

## INFLUÊNCIA E CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NA INCIDÊNCIA DE DENGUE NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PARAÍBA

Irys Raphaella Gomes Ricarte <sup>1</sup>; Daniele Oliveira Damacena <sup>2</sup>; Karla Simone Maia da Silva <sup>3</sup>;  
Maria Rejane de Sousa Silvino <sup>4</sup>; Heronides dos Santos Pereira <sup>5</sup>.

*Universidade Estadual da Paraíba, [irysraphaella@yahoo.com.br](mailto:irysraphaella@yahoo.com.br)* <sup>1</sup>

*Universidade Estadual da Paraíba, [minioliveira@icloud.com](mailto:minioliveira@icloud.com)* <sup>2</sup>

*Universidade Estadual da Paraíba, [karla.simone.ns@gmail.com](mailto:karla.simone.ns@gmail.com)* <sup>3</sup>

*Universidade Estadual da Paraíba, [anne\\_silvino@hotmail.com](mailto:anne_silvino@hotmail.com)* <sup>4</sup>

*Universidade Estadual da Paraíba, [heronides40@icloud.com](mailto:heronides40@icloud.com)* <sup>5</sup>

**RESUMO:** A dengue é uma das principais doenças transmitidas por vírus, além de ser um problema grave, especialmente em países tropicais como o Brasil, onde o clima e os hábitos urbanos oferecem condições favoráveis para o desenvolvimento e a proliferação de seu principal vetor, o mosquito *Aedes aegypti*. A dengue é uma virose cujo agente etiológico possui quatro sorotipos distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. O diagnóstico precoce da doença é de difícil determinação, pois os sintomas assemelham-se aos de outras viroses circulantes, diminuindo assim, a notificação dos casos. Outro fator relevante sobre a epidemia encontra-se nas variações climáticas da região, a falta de infraestrutura e conscientização da população. Campina Grande por ser uma região que se situa no agreste paraibano, entre a Zona da Mata e o sertão e com uma altitude acima do nível do mar, possui um clima com temperaturas mais moderadas, proporcionando, assim, habitat seguro para o desenvolvimento do vetor. Esta pesquisa buscou estudar a incidência de casos confirmados e suspeitos do dengue, obtidas através de exames laboratoriais imunológicos específicos para o vírus, e relacioná-la a dados climatológicos específicos da cidade de Campina Grande. É um estudo do tipo agregado-observacional, de referência temporal-longitudinal, visto que uma mesma área vem sendo investigada em momentos distintos.

**Palavras-chave:** Dengue; Vírus; Diagnóstico; Meteorologia.

### INTRODUÇÃO

Doenças reemergentes constituem em um problema grave de saúde pública. São bem conhecidas sua etiologia e seus mecanismos de transmissão. O seu espectro clínico é muito amplo, variando de formas assintomáticas ou oligosintomáticas até formas graves e letais.

As causas da ocorrência de formas graves ainda não estão plenamente estabelecidas, existindo algumas teorias explicativas relacionadas à maior virulência da cepa de vírus infectante, à sequência de infecções pelos diferentes sorotipos do agente

etiológico, a fatores individuais do hospedeiro e a uma combinação de todas as explicações anteriores. (TAUIL, 2002).

Anualmente, 50 milhões de casos são notificados no mundo, sendo que 500 mil são considerados graves, e 21 mil resultam em mortes, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). (WANDERLEY, 2010).

A dengue é uma doença considerada como grave problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil.<sup>3</sup> Exatamente por possuir características favoráveis ao desenvolvimento da doença, tem vivenciado vários ciclos epidêmicos em diferentes regiões, especialmente no período mais quente e úmido, que corresponde aos primeiros cinco meses do ano.

O vírus da dengue (DENV) pertence ao gênero Flavivirus e à família Flaviviridae, é um vírus de RNA, envelopado e que possui quatro sorotipos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. (DIAS LB; FIGUEIRO AC, 2010).

Sabe-se que a incidência de casos de dengue relaciona-se diretamente com a taxa de urbanização de uma sociedade, porém, uma nova abordagem vem sendo explorada quanto à epidemiologia da dengue. Ao longo dos anos foi possível determinar que a incidência de casos de dengue também flutua com as condições climáticas e está associada com o aumento da temperatura, pluviosidade

e umidade do ar, condições que favorecem o aumento do número de criadouros disponíveis, bem como o desenvolvimento do vetor. (BRASIL, 2002).

O aumento da temperatura implica diretamente nas atividades de repasto sanguíneo das fêmeas do mosquito, sendo que o vetor se encaixa melhor na temperatura de 25° a 30°, acima disso, diminui a atividade. (FERREIRA, 2014).

A umidade relativa do ar levanta dúvidas quanto a seu grau de importância no desenvolvimento do mosquito, já que o *Aedes aegypti* tendem a prover depósitos de água parada independente da ocorrência de chuva, condições estas, que favorecem maior número de criadouros disponíveis e conseqüentemente o desenvolvimento do vetor.

Este último apresenta duas fases distintas: aquática, com as etapas de desenvolvimento de ovo, larva e pupa, e a terrestre, que corresponde ao mosquito na forma adulta, estando ambas as fases sujeitas às alterações ambientais e meteorológicas. (DEPRADINE, 2004).

Desta forma, é estratégica a vigilância sazonal e epidemiológica em situações não usuais ou, ainda, especificamente, regionais, procurando evidenciar um perfil de maior incidência dos casos totais, juntamente

correlacionado com os fatores climatológicos local.

## **METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo de investigação do tipo agregado-observacional, de referência temporal-longitudinal. A partir dos dados sobre exposições e frequência da doença, pode-se então analisar, usando métodos estatísticos, a associação entre a doença e determinadas variáveis meteorológicas.

Os exames imunológicos para Dengue foram realizados no Centro de Hematologia e Laboratório de Análises Clínicas – LTDA – Hemoclin, em Campina Grande, Paraíba.

A amostra consiste nos dados presentes na folha de registro de pacientes que realizaram os exames para Dengue IgG, Dengue IgM e Dengue NS1 no Centro de Hematologia e Laboratório de Análises Clínicas – LTDA – Hemoclin, no período de seis meses.

A coleta dos dados meteorológicos foi realizada do banco de dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), no período de agosto de 2015 a janeiro de 2016.

Após o levantamento dos dados, foi feita a análise da correlação de Pearson por meio do Microsoft Excel 2011 versão 64-bit, e posteriormente os dados foram dispostos em gráficos e tabelas utilizando o mesmo programa.

## **RESULTADOS**

Foram colhidos os dados laboratoriais relacionados ao teste sorológico para a dengue, sendo separados por dia e mês a ser analisado, com os referentes dados com resultado positivo e o total analisado. O total de casos referente aos 6 meses da pesquisa, foram de 36 amostras. A coleta dos dados meteorológicos foi realizada do banco de dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), sendo extraídos mensalmente os seguintes elementos: Temperatura Mínima ( $T^{\circ}$  mínima), Temperatura Máxima ( $T^{\circ}$  máxima), Temperatura Média ( $T^{\circ}$  média), Umidade Relativa do Ar (URA) e Precipitação (ppt). A correlação realizada entre os elementos retirados do site da AESAs juntamente com os dados laboratoriais, foi elaborado pelo Coeficiente de Correlação de Pearson para cada um dos parâmetros utilizados na referente pesquisa.

Tabela 1- Relação de dados coletados agosto de 2015 a janeiro de 2016.

Mês	Casos Suspeitos	T. Média (°C)	URA (%)	Precipitação (mm)
Agosto	9	22	78	24,8
Setembro	2	23	74,4	11
Outubro	4	23	71,5	6,6
Novembro	4	24	69,1	3,2
Dezembro	5	24	73	51
Janeiro	5	24	80	120

Fonte: dados da pesquisa

Legenda: CO – número de casos confirmados; SP – número de casos suspeitos.

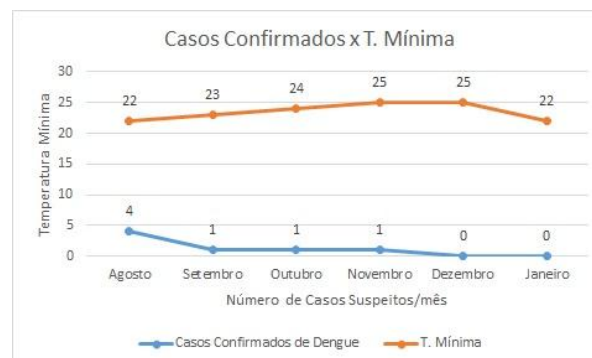
### Temperatura Mínima

Neste estudo caracteriza a temperatura mínima registrada em cada um dos meses analisados. Quanto aos coeficientes de correlação: casos confirmados o valor de  $r = -0,443577652$  (figura 1) e casos suspeitos foi  $r = -0,407112316$  (figura 2). Considerando os valores de  $r$  encontrados, pode-se afirmar que não estão relacionados com os casos de dengue.

A variação da temperatura mínima entre o período estudado foi muito baixa, tendo média relativa de 23°C, mantendo-se em alguns meses, constante (novembro e dezembro).

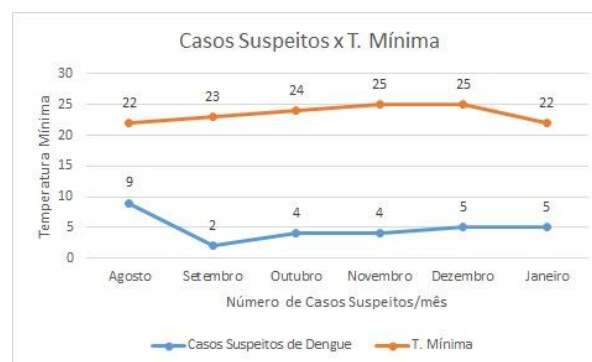
Gomes et al. (2013) observou que a temperatura favorável ao desenvolvimento de *A. aegypti* encontra-se entre 21°C e 29°C, temperatura abaixo dos 26° somente são favoráveis para a longevidade e fecundidade do mosquito.

Figura 1 - Casos Confirmados x T. Mín.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 2 - Casos Suspeitos x T. Mín

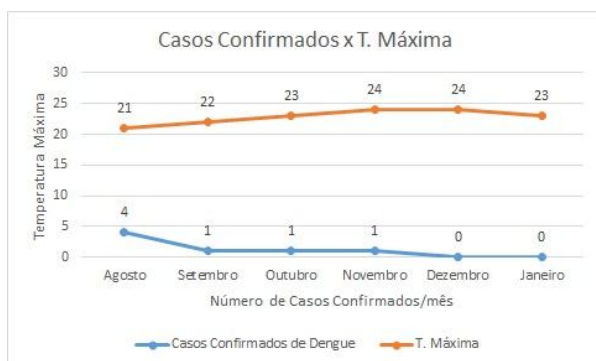


Fonte: Dados da pesquisa

### Temperatura Máxima

Quanto a temperatura máxima, o coeficiente de correlação dos casos confirmados foi  $r = -0,794209815$ , indicando uma relação forte (invertida) entre a temperatura que se elevou e o número de casos que foi baixo (figura 3), enquanto que, os casos suspeitos tiveram um coeficiente  $r = -0,455404018$ , considerando relativamente fraco (figura 4).

Figura 3- Casos Confirmados x T. Máx.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 4 - Casos Suspeitos x T. Máx.



Fonte: Dados da pesquisa

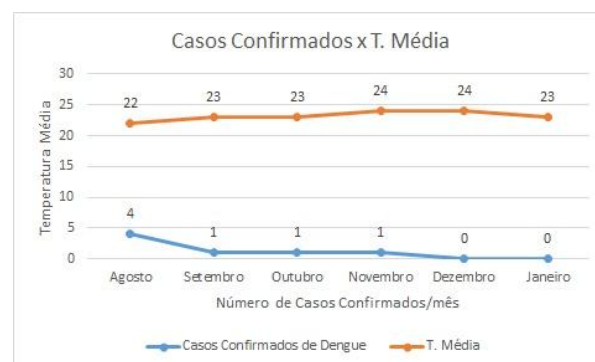
### Temperatura Média

Diferentemente dos dados explicitados anteriormente, a temperatura média não foi extraída do site da AESA, sendo calculada a partir da temperatura máxima média e da temperatura mínima média, resultando, assim na média de cada mês. Os coeficientes resultantes de casos confirmados foram de  $r = -0,752071047$  (figura 5), e casos suspeitos  $r = -0,554320065$  (figura 6).

Quanto a figura 5, apresenta uma pequena variação em relação a sua temperatura, significando uma inversão aos parâmetros

utilizados: o aumento da temperatura é inversamente proporcional ao número de casos confirmados, enquanto que, a figura 6 mostra uma constância quanto aos casos suspeitos.

Figura 5- Casos Confirmados x T. Média



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 6 - Casos Suspeitos x T. Média



Fonte: Dados da pesquisa

### Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar apresentou uma maior correlação com os casos suspeitos do que com os confirmados, sendo  $r = 0,478184374$  para suspeitos, e  $r = 0,222656275$ , para confirmados. O motivo deste aumento pode referir a viroses que apresentam sintomas semelhantes com o da

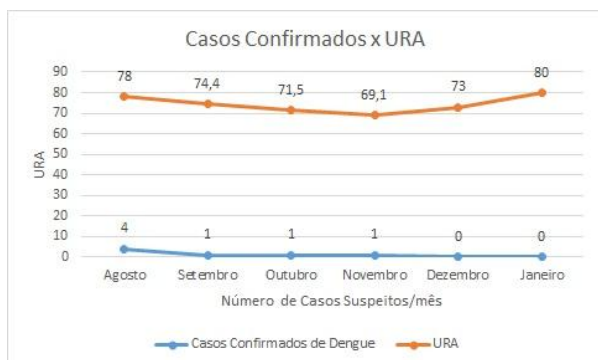


dengue, como febre, dor no corpo, dor de cabeça.

Leva-se em consideração que o aumento da URA não significa precipitação e, devido a sua complexidade biológica desse vetor e sua capacidade de adaptação ao ambiente humano, os criadouros dos mosquitos podem ser resultantes do acúmulo de água em prato de planta, em garrafas ou pneus velhos, criando assim, um meio para a reprodução.

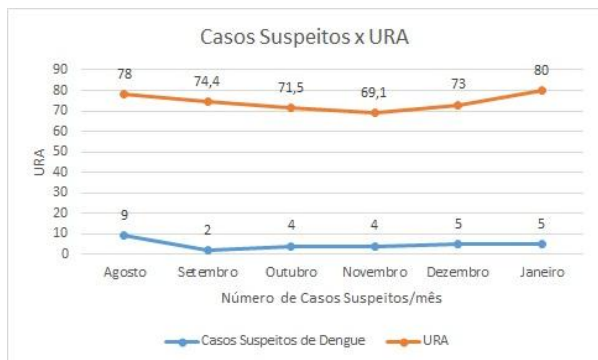
As figuras 7 e 8 representam respectivamente os casos confirmados e os casos suspeitos relacionados a URA.

Figura 7 - Casos Confirmados x URA



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 8 - Casos Suspeitos x URA



Fonte: Dados da pesquisa

## Precipitação

(83) 3322.3222

contato@conbracis.com.br

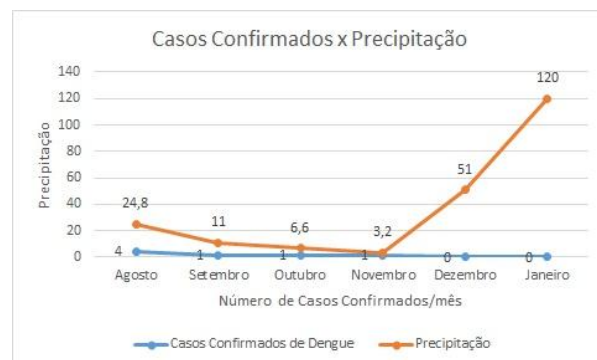
[www.conbracis.com.br](http://www.conbracis.com.br)

O ano de 2015 em relação a precipitação foi baixa em comparação com estudos anteriores, devido ao fenômeno do El Niño, que alterou de forma brusca a formação da chuva e assim, sua precipitação.

Os valores da correlação de casos confirmados versus precipitação foram de  $r=-0,403745673$  e dos casos suspeitos, um coeficiente  $r=0,178822611$ .

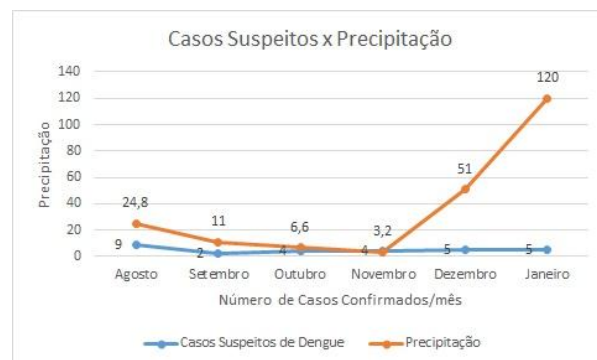
As figuras 9 e 10, apresentam respectivamente, que, os casos confirmados comparado com casos suspeitos foram desprezíveis.

Figura 9 – Casos Confirmados x Precipitação



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 10 - Casos Suspeitos x Precipitação



Fonte: Dados da pesquisa

## DISCUSSÃO

Com todos os valores obtidos por intermédio das variáveis coletadas, é possível relacionar os fatores climáticos a ação do homem e a complexa adaptação do mosquito do gênero *Aedes*, como fatores que influenciam a incidência dos casos de dengue.

Em 2015, devido ao fenômeno de aquecimento vindo do Pacífico, não foi possível haver um maior índice de umidade relativa do ar e uma maior precipitação.

Ferreira (2014)<sup>7</sup> ressaltou que nas amostras estudadas - período de 2011 a 2013 – houve uma correlação forte das variantes climáticas URA e precipitação com os casos de dengue nos anos apresentados, sendo que, na pesquisa atual, que tal correlação não foi vista, pode ter ocorrido a existência de outras variáveis capazes de influenciar a formação de nuvens de chuvas, tais quais pressão e condensação das nuvens.

Sendo assim, formas de prevenção devem ser realizadas periodicamente, não somente em épocas chuvosas, já que o mosquito pode perpetuar-se em ambientes criados pelo fator humano com o acondicionamento de água, seja ela limpa ou suja, em recipientes expostos aos parâmetros analisados de temperatura e umidade relativa do ar.

## CONCLUSÃO

Com os dados climatológicos obtidos do atual estudo, foi possível correlacionar com os casos de dengue, confirmados e suspeitos, da cidade de Campina Grande.

Com isto, é possível atentar para a necessidade de um controle mais efetivo da Dengue para evitar indesejáveis complicações secundárias em todos os pacientes.

Com base nos resultados é possível promover um dado preventivo. Sendo assim, é relevante a continuidade da pesquisa atual para maior observação no avanço ou redução dos casos de dengue, bem como a sua correlação com os fatores climáticos, aperfeiçoando e orientando nas medidas profiláticas a Dengue.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba AESA: <http://www.aesa.pb.gov.br/>.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília; 2002.

DEPRADINE, Colin; LOVELL, Ernest. Climatological variables and the incidence of dengue fever in Barbados. International Journal of Environmental Health Research, v. 14, n. 6, p. 429-441, 2004.

DIAS LB, ALMEIDA SCL, HAES TM, et al. Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. Rev Medicina p.143-152; 2010.

FERREIRA, Ana Carolina Coutinho. Análise associativa entre a incidência de dengue e variáveis climáticas na cidade de Campina Grande – Paraíba, p. 12. Trabalho de Conclusão de Curso – Farmácia, Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

FIGUEIRO AC, SÓTER AP, BRAGA C, et al. Análise da lógica de intervenção do Programa Nacional de Controle da Dengue. Rev Bras Saúde Mater Infant ; v.10 p.93-106, 2010.

TAUIL, Pedro Luiz. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro , v. 18, n. 3, p. 867-871, Junho 2002 .

VIANA, Dione Viero; IGNOTTI, Eliane. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. Rev. bras. epidemiol., São Paulo , v. 16, n. 2, p. 240-256, Junho 2013 .

WANDERLEY DE SOUZA, Doenças negligenciada. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010.