



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA  
CURSO DE FARMÁCIA**

**ANGÉLICA SILVA AGRA**

**DENGUE: INFLUÊNCIA E CORRELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS EM  
CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**

**CAMPINA GRANDE  
2021**

ANGÉLICA SILVA AGRA

**DENGUE: INFLUÊNCIA E CORRELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS EM  
CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Coordenação do Curso de  
Farmácia da Universidade Estadual da  
Paraíba, como requisito parcial à obtenção  
do título de graduado em Farmácia.

**Orientador:** Prof. Dr. Heronides dos Santos Pereira

**CAMPINA GRANDE  
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A277d Agra, Angélica Silva.  
Dengue [manuscrito] : influência e correlação com as variáveis climáticas em Campina Grande – Paraíba / Angelica Silva Agra. - 2021.  
28 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Heronides dos Santos Pereira ,  
Coordenação do Curso de Farmácia - CCBS."

1. Dengue. 2. Variáveis climáticas. 3. Aedes aegypti. I.  
Título

21. ed. CDD 616.921

ANGÉLICA SILVA AGRA

**DENGUE: INFLUÊNCIA E CORRELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS  
CLIMÁTICAS EM CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Coordenação do  
Curso de Farmácia da  
Universidade Estadual da Paraíba,  
como requisito parcial à obtenção  
do título de graduado em  
Farmácia.

Área de concentração: Bioanálises

Aprovada em: 21/05/2021

**BANCA EXAMINADORA**

Heronides dos Santos Pereira.  
Prof. Dr. Heronides dos Santos Pereira (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Patrícia Maria de Freitas e Silva.  
Prof<sup>a</sup> Dra. Patrícia Maria de Freitas e Silva  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Letícia Rangel Mayer Chaves  
Prof<sup>a</sup> Esp. Letícia Rangel Mayer Chaves  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico à minha mãe, maior exemplo de simplicidade e coragem, por me ensinar a trilhar o caminho da vida e superar as adversidades que eu encontraria;

Pela inspiração e credibilidade que depositou em mim, pelo bom exemplo, pelo caráter, pela educação, pelo respeito e amor incondicional que sempre me deu.

A ela é ofertado tudo o que eu fiz de bom nesta vida e que sem ela essa conquista jamais teria sido possível.

“O fim determina o valor do esforço.”  
Mestre Ariévlis

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – .....	18
Figura 2 – .....	20
Figura 3 – .....	21
Figura 4 – .....	22
Figura 5 – .....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – .....	17
Tabela 2 – .....	17



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>DENGUE</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Aspectos Epidemiológicos Gerais</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Agente Etiológico</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Vetor hospedeiro e transmissibilidade</b> .....	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>Diagnostico Laboratorial</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5</b>	<b>Etiologia da Relação Dengue x Fatores Climáticos</b> .....	<b>13</b>
<b>2.6</b>	<b>Correlação de Pearson</b> .....	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1.</b>	<b>Tipo de Pesquisa</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2.</b>	<b>Local da Pesquisa</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>População Amostra</b> .....	<b>14</b>
<b>3.4</b>	<b>Metodologia dos exames</b> .....	<b>15</b>
<b>3.5</b>	<b>Critérios de Inclusão</b> .....	<b>15</b>
<b>3.6</b>	<b>Instrumentos de Coleta de Dados</b> .....	<b>16</b>
<b>3.7</b>	<b>Análise dos Dados</b> .....	<b>16</b>
<b>3.8</b>	<b>Considerações éticas</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>22</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>23</b>
	<b>ANEXO – DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS</b> .....	<b>26</b>

## DENGUE: INFLUÊNCIA E CORRELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS EM CAMPINA GRANDE – PARAÍBA

### DENGUE: INFLUENCE AND CORRELATION WITH CLIMATE VARIABLES IN CAMPINA GRANDE – PARAIBA

Angélica Silva Agra<sup>1\*</sup>  
Heronides dos Santos Pereira<sup>2\*\*</sup>

#### RESUMO

Dengue é uma arbovirose transmitida pelo mosquito vetor amplamente disseminado no ambiente urbano, o *Aedes aegypti*. É considerada uma doença de grande importância na saúde pública na atualidade, devido aos riscos de possíveis agravamentos dos sintomas e a capacidade de adaptação do vetor aos fatores ambientais que o cercam, o que lhes confere alta resistência e implicando diretamente na proliferação da dengue. Um dos pontos chave no controle do vetor é a relação entre seu ciclo de vida que está inteiramente ligado ao contato dos ovos do mosquito com água e os fatores climatológicos das regiões que são acometidas por surtos das doenças. Neste sentido, o presente trabalho objetivou estudar a correlação entre a incidência de casos confirmados e suspeitos de dengue obtidas através de exames laboratoriais imunológicos para o vírus, diagnosticados em um laboratório de análises clínicas com dados climatológicos específicos da cidade de Campina Grande – PB, que foram obtidos pelo site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) fornecidos através da EMBRAPA, durante o período de outubro de 2017 a junho de 2019, totalizando 139 exames realizados. Trata-se de um estudo do tipo agregado-observacional, de referência temporal-longitudinal, visto que a mesma área foi investigada em momentos distintos. Dentre os testes realizados para dengue, houve um total de casos registrados para a arbovirose de 41 pacientes no decorrer do ano entre outubro de 2017 e junho de 2019, no qual foi observado que os pacientes estariam acometidos no momento do exame, de acordo com a positividade dos testes de IgM e NS1. Verificou-se também um total de 64 pessoas que já tiveram contato com a doença não necessariamente no momento do exame, confirmadas através da positividade dos testes de IgG para dengue. Quanto às temperaturas, o mês de agosto de 2018 apresentou a menor temperatura mínima (18,3°C), já para o mês com temperatura mais elevada, destaca-se o mês de janeiro com 31,9°C de temperatura máxima. Para umidade relativa do ar, o mês de maior U.R.A foi o mês de abril de 2018. O índice pluviométrico demonstra o mês de abril de 2019 com o total mensal mais elevado de milímetros de chuva na cidade. Com os resultados obtidos, pôde-se perceber que há uma relação inversamente proporcional quando correlacionadas as temperaturas com os resultados positivos para os casos de dengue, em que o aumento das incidências da virose mediada pelo *Aedes aegypti* e a proliferação do mosquito são favorecidos pelas épocas com uma alta umidade relativa do ar, precedido de um alto índice pluviométrico e com temperaturas mais amenas.

**Palavras-chave:** Dengue. Variáveis climáticas. *Aedes aegypti*.

---

<sup>1</sup>Aluna de Farmácia do Departamento de Farmácia, UEPB, Campina Grande, PB, angelica.agra6@gmail.com

<sup>2</sup>Professor do Departamento de Farmácia, UEPB, Campina Grande, PB, heronides@icloud.com.br.

## ABSTRACT

Dengue is an arbovirus transmitted by the vector mosquito widely disseminated in the urban environment, *Aedes aegypti*. It is considered a disease of great importance in public health today, due to the risks of possible worsening of symptoms and the ability of the vector to adapt to the environmental factors that surround it, which gives them high resistance and directly implying the proliferation of dengue. One of the key points in controlling the vector is the relationship between its life cycle, which is entirely linked to the contact of mosquito eggs with water, and the climatic factors of the regions that are affected by disease outbreaks. In this sense, the present study aimed to study the correlation between the incidence of confirmed and suspected dengue cases obtained through laboratory immunological tests for the virus, diagnosed in a clinical analysis laboratory with climatological data specific to the city of Campina Grande - PB, which were obtained from the INMET website (National Institute of Meteorology) provided through EMBRAPA, during the period from October 2017 to June 2019, totaling 139 exams performed. This is an aggregate-observational study, with a temporal-longitudinal reference, since the same area was investigated at different times. Among the tests performed for dengue, there were a total of 41 cases registered for arbovirus during the year between October 2017 and June 2019, in which it was observed that the patients would be affected at the time of the examination, according to the positivity of the IgM and NS1 tests. There were also a total of 64 people who already had contact with the disease, not necessarily at the time of the examination, confirmed through the positivity of IgG tests for dengue. As for temperatures, the month of August 2018 had the lowest minimum temperature (18.3°C), while for the month with the highest temperature, the month of January stands out with a maximum temperature of 31.9°C. For relative humidity, the month of highest U.R.A was the month of April 2018. The rainfall index shows the month of April 2019 with the highest monthly total of millimeters of rain in the city. With the results obtained, it was possible to perceive that there is an inversely proportional relationship when correlating temperatures with positive results for dengue cases, in which the increased incidence of *Aedes aegypti*-mediated virosis and the mosquito proliferation are favored by the seasons with a high relative humidity of the air, preceded by a high pluviometric index and with milder temperatures.

**Keywords:** Dengue. Climatic variables. *Aedes aegypti*.

## 1 INTRODUÇÃO

No que se refere à dengue, pode-se dizer que se trata de uma doença tropical, pois tem sua maior incidência nos trópicos. Encaixa-se também nas chamadas doenças tropicais negligenciadas (DTN). Para Silva-Pires *et al.* (2017), as DNT são doenças geradas e perpetuadas pelas desigualdades socioeconômicas, tanto nos países em desenvolvimento quanto nos subdesenvolvidos, que é o caso do Brasil.

A dengue é uma arbovirose que vem demonstrando ser um importante problema de saúde pública. Levando 20 mil pacientes a óbito anualmente e cerca de 500 mil internações por conta da doença. Além disso, cerca de 390 milhões de pessoas são infectadas todos os anos, porém apenas 96 milhões destes apresentam sintomas (BHATT *et al.*, 2013; IDREES & ASHFAQ, 2012).

A dengue é um grandioso problema em termos de saúde pública em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. A mesma é endêmica em mais de 125 países e se expandiu globalmente, sendo impulsionada pelas mudanças climáticas,

pelo aumento da circulação de pessoas e da urbanização, junto com a adição da insuficiência de programas que visem o controle de vetores, no caso do mosquito *Aedes aegypti* (Borges *et al.*, 2021). Uma das grandes problemáticas desta patologia é a forma que ela se comporta, tendo um espectro que pode variar de forma assintomática até a casos que apresentem hemorragias (Dengue hemorrágica), chegando muitas vezes a óbito o paciente. Como não existiu medicamento antiviral específico, o tratamento da mesma, baseia-se na sintomatologia, limitando-se ao uso de analgésicos e reposição de líquidos (Kaptein & Neyts, 2016).

Na América o Brasil é o país que mais apresenta casos de dengue. A ocorrência de tais casos é abundante, devido as condições favoráveis que o país apresenta para a proliferação, do vetor. O Brasil é um país tropical, onde apresenta uma elevada umidade, tendo a maior ocorrência dos casos de dengue no período sazonal, nos 5 primeiros meses do ano, onde predomina o clima quente e úmido. Atualmente no Brasil há circulação de 4 sorotipos de dengue, sendo eles: DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 (SA & MAZETTO, 2021).

O crescente do número de casos de dengue e a gravidade destes no Brasil, e no mundo, estimulam a necessidade de se conduzir pesquisas que identifiquem os padrões de ocorrência em cidades com características semelhantes. Conhecer os aspectos epidemiológicos e clínicos da doença em áreas endêmicas é essencial para a implementação de intervenções para a diminuição da transmissão. O estudo da dengue e sua relação com os vetores e variáveis climáticas são úteis para identificar áreas de risco para ocorrência de infecções por Zika vírus (ZIKV) e arbovírus Chikungunya (CHIKV). Isso porque *Aedes aegypti* é vetor também desses vírus, o que torna possível traçar estratégias de vigilância e controle comuns (AUGUSTO *et al.*, 2016; FARIA *et al.*, 2016).

Visto que o estado da Paraíba apresenta condições climáticas e fatores como baixa infraestrutura e razões socioeconômicas que favorecem a ocorrência da dengue, objetivou-se com esta pesquisa, correlacionar dados laboratoriais imunológicos de casos de dengue diagnosticados num Laboratório de Análises Clínicas no período anual de outubro de 2017 a junho de 2019 com fatores climáticos da cidade de Campina Grande, neste mesmo período.

## **2 DENGUE**

### **2.1. Aspectos Epidemiológicos Gerais**

Neste mundo globalizado e com alterações climáticas propícias à dispersão de vetores e suas doenças, bem como o crescente número de voos internacionais, favoráveis à movimentação de doentes ou pessoas infectadas em período de incubação, muitas doenças têm ocorrência sazonal, o que está atrelado, principalmente, às condições climáticas (PITTON & DOMINGOS, 2004).

O termo “doenças tropicais” é designado para conceituar as doenças que têm a sua maior incidência nos trópicos, em razão de estarem intimamente relacionadas com as variáveis climáticas e as condições políticas, econômicas e socioambientais (SILVA & SCOPEL, 2008).

Nos últimos trinta anos, o ônus de casos e o número de países que relataram surtos de dengue teve um aumento de dez vezes. Atualmente, a doença é encontrada em pelo menos cem países tropicais e subtropicais, incluindo os países da África, Sudeste Asiático, Pacífico Ocidental, Américas, Caribe e no Mediterrâneo Oriental (PARKASH, SHUEB, 2015).

Existem vários fatores associados ao atual aumento da incidência de dengue, incluindo crescimento descontrolado da população urbana, rápida urbanização, falta de controle de vetores em áreas endêmicas de dengue e sistemas de saúde pública inadequados, como esgoto e gestão de resíduos. Outros fatores importantes incluem temperatura, umidade e precipitação (VAN KLEEF *et al.*, 2010).

A dengue é, atualmente, a mais relevante arbovirose (doença transmitida por artrópodes) que afeta o ser humano e representa um grave problema de saúde pública mundial, notadamente em países tropicais, onde as condições climatológicas favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor da doença (MACHADO *et al.*, 2009). Trata-se de uma doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica, e grave quando se apresenta na forma hemorrágica (Ministério da Saúde, 2002).

A Dengue é caracterizada por eventos com febre de duração de 5 a 7 dias, cefaleia, seguido por um quadro de dor retro ocular associada a movimentação dos olhos, mialgia, prostração, náuseas e vômitos, etc., podendo o quadro febril se estender até 3 dias, desaparecendo em seguida (SILVA, 2013).

Caracteriza-se como uma doença tropical negligenciada. A transmissão dessa virose ocorre principalmente em áreas temperadas, ocorrendo mais durante o verão, ou seja, no período sazonal (GLASSER, 2001; GOMES, 1992).

## 2.2. Agente Etiológico

O vírus da dengue é um arbovírus (vírus transmitido por artrópodes), esférico e envelopado do gênero *Flavivirus* e pertencente à família *Flaviviridae*, apresenta o material genético constituído de ácido ribonucleico (RNA) de fita simples (MARTINS, JUNIOR, 2015).

Sua permanência na natureza acontece por meio de transmissão biológica entre hospedeiros vertebrados susceptíveis e artrópodes hematófagos, ou por transmissão de artrópode para artrópode através da via transovariana (transmissão para ovos e larvas). Apresenta quatro sorotipos a serem determinados por exames laboratoriais devido à sua afinidade com determinadas células de defesa, denominados DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. No Brasil já foram registrados os quatro tipos (SILVA, 2013).

As epidemias geralmente ocorrem no verão, durante ou imediatamente após períodos chuvosos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

## 2.3. Vetor hospedeiro e transmissibilidade

A transmissão da enfermidade se dá pelas fêmeas do mosquito *Aedes aegypti* que são responsáveis pela disseminação de vários sorotipos, onde caso um único mosquito se infecte, ele pode infectar várias pessoas. O mosquito se infecta ao ingerir sangue de um indivíduo durante o período enquanto o vírus está presente no sangue (até o quinto/sexto dia após a infecção) e pode transmitir a doença para um indivíduo susceptível depois de um período de incubação extrínseca de 8 a 12 dias. Estando este infectado, poderá infectar indivíduos até o seu decesso (SILVA, 2013). As fêmeas despejam seus ovos não apenas em locais propícios, mas em lugares secos devido ao clima, onde apenas uma mudança climática, pode mudar esse ambiente para um local totalmente favorável para a sua germinação e maturação dos ovos, proliferando ainda mais a doença (FORATTINI, 2002).

O vírus multiplica-se no intestino médio do inseto e, com o decorrer do tempo, passa para outros órgãos, chegando finalmente às glândulas salivares, de onde sairá para a corrente sanguínea do indivíduo através da picada. Assim que penetra na corrente sanguínea, o vírus passa a se multiplicar em órgãos específicos, como o baço, o fígado e os tecidos linfáticos. Esse período é conhecido como incubação e dura de quatro a sete dias. Em seguida, o vírus volta a circular na corrente sanguínea e logo após ocorrem os primeiros sintomas (IOC/FIOCRUZ).

O período de transmissibilidade acontece enquanto houver presença de vírus no sangue do homem (período de viremia). Este período começa um dia antes do aparecimento da febre e vai até o 6º dia da doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

#### **2.4. Diagnóstico Laboratorial**

O indicativo comprobatório das infecções pelo vírus da dengue faz-se por meio de três tipos de ensaios imunológicos: pela constatação através de testes baseados em imunocromatografia, da presença de anticorpos da classe IgM e IgG em amostras de sangue (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002) e pelo método moderno de detecção do antígeno NS1 da dengue, uma glicoproteína que está presente em altas concentrações no soro de pacientes infectados pelo vírus da dengue.

O antígeno NS1 tem como diferencial, a rapidez de diagnóstico, onde com apenas um dia de quadro febril, já pode ser determinada a presença da glicoproteína na amostra do paciente. Em comparação, o IgM só consegue se tornar detectável entre 5 a 10 dias depois da manifestação dos primeiros sintomas da doença em casos de infecção primária. Quanto ao IgG, só aparece a partir do 14º dia e se permanece reagente pelo decorrer da vida (GROEN, 2000).

#### **2.5. Etiologia da Relação Dengue x Fatores climáticos**

Estudos têm provado que o clima tem uma influência significativa na distribuição do mosquito vetor, isto porque as fêmeas despejam seus ovos não apenas em locais propícios, mas em lugares secos devido ao clima, onde apenas uma mudança climática, pode mudar esse ambiente para um local totalmente favorável para a sua germinação e maturação dos ovos, proliferando ainda mais a doença. A transmissão ocorre principalmente pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, infectado, o qual possui hábito domiciliar. Sua convivência com o homem é favorecida pela utilização de recipientes artificiais no desenvolvimento de formas imaturas, condição ecológica que torna esta espécie predominantemente urbana. (FORATTINI, 2002)

Provavelmente o vírus chegou ao Brasil no período colonial trazido da África pelos escravos. Há referências de epidemias de dengue desde 1916, em São Paulo, e em 1923 no Rio de Janeiro (XAVIER *et al.*, 2014).

A influência de diversos fatores físicos ou geográficos se faz sentir, principalmente, sobre as chamadas doenças metaxênicas, isto é, as que possuem um reservatório na natureza e um vetor biológico que transmite o agente infectante. A incidência e a propagação das mesmas encontram-se intimamente relacionadas a uma série de fatores bioclimáticos que não podem ser desprezados (DIAS, 2010).

Por fim, o estudo da incidência da dengue em relação às condições climáticas torna-se importante quando levada em consideração a extensão territorial e diversidade de climas no Brasil. Atualmente a campanha de conscientização e prevenção da dengue acontece de forma genérica, em épocas do ano que não são necessariamente as épocas de risco para todo o território do país. Desta forma, é estratégica a vigilância sazonal e epidemiológica em situações não usuais ou, ainda,

especificamente, regionais, procurando evidenciar adaptações das espécies de vetores em diferentes contextos ecológicos regionais, sinalizando períodos de ocorrência/expansão de epidemias (SILVA, 2013).

Diante deste quadro, o conhecimento desta relação espacial e climática pode propiciar maior entendimento sobre a dinâmica de transmissão e seu controle (RIBEIRO *et al.*, 2006) tendo em vista que o mosquito transmissor da dengue vem aumentando com o decorrer do tempo as adaptações à todas as influências químicas, físico-químicas, da luz, temperatura, etc.

Aspectos de natureza social e climáticos influem no surgimento dos surtos de dengue. As condições ideais para a instauração de uma epidemia se dão quando as condições climáticas com temperaturas e umidades elevadas, locais com vasta infestação do mosquito vetor são atrelados a uma sociedade susceptível. A facilidade de transmissão viral se dá no Brasil principalmente no decorrer do verão devido ao calor úmido, onde ocorre a oviposição acelerada e aumenta a voracidade do mosquito, que tende a picar mais pessoas em um curto intervalo de tempo (SOUSA, 2003).

## 2.6. Correlação de Pearson

A força, a intensidade ou o grau de relação linear, entre duas variáveis aleatórias, pode ser medida por meio do coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ) (BARBETTA *et al.*, 2004; FERREIRA, 2009). O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) ou coeficiente de correlação produto-momento ou o  $r$  de Pearson mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. Este coeficiente, normalmente representado pela letra " $r$ " assume apenas valores entre -1 e 1.  $r = 1$  significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.  $r = -1$  Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui.  $r = 0$  significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir uma outra dependência que seja "não linear". Assim, o resultado  $r = 0$  deve ser investigado por outros meios.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1. Tipo de Pesquisa

Trata-se de um estudo com cunho investigativo do tipo agregado-observacional, com base temporal-longitudinal, de modo que o mesmo fator foi estudado em períodos de tempo diferentes.

A partir dos dados sobre exposições e frequência da arbovirose, pôde-se então analisar, usando métodos estatísticos, a associação entre os casos de dengue e determinadas variáveis meteorológicas.

### 3.2. Local da Pesquisa

Os exames imunológicos das amostras para *Aedes aegypti* foram realizados em um laboratório de análises clínicas, situado na cidade de Campina Grande, Paraíba.

As informações referentes a estação climatológica (82795) foram obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, localizada na EMBRAPA Algodão.

### 3.3. População Amostra



A população estudada consiste na somatória dos dados presentes na folha de registros de pacientes que realizaram os testes imunológicos para dengue em um Laboratório de Análises Clínicas em Campina Grande - PB, no período de outubro de 2017 à junho de 2019, contabilizando em 139 exames.

As realizações dos testes imunológicos se deram por meio da identificação de anticorpos contra os sorotipos da dengue, assim como antígenos. Para diagnóstico, foi medido os testes de determinação do antígeno NS1, e através da diferenciação dos anticorpos IgG e IgM anti-dengue, cujos os resultados foram registrados para posterior análise e correlação com os dados meteorológicos mensais durante o período citado.

### **3.4. Metodologia dos exames**

#### **3.4.1 IGG – IGM**

O teste realizado utilizou o método de imunocromatografia, tendo como objetivo a detecção rápida, qualitativa e diferencial de anticorpos anti-IgG e anti-IgM contra os 4 sorotipos do vírus da dengue em soro e plasma humano. Nos testes positivos, as imunoglobulinas específicas da dengue (IgG e/ou IgM) presentes na amostra ligam-se aos antígenos recombinantes (DEN-1, DEN-2, DEN-3 ou DEN-4) do envelope viral conjugados com ouro coloidal. Esta reação forma um complexo antígeno-anticorpo que migra por capilaridade pela membrana da placa-teste e é capturado por anti-IgG e/ou anti-IgM humanas imobilizadas em duas áreas distintas, determinando o surgimento de uma banda rosa característica nas áreas correspondentes. Nos testes negativos (ausência de anticorpos anti-dengue) nenhuma banda colorida aparecerá nas respectivas áreas. Um reagente controle imobilizado na membrana da placa-teste determinará o surgimento de uma terceira banda rosa, cuja presença demonstrará que os reagentes estão funcionando corretamente (área controle “C”) (Analisa, 2021)

#### **3.4.2 NS1**

O teste realizado utilizou o método de imunocromatografia, tendo como objetivo a determinação qualitativa do antígeno NS1 da Dengue, podendo ser utilizado sangue total, plasma ou soro. Sendo este um método moderno de detecção do antígeno NS1, uma glicoproteína que está presente em altas concentrações nas amostras de soro, plasma ou sangue total de pacientes infectados pelo vírus da dengue. Essas amostras contendo antígeno NS1 ligam-se ao conjugado anti-NS1 marcado com ouro coloidal, cujo imunocomplexo migra por capilaridade pela membrana do teste indo se ligar aos anticorpos monoclonais anti-NS1 presentes na área teste (T), determinando o surgimento de uma banda colorida nesta área. Nos testes negativos (ausência de antígenos NS1) nenhuma banda colorida aparecerá na área teste, um reagente controle imobilizado na membrana da placa-teste na área Controle (C) determinará o surgimento de uma banda colorida, demonstrando que os reagentes estão funcionando corretamente (Analisa, 2021).

### **3.5. Critérios de Inclusão**

Foram incluídos na pesquisa homens e mulheres, independentemente da idade, cor, raça, escolaridade e outros fatores ambientais.

### 3.6. Instrumentos de coleta de dados

A coleta dos dados iniciou-se através dos exames laboratoriais voltados para identificação de confirmação de dengue em um laboratório de análises clínicas. Já os dados meteorológicos foram obtidos a partir da estação climatológica do *INMET*, localizada na EMBRAPA, na cidade de Campina Grande, contemplando informações sobre a umidade relativa do ar, temperaturas e índice pluviométrico.

Foi calculada no editor de planilha eletrônica, Microsoft Excel (2019) a correlação de Pearson. A estrutura da planilha consistia em duas colunas com as mesmas quantidades de células, exemplo: Os dados sobre temperatura mínima (Coluna A) e exame positivo para dengue (Coluna B); Temperatura máxima (Coluna C) e exame positivo para dengue (Coluna B)

Em seguida, foi selecionada uma célula e escrito o seguinte comando: **=CORREL( )**. Posteriormente, foram selecionadas todas as células da primeira coluna, digitado uma vírgula e por fim selecionado as células da segunda coluna, fechou-se os parênteses e o código de comando ficou **=CORREL(B1:B21;C1:C21)**.

Para finalizar e personalizar a tabela ao comando foi dado "ENTER", em seguida a célula apresentou o valor da correlação de Pearson, sendo esse processo realizado em todos os gráficos.

### 3.7. Análises dos dados

Foi realizada uma correlação de Pearson no Microsoft Excel 2019, versão 64 – bits, com as informações obtidas. Por fim, os resultados foram apresentados em gráficos e tabelas segundo o programa citado acima.

### 3.8. Considerações éticas

Por se tratar de uma pesquisa que envolve seres humanos, a mesma seguiu as regras básicas de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual da Paraíba, sendo aprovada e obtendo o número do parecer: 1.972.261.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos dos testes sorológicos estão apresentados na tabela 1. Durante o período entre Outubro de 2017 e junho de 2019 foram realizados 105 testes para Dengue, dentre os quais, observou-se um total de 37 casos identificados na fase aguda da patologia, onde o contato com o vírus é recente, cujo estágio é demonstrado pela positividade do anticorpo IgM, 4 casos foram, determinados pela positividade do teste imunocromatográfico para o antígeno NS1 da dengue. Verificou-se também um total de 37 pacientes que já tiveram contato com o vírus, caracterizado pela positividade do anticorpo IgG.

Os resultados do mês de maio e junho de 2018 foram altamente relevantes em comparação aos outros meses devido ao índice de IgM reagente para Dengue.

**Tabela 1.** Resultados mensais dos testes sorológicos para Dengue, entre Outubro de 2017 e Junho de 2019.

	Dengue		
	IgG+	IgM+	NS1
out/17	2	1	
nov/17	3	1	
dez/17		1	
jan/18	1		
fev/18	1		
mar/18		2	
abr/18	2	6	
mai/18	15	9	1
jun/18	10	9	1
jul/18	13	7	1
ago/18	4		
set/18	1		
out/18			
nov/18			
dez/18			
jan/19	3		
fev/19	1		
mar/19			
abr/19	4		
mai/19	2	1	1
jun/19	2		
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>4</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2021.

Na Tabela 2 encontram-se os dados meteorológicos referentes às médias mensais de temperaturas máximas, mínimas e médias, umidade relativa do ar e índice pluviométrico na cidade de Campina Grande – PB. O mês de julho e agosto de 2018 foram os de temperatura mínima mais baixa, assim como o mês de junho de 2019 foi o mês de temperatura máxima superior. O mês de temperatura máxima mais elevada foi janeiro de 2019, e quanto a temperatura média o mês de fevereiro de 2018 apresentou a mais alta. E o mês de menor índice pluviométrico num total mensal foi o de dezembro de 2017, representando um total de 0,5mm de chuva. O mês com maior índice de precipitação foi o mês de abril de 2018, assim como também foi o mês de maior umidade relativa do ar.

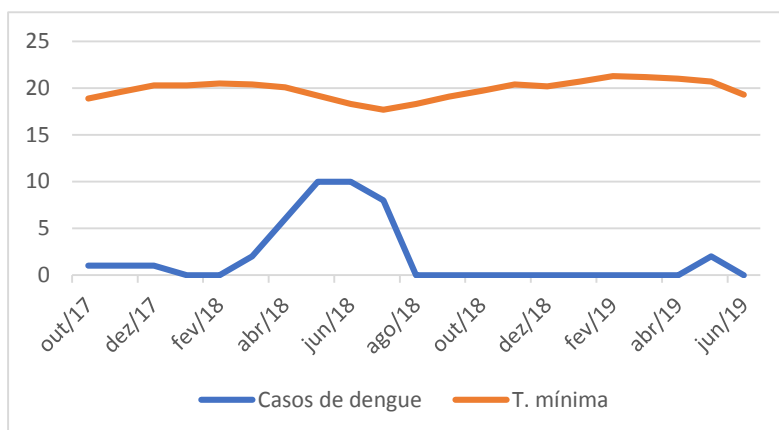
**Tabela 2.** Dados meteorológicos da cidade de Campina Grande – PB entre Outubro de 2017 e Junho de 2019.

	Temperatura média mês			Umidade R.A (%)	Precipitação (mm)
	mínima	máxima	média	média	total mensal
out/17	18,9	29,2	24,05	74	30,3
nov/17	19,6	30,6	25,1	72,0	3,9
dez/17	20,3	31,3	25,8	72	0,5
jan/18	20,3	30,6	25,5	75	64,2
fev/18	20,5	30,2	25,35	79	77,6
mar/18	20,4	29,6	25,0	82	54,4
abr/18	20,1	27,7	23,9	86,0	182,6
mai/18	19,2	27,2	23,2	83	110,2
jun/18	18,3	26,6	22,45	82	37,8
jul/18	17,7	26,8	22,3	79	30,6
ago/18	18,3	28,7	23,5	74	7,7
set/18	19	29	24,2	72	4,2
out/18	19,7	31,1	24,1	75	3,2
nov/18	20,4	30,9	24,6	75	1,8
dez/18	20,2	31,1	24,8	76	28,7
jan/19	20,7	31,8	25,2	75	11,2
fev/19	21,3	30,2	24,9	82	75,3
mar/19	21,2	30,2	25	82	40,2
abr/19	21	29,9	24,8	84	91,4
mai/19	20,7	29,6	24,5	84	26,9
jun/19	19,3	27,4	22,8	85	118

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A correlação entre a média de temperaturas mínimas entre Outubro de 2017 e Junho de 2019 juntamente com os casos de dengue, podem ser observados na Figura 1, a partir do qual é possível visualizar uma linearidade entre os picos do mês de maio de 2018, tanto para os casos diagnosticado da arbovirose, quanto da diminuição da temperatura mínima. Os meses que apresentaram maiores temperaturas, dentre os analisados, foram: dezembro/17, outubro/18, novembro/18, dezembro/18 e janeiro/19. E os meses com menores temperaturas observadas foram: julho/ e agosto de 2018. Tendo  $r = -0,605$ .

**Figura 1.** Correlação entre o número de casos de dengue e a média mensal dos valores de temperatura mínima entre os meses de Outubro de 2017 e Junho de 2019.

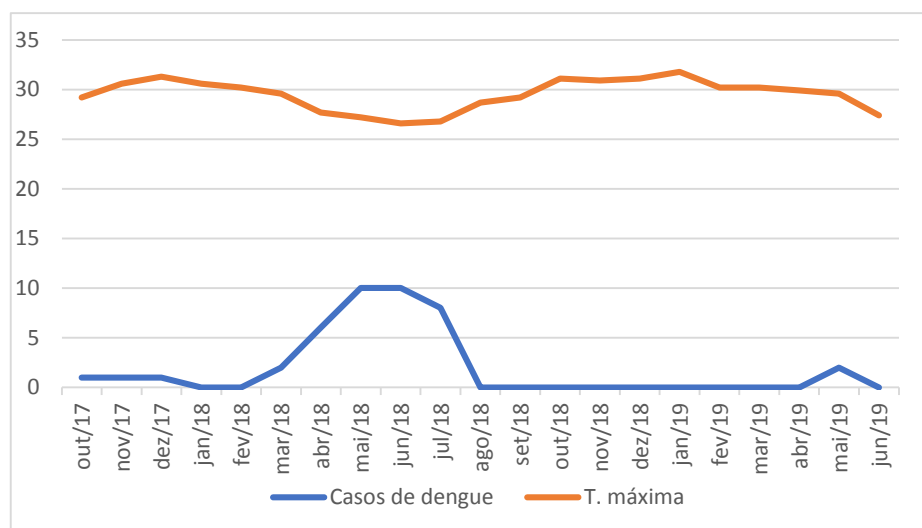


**Fonte:** dados da pesquisa, 2021.

Segundo Akter *et al.* (2020), as temperaturas mais baixas são desfavoráveis ao processo de alimentação do mosquito, fazendo com que ele não se reproduza e aconteça a diminuição dos casos de dengue, entretanto caso ocorra um pequeno aumento na temperatura já favorece o aumento dos casos de dengue em 45%. Um estudo realizado por Baracho *et al.* (2014), na cidade de Areia-PB se assemelha aos resultados desta pesquisa, no qual foi relatado que as temperaturas mais baixas favorecem a queda da incidência desta patologia.

Na figura 2, pode-se observar quanto às temperaturas máximas e aos casos relacionados das viroses também sofrem uma influência inversamente proporcional, observando que os picos de incidência das doenças aumentam juntamente com a diminuição da temperatura (maio de 2018), tendo o  $r = -0,72$  da correlação de Pearson, Também foi encontrado nas análises de TORRES *et al.* (2018) em São Luís – MA, a existência de uma correlação inversa entre o aumento das variáveis de temperatura e a incidência das notificações dos casos de dengue na cidade, a medida que acontecia o aumento da temperatura, observa-se a diminuição nas notificações dos casos de Dengue no local.. Segundo Seah *et al.* (2021), em um estudo realizado em Cingapura, foi possível observar que o aumento da temperatura em 1°C, na temperatura máxima de 31°C ocorreu uma diminuição de 13,1% dos casos de dengue na cidade. Com o aumento da temperatura as lavas não conseguem a temperatura ideal para eclodirem e com isto a diminuição de vetores no ambiente. Concluindo-se assim que o aumento das temperaturas favorece a diminuição da incidência de dengue, e destaca a importância de compreender a dependência da temperatura em patologias transmitidas por vetores.

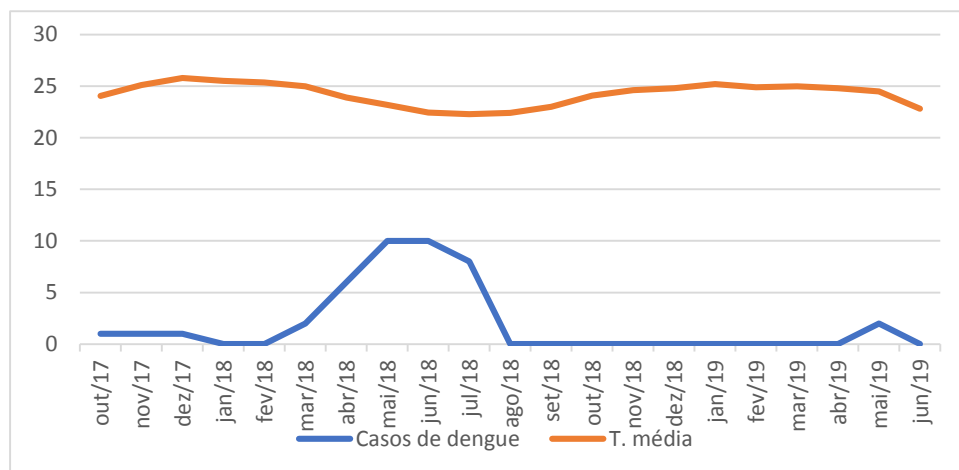
**Figura 2.** Correlação entre o número de casos de dengue e a média mensal dos valores de temperatura máxima entre os meses de Outubro de 2017 e Junho de 2019.



**Fonte:** dados da pesquisa, 2021.

A temperatura média, bem como para as demais temperaturas (mínimas e máximas), como visualizado na figura 3 também apresentou-se como uma variante linear inversamente proporcional aos casos diagnosticados de dengue no mês de maio de 2018 e diretamente proporcional no mês de maio de 2019, onde pode-se observar que o mês de maio de 2019 com maior temperatura média mensal obteve um resultado com mais casos diagnosticados, entretanto em maio de 2018 apresentou uma alta no número de casos porém uma diminuição das temperaturas, sendo a temperatura média de 23,2°C. Em um estudo de Gomes, Forattini, Kakitani, *et al.*, realizado no Bairro do Galeão Ilha do Governador, RJ, entre 1992 e 1994, pôde-se observar que possivelmente só os extremos de temperaturas desempenharam efeito diferenciado na população de larvas. Segundo Akter *et al.* (2020), a faixa de temperatura média de 27°C-28°C é um importante fator dos casos de dengue em climas tropicais, favorecendo assim a eclosão das lavas de *Aedes aegypti*. A temperatura média na faixa de 17 a 23° C foi descrita como o período mais favorável ao desenvolvimento larvário. Podendo-se observar que na região de Campina grande quando a temperatura média estava na faixa de 26,6°C – 28,2°C, o aumento dos casos de dengue, concluindo-se que com esta temperatura teve favorecimento da eclosão das lavas, com isto o aumento de vetores, e o aumento da transmissão da patologia. Tendo o  $r = -0,596$  da correlação de Pearson, onde observa-se uma correlação inversamente proporcional, com os valores obtidos.

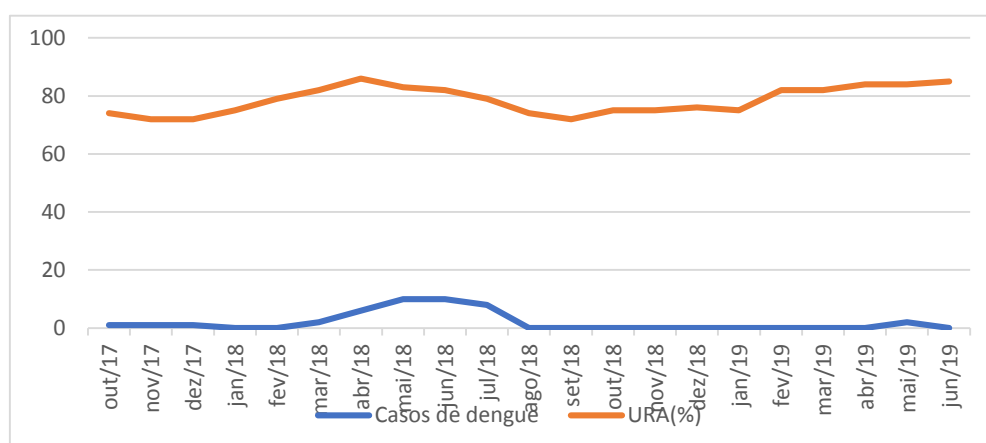
**Figura 3.** Correlação entre o número de casos de dengue e a temperatura média mensal durante Outubro de 2017 e junho de 2019.



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Observa-se na figura 4 a existência de uma linearidade entre os resultados, revelando-se uma correlação diretamente proporcional entre a umidade relativa do ar associada aos números de casos de dengue, levando-se a considerar um importante parâmetro para a análise da problemática na cidade de Campina Grande, visto da necessidade de um ambiente propício para a proliferação do vetor. Segundo FERNANDES (2006), o *Aedes aegypti* já se adaptou ao ambiente urbano e a ausência do acúmulo de água das precipitações que é um forte fator para essa proliferação, não é o único fator influenciável para a liberação dos ovos e maturação das larvas. O depósito criado pelo orvalho, resultante de altas umidades relativas do ar sem que necessariamente ocorra a precipitação, é suficiente para que o mosquito perpetue a sua reprodução. No período crítico (março e junho), pode-se observar que à medida que há uma elevação na umidade do ar, maior a incidência da arbovirose, bem como a diminuição da umidade relativa do ar desfavorece o surgimento de novos casos, tendo o  $r = 0,2652$  da correlação de Pearson, onde observa-se uma correlação direta com os resultados obtidos. Os resultados encontrados em estudo semelhante por TORRES *et al.* (2018), na cidade de São Luís – MA, corroboram com os resultados obtidos no presente estudo, onde a umidade relativa do ar apresentou uma correlação forte com os casos de dengue.

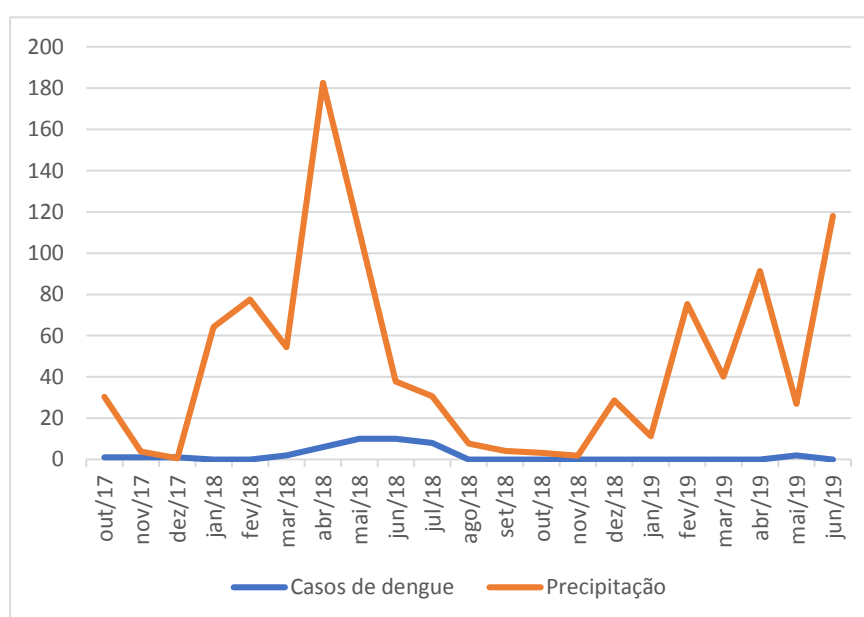
**Figura 4.** Correlação entre o número de casos de dengue e a percentagem da umidade relativa do ar durante Outubro de 2017 e Junho de 2019.



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Observando na figura 5, apesar da forte relação entre os índices pluviométricos e os casos de dengue, um dos maiores índices de chuva antecedem o primeiro pico dos casos das viroses (maio de 2018 / abril de 2019), entretanto, este fenômeno está de acordo com o que se conhece sobre o ciclo de vida do *Aedes aegypti*. Em comparação com o que diz DEPRADINE E LOVELL (2004), observou-se que o surgimento de casos de dengue ocorreu semanas após as chuvas. Tendo o  $r = 0,1603$  da correlação de Pearson.

**Figura 5.** Correlação entre o número de casos de dengue e o índice pluviométrico em milímetros de chuva durante Outubro de 2017 e Junho de 2019.



**Fonte:** dados da pesquisa, 2021.

Como afirmado por DONALÍSIO (2002), as adaptações evolutivas do *Aedes aegypti* tornaram a necessidade direta de precipitação para a proliferação de larvas muito menos significativa do que no início da inclusão urbana deste vetor, pois seus depósitos de armazenamento geralmente independem da chuva para conterem água. Observou-se ainda que o pico de transmissão está relacionado com o aumento de sobrevivência dos mosquitos adultos. Esta sobrevivência é consideravelmente aumentada em estações chuvosas, incrementando a probabilidade de fêmeas infectadas completarem o período de replicação do vírus, tornando-as infectantes. Reiterando ainda que esta relação não se estabelece para todas as regiões do país, como por exemplo em São Paulo, onde a presença de muitos depósitos urbanos e alta umidade relativa do ar independente de precipitação faz com que esta tenha uma pequena influência na prevalência das viroses na cidade. Sendo assim, depósitos de água e uma umidade relativa do ar relevantes são necessários para criar o orvalho e permitir que o ciclo de transmissão das viroses se complete, confirmando assim uma relação positiva entre os casos de dengue e o índice de precipitação.

## 5 CONCLUSÃO

No decorrer das análises realizadas, foi possível estabelecer uma relação entre os dados climatológicos na cidade de Campina Grande – PB. Pode-se concluir que os casos de dengue estão diretamente relacionados com os altos percentuais de



umidade relativa do ar e o índice pluviométrico, e que de maneira proporcional, essas viroses se relacionam com as temperaturas mínimas, médias e máximas.

De acordo com os resultados obtidos, o aumento das incidências das viroses mediadas pelo *Aedes aegypti* e a proliferação do mosquito são favorecidos pelas épocas com uma alta umidade relativa do ar, precedidas de um alto índice pluviométrico e com temperaturas mais amenas.

De maneira geral, a precipitação é uma variável inegavelmente de forte importância, entretanto, não é o único parâmetro a ser avaliado para a disseminação do vetor das patologias já citadas. É preciso que se leve em consideração as demais variáveis, não apenas climáticas para prevenção contra os possíveis surtos de dengue.

Considerando a importância da correlação entre a incidência da arbovirose e as variáveis climáticas, deve-se planejar e adotar medidas em combate a essas viroses junto aos órgãos públicos, como campanhas mais intensas de educação coletiva, e conscientização sobre os cuidados para evitar a proliferação do vetor, levando em consideração as relações apresentadas específicas para a cidade, a fim de que possam se mostrar mais eficazes do que aquelas que são normalmente empregadas por programas que não levam em consideração os fatores climáticos de cada região.

## REFERÊNCIAS

AKTER, R; HU, W; GATTON, M; BAMBRICK, H; CHENG, J; TONG, S. **Climate variability, socio-ecological factors and dengue transmission in tropical Queensland, Australia: A Bayesian spatial analysis.** Environmental Research, 184, 2020.

AUGUSTO, L.G.S; GURGEL, A.M; COSTA, A.M; DIDERICHSEN, F; LACAZ, F.A; PARRA-HENAO, G. **Aedes aegypti control in Brazil.** Lancet 2016;387(10023):1052-53.

BARACHO, R.S.M; ISMAEL-FILHO, A; GONÇALVES, A; NUNES, S.T.S; BORGES, P.F. **A influência climática na proliferação da dengue na cidade de Areia, Paraíba.** Gaia Scientia (2014) Volume 8 (1): 65-73.

BHATT, S; GETHING, P, W; BRADY, O.J; MESSINA, J.P; FARLOW, A.W; MOYES, C.L. *et al.* **The global distribution and burden of dengue.** Nature 2013;496(7446):504-7. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/nature12060>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

BORGES, H.C.B.G; ADATI, M.C; VIGO, D.C; MENDONÇA. V.F; ISSOBE, M.A; SANTOS, F.B; ZAMITH, H.P.S. **Evaluation of rapid diagnostic tests for dengue in Brazil.** Vigil. sanit. Debate, p. 82-90. 2021.

CAFFERATA, M.L.; BARDACH, A.; REY-ARES, L.; ALCARAZ, A.; CORMICK, G.; GIBBONS, L.; ROMANO, M.; CESARONI, S.; RUVINSKY, S. **Dengue Epidemiology and Burden of Disease in Latin America and the Caribbean: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis.** Value Health Reg. Issues 2013, 2, 347–356.

**Dengue: vírus e vetor.** Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ. Disponível em <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/sobreovirus.html>

DEPRADINE, Colin; LOVELL, Ernest. **Climatological variables and the incidence of Dengue fever in Barbados.** International Journal of Environmental Health Research, 2004, vol. 14, nº 6, p. 429 –441.

- DIAS, L. B. A. *et al.* "Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento." *Medicina (Ribeirão Preto. Online)* 43.2 (2010): 143-152.
- DONALISIO, M.R; GLASSER, C.M. **Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue.** *Rev. bras. epidemiol.* [online]. 2002, vol.5, n.3, pp.259-279.
- FARIA, N.R; AZEVEDO, R.S.S; KRAEMER, M.U.G, SOUZA; CUNHA, M.S; HILL, S.C. **Zika virus in the Americas: early epidemiological and genetic findings.** *Science* 2016;352(6283):345-9. Disponível em: <<https://doi.org/10.1126/science.aaf5036>>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- FERNANDES C. R. M.; BESERRA E. B.; CASTRO, F. P.; SANTOS J. W; SANTOS T. S. **Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba.** *Neotrop Entomol*, v. 35, p. 853-860, 2006.
- FORATTINI, OP 2002. **Culicidologia Médica.** Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Vol. 2, 860p.
- GLASSER, C.M. **Estatuto da infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.** Dissertação de Mestrado da Faculdade. Saúde Pública da USP. São Paulo, 2001.
- GOMES Ade C, FORATTINI OP, KAKITANI I, MARQUES GR, MARQUES CC, MARUCCI D *et al.* **Microhabitats de *Aedes albopictus* (Skuse) na região do Vale do Paraíba,** Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saude Publica* 1992; 26(2): 108-18.
- GROEN, Jan *et al.* **Evaluation of six immunoassays for detection of dengue-virus specific immunoglobulin M and G Antibodies.** *Clin. Diagn. Lab. Immunol.*, v. 6(4) p. 867-871, 2000.
- IDREES, S; ASHFAQ, U.A. **A brief review on dengue molecular virology, diagnosis, treatment and prevalence in Pakistan.** *Genet Vaccines Ther* 2012;10(1):6. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/1479-0556-10-6>>. Acesso em: 23 mar. 2021.
- KAPTEIN, S.J.F; NEYTS, J. **Towards antiviral therapies for treating dengue virus infections.** *Curr Opin Pharmacol.* 2016;30:1-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.coph.2016.06.002>
- MACHADO JP, OLIVEIRA RM, SANTOS RS. **Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** *Rio de Janeiro*, 2009. v.25, n.5, p. 1025-1034.
- MARTINS M, JUNIOR HLR. Análise dos aspectos epidemiológicos da dengue: implicações para a gestão dos serviços de saúde, 2015, **revista espaço para a saúde.** Londrina, v16 n°4 out/dez 2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 3. **Boletim Epidemiológico.** 2018; 49
- PARKASH O, SHUEB R. Diagnosis of Dengue Infection Using Conventional and Biosensor Based Techniques. **Viruses.** 2015.

- PITTON, S. E. C; DOMINGOS, A. E. **Tempo e Doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas Crises Hipertensivas nos Moradores de Santa Gertudres-SP**, Revista Estudos Geográficos, 2(1)., Rio Claro: IGCE/UNESP 2004. p. 75-86. Disponível em <<http://www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm>>
- RIBEIRO, A. F.; MARQUES, G, R. A. M.; VOLTOLINI, J. C.; CONDINO, M. L. F. **Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas**. Revista de Saúde Pública, v.40, n.4, p. 666-671, 2006.
- SA, M.H; MAZETTO, F.A.A.P. **Dengue cases in the urban area of Juiz de Fora - MG**. Rev.Mundo Livre, Campos dos Goytacazes, v. 7, n.1, p. 2-22, jan./jun . 2021
- SEAH, A; AIK, J; LEE-CHING, NG; CLARENCE, C.T. **The effects of maximum ambient temperature and heatwaves on dengue infections in the tropical city-state of Singapore – A time series analysis**. Science of the Total Environment 775 (2021).
- SILVA, A. M. **Caracterização molecular dos vírus dengue circulantes em Pernambuco: implicações Epidemiológicas**. Recife. p. 23-33. 2013. Disponível em: <<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2013silva-am.pdf>>
- SILVA, Jesiel Souza, and Irací Scopel. "A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle" - THE DENGUE FEVER IN BRAZIL AND COMBAT DENGUE FEVER TO THE AEADES AEGYPTI: OF THE TRY ERADICATION TO CONTROL POLICIES." *Hygeia* 4.6 (2008)
- SILVA-PIRES, F. E. S.; BONATTO, M. P. O.; MELLO, M. L. B. C.; TRAJANO, V. S., & ARAÚJO-JORGE, T. C. (2017). **As doenças negligenciadas e os determinantes sociais da saúde no contexto da investigação em ensino**. vol. 22, nº. 1, p. 51-59. Canoas: Recc.
- SOUSA, N.M.N. **Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do Dengue, Meningite e Pneumonia em Capina Grande e João Pessoa**. Dissertação de Mestrado, 2003
- TORRES, M. A.; JUNIOR, A. R. G.; RIBEIRO, P. C. et al. Análise dos elementos climáticos e as notificações de dengue em São Luís, Maranhão, Brasil. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**. V. 1: EBOOK. 2017
- VAN KLEEF, Esther; BAMBRICK, Hilary; HALES, Simon. **The geographic distribution of dengue fever and the potential influence of global climate change**. TropIKA.net, Geneve, 2010. Disponível em: <[http://journal.tropika.net/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2078-86062010005000001&lng=es&nrm=iso](http://journal.tropika.net/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-86062010005000001&lng=es&nrm=iso)>
- XAVIER AR, FREITAS MS, LOUREIRO FM, BORGHI DP, KANAAN S. Manifestações clínicas na dengue: diagnóstico laboratorial. **Revista Brasileira de Medicina**. 2014

**ANEXO – DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - UEPB / PRÓ-  
REITORIA DE PÓS-



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ANÁLISE ASSOCIATIVA ENTRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE E VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

**Pesquisador:** HERONIDES DOS SANTOS PEREIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 53443314.2.0000.5187

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.419.535

**Apresentação do Projeto:**

O Projeto é intitulado "ANÁLISE ASSOCIATIVA ENTRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE E VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PARAÍBA. O projeto é para fins de elaboração e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso em Farmácia, da Universidade Estadual da Paraíba.

**Objetivo da Pesquisa:**

A pesquisa tem como objetivo geral: Analisar dados laboratoriais e números de casos diagnosticados no Centro de Hematologia e Laboratório de Análises Clínicas – LTDA – Hemoclin nos anos de 2011 a 2013 com dados climáticos da cidade de Campina Grande, neste mesmo período.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Considerando a justificativa e os aportes teóricos e metodologia apresentados no presente projeto, e ainda considerando a relevância do estudo as quais são explícitas suas possíveis contribuições, percebe-se que a mesma não trará riscos aos sujeitos pesquisados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma investigação do tipo agregado-observacional, de

**Endereço:** Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário

**Bairro:** Bodocongó

**CEP:** 58.109-753

**UF:** PB

**Município:** CAMPINA GRANDE

**Telefone:** (83)3315-3373

**Fax:** (83)3315-3373

**E-mail:** cep@uepb.edu.br

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não teria sido possível sem a colaboração direta e indireta e a boa vontade daqueles a que me refiro. A todos os meus mais sinceros agradecimentos e gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado o dom da vida, o intelecto e a capacitação necessária durante a minha caminhada. À virgem Maria, Nossa Senhora, mãe de Jesus Cristo, minha maior intercessora, pelo cuidado e zelo que ‘tem por mim.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais, por terem sido meus alicerces, por terem me proporcionado ensinamentos e consolidado a base da minha educação. Em especial à memória de meu pai Fenelon Agra, por ter me conduzido por um bom caminho, por ter me aconselhado e por me mostrar o verdadeiro valor da vida. À minha mãe Maria do Socorro, por seu exemplo de força e inspiração, por ser a melhor mãe que eu poderia ter. À minha avó, dona Severina, por todo exemplo de simplicidade e fé. Ao meu avô Antônio, por seu caráter inabalável e por sempre acreditar que mesmo na pequenez, sua neta seria uma profissional da saúde. Aos meus tios Ademar e Berenice, pela credibilidade e por incentivarem minha jornada acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Heronides Pereira dos Santos, por ter sido o responsável por tornar este trabalho realidade, por todo apoio, oportunidades e conhecimento desprendido para comigo. Aos membros da banca, Patrícia Maria de Freitas e Silva e Letícia Rangel Mayer Chaves por terem aceito fazer parte deste feito e por suas contribuições no decorrer do curso.

Aos meus amigos e colegas acadêmicos, Karolayne Barbosa e Felipe Andrade, pelo companheirismo, pela convivência, pelo apoio, pela compreensão e principalmente por me proporcionarem a amizade de vocês.

A Universidade Estadual da Paraíba por ensejar minha formação. Ao Centro de Hematologia e Laboratório de Análises Clínicas – LTDA (Hemoclin), assim como à EMBRAPA – CG pela contribuição e fornecimento de dados para a pesquisa.