junho a agosto, com temperaturas ainda altas, em torno de 26 °C a 27 °C.

A análise conjunta das tabelas de casos de dengue, temperatura e precipitação em Patos, de 2014 a 2024, revela a relação entre os elementos climáticos e a ocorrência da doença: os picos de dengue em Patos ocorrem nos meses de outono e inverno, principalmente em março, abril e maio. Além disso, como as temperaturas médias variam de 26 °C a 33 °C, torna-se favorável para o ciclo de vida do Aedes aegypti.

5.3 Mãe d' Água

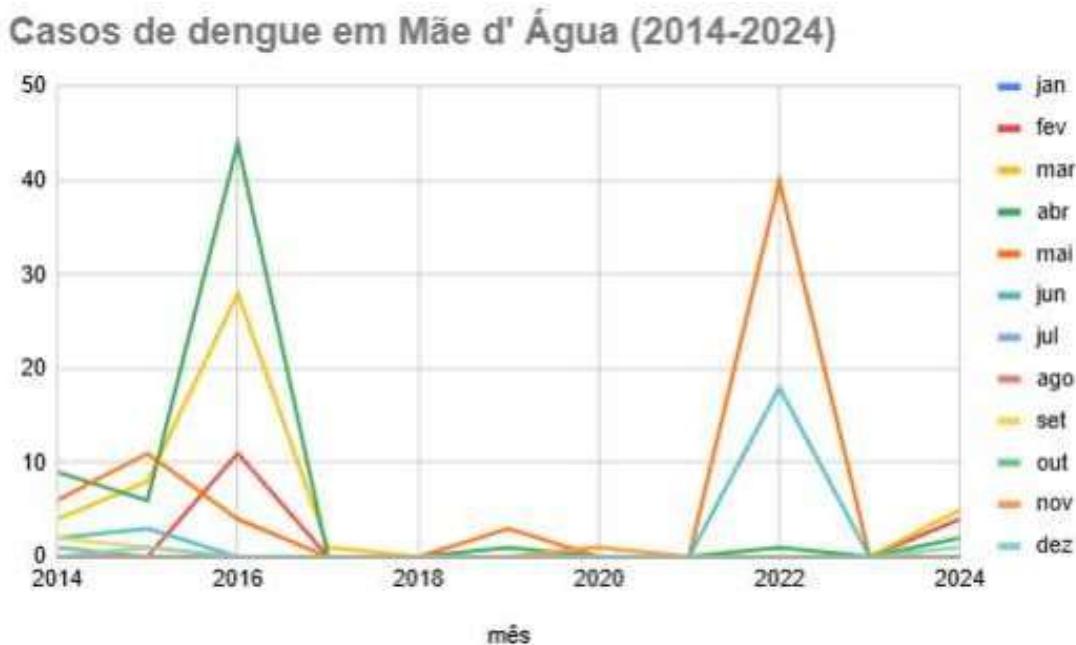
A tabela de Mãe D'Água demonstra que o município não enfrenta um problema crônico de dengue. A doença se manifesta em ciclos de epidemia, com longos períodos de pouca ou nenhuma notificação intercalados por surtos localizados. Os dois surtos mais significativos ocorreram em 2016 (87 casos) e 2022 (59 casos), com picos em meses de chuva (março-abril em 2016 e maio-junho em 2022). Não houveram resultados para o ano de 2021 pois, devido a quarentena e isolamento da pandemia de Covid-19, não ocorreu a coleta dos dados.

Tabela 7 - Levantamento Casos de dengue em Mãe d' Água (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| jan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| fev | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| mar | 4 | 8 | 28 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| abr | 9 | 6 | 44 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| mai | 6 | 11 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 |
| jun | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 |
| Jul | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ago | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| set | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| out | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| nov | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dez | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Total | 24 | 38 | 87 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 59 | 0 | 12 |

Fonte: SINAN. Organização: autoria

Gráfico 3 - Casos de dengue em Mãe d' Água (2014-2024)



Fonte: SINAN. Organização: autoria

5.3.1 Dados climáticos: precipitação média mensal

Tabela 8 - Precipitação Média em Mãe d'Água (2014-2024)

| mês/ano | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| jan | 3 | 98,6 | 152,4 | 12 | 16,2 | 54,1 | 230,2 | 4,1 | 233,5 | 24,2 | 118,4 |
| fev | 43,6 | 44 | 28,2 | 88,7 | 175,4 | 229,1 | 313,7 | 107,2 | 135,9 | 136,8 | 108,2 |
| mar | 291,6 | 123,6 | 191,7 | 100,3 | 87,9 | 297,1 | 349,9 | 69,5 | 149,8 | 152,3 | 319,1 |
| abr | 181,2 | 82,7 | 33,8 | 127,5 | 147 | 189 | 142,5 | 168,2 | 104,3 | 157,9 | 227,6 |
| mai | 88,3 | 13 | 28,5 | 24,2 | 31 | 38,7 | 100,3 | 40 | 43,3 | 54,6 | 26,9 |
| jun | 5,9 | 0 | 14,2 | 14,3 | 0 | 6,7 | 2,3 | 0 | 30,9 | 18,5 | 25,9 |
| jul | 10,8 | 20,5 | 0 | 17,8 | 0 | 16,9 | 4,3 | 8,5 | 31,4 | 0 | 50,2 |
| ago | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,6 | 13,9 | 0 |
| set | 0 | 0 | 0 | 8,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| out | 15 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| nov | 42,8 | 0 | 0 | 0 | 19,5 | 55 | 123,5 | 8,6 | 171,2 | 7,5 | 0,8 |
| dez | 7,6 | 17,6 | 1,5 | 5 | 58,4 | 0,6 | 1,1 | 103,4 | 41 | 21,1 | 12,2 |
| Total | 689,8 | 400 | 450,3 | 398,3 | 536 | 887,2 | 1267,8 | 509,5 | 509,5 | 509,5 | 889,3 |

Fonte: autoria

De acordo com os dados de precipitação média, é possível verificar que a maior parte da chuva se concentra nos primeiros meses do ano, especialmente de janeiro a maio. Partir de junho, a precipitação cai drasticamente, e os meses de julho a dezembro são, em sua maioria, de estiagem, com muitos meses registrando volumes de chuva próximos a zero. Há

anos mais chuvosos que outros, como 2020 e 2022, e anos de seca, como 2016 e 2017. Essa concentração de chuvas no início do ano coincide com os períodos de surtos de dengue no município.

Não foi possível obter os dados de temperaturas média mensal desse município, pois os dados disponibilizados pelo INMET se referiam especificamente às estações meteorológicas do órgão, e nem o INMET nem a AESA possuem estações no município de Mãe d' Água.

5.4 Incidência dos casos de dengue

Foi calculado o coeficiente de incidência dos casos de dengue em Campina Grande, Patos e Mãe d' Água de 2014 a 2024, a partir do Painel de Monitoramento de Arboviroses elaborado pela Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba.

O coeficiente de incidência é a forma mais comum de medir e comparar a frequência das doenças em populações. É calculado da seguinte forma: a proporção entre o número de casos novos de uma doença, ocorridos em um intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir a referida doença no mesmo período, e no mesmo local, multiplicado o resultado por uma potência de 10 (ALMEIDA-FILHO, 2011, p. 100). Em geral, para o cálculo da taxa de incidência considera-se o recorte de 100.000 mil habitantes.

Figura 5 - Cálculo do coeficiente de incidência

$$\text{Taxa de incidência} = \frac{\text{N.º de casos novos de uma doença ocorrentes em determinada comunidade em certo período de tempo}}{\text{N.º de pessoas expostas ao risco de adquirir a doença no referido período}} \times 10^n$$

Fonte: ALMEIDA FILHO, 2011

Ainda de acordo com o autor, “A taxa de incidência é, por definição, uma medida típica do risco de adoecer ou de sofrer agravo. Constitui peça fundamental nos estudos dos fatores de risco de doenças, considerando-se que alta incidência significa alto risco pessoal ou comunitário” (ALMEIDA-FILHO, 2011, p. 102).

A tabela abaixo traz a incidência de dengue por 100.000 mil habitantes em cada município:

Tabela 9 - Taxa de incidência de dengue por 100.000 habitantes em Campina Grande, Patos e Mãe d' Água (2014-2024)

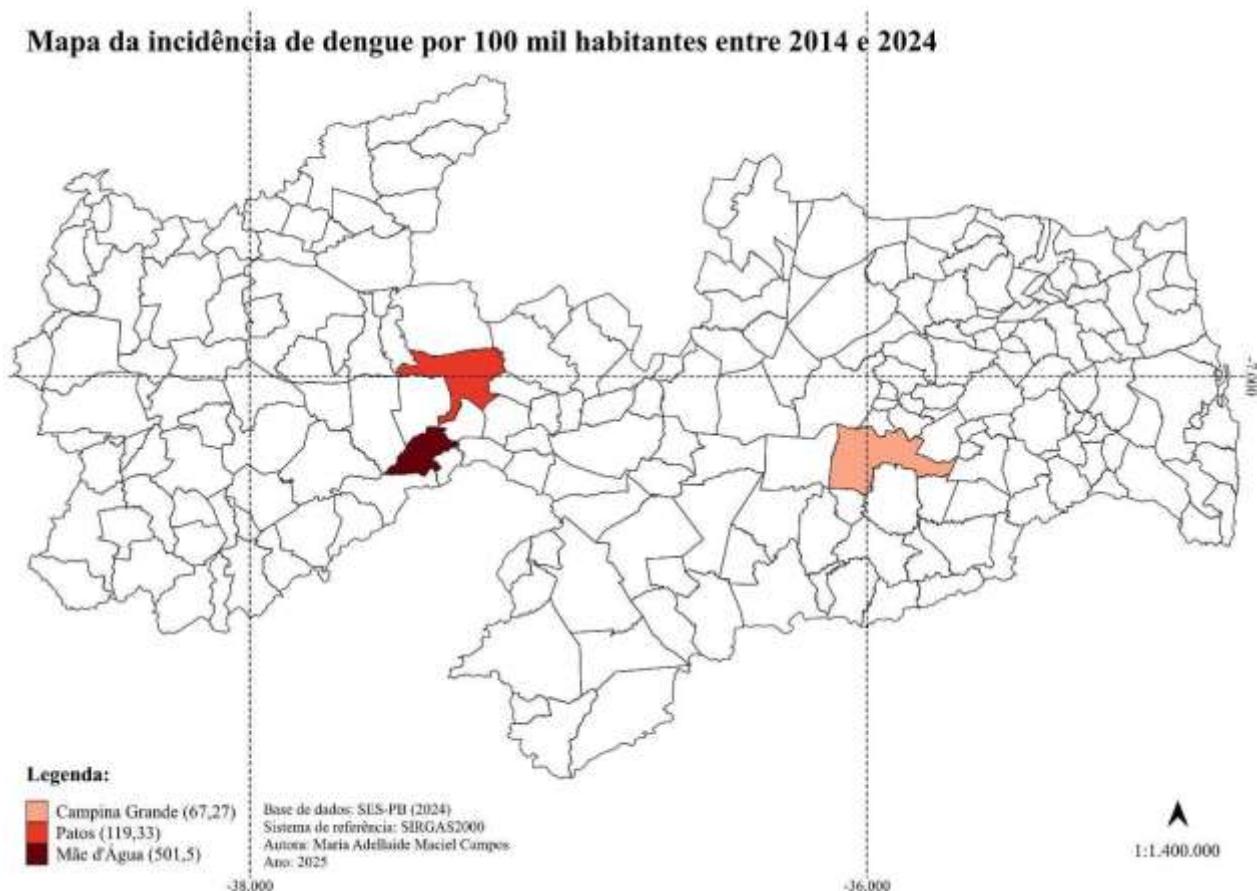
| ano/município | Campina Grande | Patos | Mãe d' Água |
|---------------|----------------|--------|-------------|
| 2014 | 37,73 | 27,48 | 594,8 |
| 2015 | 58,01 | 235,15 | 670,74 |
| 2016 | 78,48 | 403,49 | 2.170 |
| 2017 | 29,73 | 4,66 | 24,94 |
| 2018 | 171,05 | 19,63 | 0 |
| 2019 | 21,97 | 52,97 | 99,78 |
| 2020 | 82,08 | 27,73 | 50,01 |
| 2021 | 23,68 | 89,18 | 150,45 |
| 2022 | 107,77 | 407,3 | 1480 |
| 2023 | 24,41 | 7,36 | 0 |
| 2024 | 105,12 | 37,7 | 275,83 |
| Média | 67,27 | 119,33 | 501,5 |

Fonte: Painel de Monitoramento de Arboviroses da SES-PB

Os dados revelam uma notória diferença entre a incidência de dengue em Patos (cerca de 108.000 habitantes) e Mãe d'Água (cerca de 3500 habitantes) e a incidência de dengue em Campina Grande (que é uma cidade média com população acima de 400 mil habitantes). Isso pode ser explicado pois: municípios menores, como Patos e Mãe d'Água, tendem a apresentar infraestrutura de saneamento e abastecimento de água mais precária; a intermitência no fornecimento de água após os meses chuvosos leva as famílias a armazenar água em recipientes de forma irregular, que se tornam criadouros ideais para o mosquito; em Campina Grande, apesar de ser mais populosa, há maior cobertura de saneamento e ações contínuas de controle vetorial, o que reduz a incidência proporcional.

O Ministério da Saúde confirmou esse cenário: “A característica epidemiológica da dengue - concentração de casos em centros urbanos - vem sendo alterada com aumento da incidência em municípios de pequeno e médio porte. Atualmente, municípios com população menor que 100.000 habitantes notificaram 52% dos casos em 2007 e 16% das notificações ocorreram em municípios com população entre 100.000 e 500.000 habitantes (Ministério da Saúde, 2007; Ministério da Saúde, 2008a).

Mapa 3 – Incidência de dengue por 100.000 habitantes (2014-2024)



Fonte: Secretaria de Saúde do estado da Paraíba SES-PB

Em municípios de pequeno porte como Mãe d'Água, poucos casos confirmados já geram taxas muito altas (por exemplo, 20 casos em uma população de 4 mil habitantes equivalem a 500 por 100 mil). Ou seja, a taxa de incidência de dengue neste município revela que o risco de adoecer, em Mãe d'Água, foi maior do que em Patos e em Campina Grande.

5.5 Síntese do capítulo:

As epidemias de Campina Grande coincidem com os anos mais chuvosos, como 2018 (ano com o maior número de casos) e 2022. Da mesma forma acontece em Patos, os anos de maior precipitação, como 2022, coincidem os picos de casos de dengue. Em Mãe d' Água, a baixa notificação da doença ao longo da maioria dos anos está ligada à escassez de chuvas. Os surtos de 2016 e 2022 coincidem com a presença de chuvas em meses cruciais (março-abril em 2016 e maio-junho em 2022).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou analisar a relação entre as variáveis climáticas e os casos de dengue em três municípios paraibanos — Patos, Campina Grande e Mãe D'Água — no período de 2014 a 2024. A análise dos dados de precipitação, temperatura e notificação de casos da doença permitiu concluir que existe uma forte correlação entre esses fatores, embora com particularidades em cada localidade.

A partir das análises realizadas, é nítida a necessidade de políticas públicas de saúde focadas na prevenção e controle da dengue, considerando as particularidades de cada região. Isso deve ocorrer a partir do monitoramento contínuo dos dados climáticos e epidemiológicos, evitando a subnotificação, visto que só é possível intervir em determinada problemática se as evidências forem devidamente reunidas para análise, ou seja, saber do problema em seus detalhes para poder tratá-lo.

Com isso, estratégias mais eficazes podem ser desenvolvidas, como: intensificação das ações de conscientização principalmente antes do período chuvoso (é importante reforçar em todo o ano também), formação complementar aos agentes de combate às endemias e agentes comunitários de saúde, funcionários que devem estar devidamente equipados com os materiais necessários para as coletas de campo.

Além disso, as estratégias que já existem hoje também são eficientes, se seguidas da maneira correta. Uma vez que não existirá uma erradicação da dengue, já que é uma morbidade que se desenvolve facilmente nas áreas tropicais, para o controle dessa doença é necessária uma abordagem multifacetada unindo ações de extensão pela universidade, ação coordenada das autoridades em saúde e principalmente em conjunto com a população.

Espera-se que essa pesquisa possa servir como base para outras lacunas que ainda precisam ser preenchidas e pesquisadas em relação ao comportamento da dengue no Brasil, visto que é uma pauta latente a cada ano.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia & Saúde**: fundamentos, métodos, aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

ALMEIDA FILHO, N. **O que é saúde** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2011, 160 p. Temas em saúde collection. ISBN: 978-85-7541-343-2.
<https://doi.org/10.7476/9788575413432>.

ALMEIDA, H. A. de; FARIAS, M. P. Potential for rainwater catchment's as an alternative for human consumption in drier micro-region of the state of Paraiba, Brazil. **International Journal of Research in Geography (IJRG)**, v.1, n.2, p.32 - 37, 2015.

ALMEIDA, H. A. de; GALVANI, Emerson. **Climatologia do regime de chuvas em Campina Grande/PB**: modelos e variabilidades. **EntreLugar**, V. 13, n.24, 2021.

ANDERY, M.A. et al. **Para compreender a ciência**: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: EDUC-Espaço e Tempo, 1988.

BACKES, Marli T. S. et. al. Conceitos de saúde e doença ao longo da história sob o olhar epidemiológico e antropológico. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 111-7, jan./mar. 2009.

BARCELLOS, C. et al. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285-304, 2009.

BARRETO, Maurício L.; TEIXEIRA, Maria Glória. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, 22 (64), 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 2024.

CAMARGO, Erney Plessmann. Doenças tropicais. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, 2008.

CAMPOS, Francisco Itami et al. Meio Ambiente, Desenvolvimento e Expansão de Doenças Transmitidas por Vetores. **Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 49–63, 2018. DOI: 10.21664/2238-8869.2018v7i2.p49-63.

CNDSS-COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008.

CONFALONIERI, Ulisses P. C; MARINHO, Diana P. Mudança Climática Global e Saúde: Perspectivas para o Brasil. **Revista Multiciência**. Campinas, SP, n. 8, maio 2007.

COSTA, Fábio Rodrigues da; ROCHA, Márcio Mendes. Geografia: conceitos e paradigmas - apontamentos preliminares. **Revista GEOMAE**, Campo Mourão, PR, v. 1, n. 2, 2010.

DIAS, J. P. **Avaliação da efetividade do Programa de Erradicação do Aedes aegypti. Brasil, 1996-2002.** 2006. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

DUTRA, Zenno Costa. **Perfil epidemiológico e de mortalidade em internações por dengue no estado da Paraíba entre os anos de 2014 a 2023.** Monografia (Graduação em Medicina). Centro de Ciências Médicas , Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2024, 46 f.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010, 184p.

GOMES, Renata Grigorio Silva; MORAES, Ronei Marcos de. Alterações climáticas e sua influência sobre as doenças transmitidas por vetores. In: **SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENTAL WORLD CONGRESS, 2009, Mongaguá, BRAZIL. Anais [...].** Mongaguá: SHEWC, 2009.

GUIMARÃES, RB. Geografia e saúde. In: **Saúde: fundamentos de Geografia humana [online].** São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 17-39. ISBN 978-85-68334-938-6. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

JUNQUEIRA, Renata Dias. **GEOGRAFIA MÉDICA E GEOGRAFIA DA SAÚDE. HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde.** 5(8):57-91, Jun/2009

KOVATS, R. S. et al. Early effects of climate change: do they include changes in vector-borne disease? **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 356, n. 1411, p. 1057–1068, 29 jul. 2001.

LIMA NETO, J. E. **Geografia e Saúde.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Deptº de Geografia, Universidade de São Paulo, 2000 sob a orientação do Prof. Dr. Gil Sodero de Toledo

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 7 ed. São Paulo - SP: Atlas, 2010, 277p.

MASTROMAURO, Giovana Carla. Surtos epidêmicos, teoria miasmática e teoria bacteriológica: instrumentos de intervenção nos comportamentos dos habitantes da cidade do século XIX e início do XX. In: **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH.**

MATEUCCI, Maysa Portela Silva. **Afinal, o que são as mudanças climáticas?** Unicef Brasil, jul. 2022.

MILLS, J. N.; GAGE, K. L.; KHAN, A. S. Potential Influence of Climate Change on Vector-Borne and Zoonotic Diseases: a review and proposed research plan. **Environmental Health Perspectives**, v. 118, n. 11, p. 1507–1514, 1 nov. 2010.

Ministério da Saúde. Balanço Dengue Janeiro a Setembro de 2007. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/balanco_dengue_setembro.pdf

Ministério da Saúde Informe Epidemiológico da Dengue, Janeiro a Dezembro de 2007. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/boletim_dengue_010208.pdf. 2008a

MOTA, Leonardo de Araújo e.; MARQUES, Andreya Dessoles. A morada do aedes: segregação espacial e arboviroses em campina grande/pb. **QUALITAS, Revista Eletrônica**. v.19, n.3, set./dez. 2018.

OBSERVATÓRIO DE CLIMA E SAÚDE. Doenças transmitidas por vetores. Disponível em: <https://climaesaude.icict.fiocruz.br/tema/vetores-0>. Acesso em: 27 set. 2024.

PEREIRA, Martha Priscila Bezerra Pereira et. al. Fatores que interferem no aumento de casos de doenças relacionadas ao aedes aegypti em Campina Grande – PB: a dengue no início do século XXI. In (FONTGALLAND, Isabel Lausanne. **Geoprocessamento e Geoeconomia**: análises multidisciplinares. v. 2, Campina Grande - PB/Amplia, 2023.

RIBEIRO, Wagner Costa. Políticas públicas ambientais no Brasil: mitigação das mudanças climáticas. **Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, v. 12, n. 270(25), 1 ago. 2008. ISSN 1138-9788.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: UNESP-ABRASCO, 1994.

SANTOS, D. N. et al. Estudo de alguns cenários climáticos para o Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 5, p. 492-500, 2010. DOI: 10.1590/S1415-43662010000500006.

SORRE, Maximiliem. **Fundamentos biológicos de la geografía humana** : ensayo de una ecología del hombre. Barcelona [Espanha]: Ed. Juventud. 344, 1955.

VITHOULKAS, George; CHABANOV, Dmitry. A evolução da teoria dos miasmas e sua relevância para a prescrição homeopática. **Homeopathy**, 2022.

GLOSSÁRIO

Termo: Conceito ou definição

Coroplético: Que usa variações de cores ou de padrões para indicar a distribuição de dados ou de um fenômeno

Flebotomíneos: subfamília de insetos dípteros da família dos psicodídeos, que reúne spp. pilosas, habitantes de locais sombreados, sugadoras do sangue de vertebrados e de elevada importância médica.

Morbidade: Que possui a propensão ou a capacidade para ocasionar doenças.