



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RELAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR COM AS OCORRÊNCIAS DE
DENGUE E MENINGITE NOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS DE
CAMPINA GRANDE E JOÃO PESSOA**

ANA CARLA DE LIMA SILVA

**AREIA-PB
2017**

ANA CARLA DE LIMA SILVA

**RELAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR COM AS OCORRÊNCIAS DE
DENGUE E MENINGITE NOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS DE
CAMPINA GRANDE E JOÃO PESSOA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado a
Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Péricles de Farias Borges

**AREIA-PB
2017**

RELAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR COM AS OCORRÊNCIAS DE DENGUE E
MENINGITE NOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS DE CAMPINA GRANDE E JOÃO
PESSOA

ANA CARLA DE LIMA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Monografia aprovada em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Péricles, de Farias Borges
(DCFS\CCA\UFPB)
Orientador

Prof. Dr. Lázaro, de Souto Araújo
(DCFS\CCA\UFPB)
1º Examinador

Prof. Doutorando Francisco Thiago Coelho Bezerra
(Pós-Graduação em Agronomia)
2º Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

*A meu Deus por ser meu guia e me conceder realizar esse sonho.
Ao meu Orientador Péricles de Farias Borges, pela paciência, amizade, sabedoria e enorme
competência em mim guiar nesse caminho.
Aos meus pais Luiz Carlos e Maria Luzinete, pelo amor, carinho, compreensão,
e pôserem exemplo de responsabilidade e honestidade. Agradeço a Deus
por Vocês existirem.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela dádiva da vida e se fazer presente em todas as horas, e por mim dá sempre força, coragem e alegria para enfrentar novos desafios e nunca desistir.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Péricles de Farias Borges por seus ensinamentos valiosos, pela competente orientação, confiança e credibilidade e, sobretudo compreensão.

Aos meus pais Luiz Carlos e Maria Luzinete, pela educação dada, por todo apoio e princípios ensinados.

A Fátima do Santo Silva e a Riane Pequeno pela amizade ao decorrer do curso.

O Antônio Ismael, pela ajuda, amizade, contribuição, paciência e apoio.

Aos amigos de uma vida inteira, vocês estarão sempre presentes na minha vida.

Aos colegas e conhecidos da Universidade Federal da Paraíba – CCA, e em especial a turma de Ciências Biológicas 2012.1.

Ao CCA e a todos os professores desta instituição pelo ensinamento.

A Universidade Federal da Paraíba por sua contribuição na minha formação.

Se um homem tem um talento e não tem capacidade de usá-lo, ele fracassou. Se ele tem um talento e usa somente a metade deste ele fracassou parcialmente. Se ele tem um talento e de certa forma aprende a usá-lo em sua totalidade, ele triunfou gloriosamente e obteve uma satisfação e um triunfo que poucos homens conhecerão.

Thomas Wolfe

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS.....	xi
RESUMO.....	Erro! Indicador não definido. iii
ABSTARCT.....	xiv
1. INTRODUÇÃO	15
2. Objetivo	17
2.1 Objetivos específicos	17
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1 Clima e Saude.....	Erro!
Indicador não definido.	
3.2. Dengue.....	19
3.3 A meningite e as variações do clima.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1Características locais.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
5.1 Incidências mensais do Dengue.....	23
5.2 Incidências do Dengue por Estação do Ano.....	35
5.3 Incidências mensais da meningite.....	37
5.4 Incidências da Meningite por Estação do Ano.....	47
5.5 Correlações da Dengue, Meningite, Temperatura Média e Umidade relativa do ar em Campina Grande – PB.....	48
5.6 Correlações da Dengue, Meningite, Temperatura Média e Umidade relativa do ar em João Pessoa – PB.....	52
6. CONCLUSÕES	57
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2004.

Figura 2. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2004.

Figura 3. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2005.

Figura 4. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2005.

Figura 5. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2006.

Figura 6. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2006.

Figura 7. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2007.

Figura 8. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2007.

Figura 9. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2008.

Figura 10. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2008.

Figura 11. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2009.

Figura 12. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2009.

Figura 13. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2010.

Figura 14. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2010.

Figura 15. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2011.

Figura 16. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2011.

Figura 17. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2012.

Figura 18. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa -PB, no ano de 2012.

Figura 19. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2004.

Figura 20. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2004.

Figura 21. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2005.

Figura 22. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2005.

Figura 23. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2006.

Figura 24. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2006.

Figura 24. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2006.

Figura 26. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2007.

Figura 27. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2008.

Figura 28. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2008.

Figura 29. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2009.

Figura 30. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2009.

Figura 31. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2010.

Figura 32. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2010.

Figura 33. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2011.

Figura 34. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2011.

Figura 35. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2012.

Figura 36. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite João Pessoa -PB, no ano de 2012.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Incidência do dengue, por estação do ano em Campina Grande e João Pessoa, no período de 2004- 2012.

Tabela 2. Incidência de meningite por estação do ano em Campina Grande e João Pessoa.

Tabela 3. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2004 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 4. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2005 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 5. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2006 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 5. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2006 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 7. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2008 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 8. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2009 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 9. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2010 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 10. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2011 no município de Campina Grande-PB.

Tabela 11. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2004 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 12. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2005 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 13. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2006 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 14. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2007 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 15. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2008 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 16. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2009 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 17. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2010 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 18. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2011 no município de João Pessoa-PB.

Tabela 19. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2011 no município de João Pessoa-PB.

RESUMO

A dengue é uma doença infecciosa muito seria que pode matar que é transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. A dengue constitui um sério problema de saúde pública no Brasil e no mundo e é nosso papel armar a comunidade de informações para combater novas epidemias. A meningite consiste em uma inflamação das meninges, membranas que apresentam relação com as condições climáticas. A transmissão é de pessoa para pessoa, através das vias respiratórias ou por contanto direto com as secreções do paciente. Este trabalho tem como objetivo verificar a relação da temperatura do ar com a ocorrência de dengue e da meningite nas cidades Paraibanas de Campina Grande e João Pessoa. Os dados sobre a dengue e a meningite foram coletados no site do Sinan e os dados da temperatura no Inmet. Foi usado o Excel para análise de dados e testes. Com base nos dados obtidos, pode-se observar que há uma influência da temperatura do ar para a manifestação do mosquito *Aedes aegypti*. Os resultados obtidos apresentam uma grande relação entre casos de dengue e temperatura, tais resultados são importantes para elaboração de um plano de controle, exclusivamente em cidades que possuem clima favorável ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*. Além da temperatura a ação da população e as ações governamentais contribuem para o aumento ou diminuição da taxa da doença. Observou-se que na maioria dos anos analisados tanto para Campina Grande, quanto para João Pessoa, a temperatura e a umidade relativa média do ar teve influência significativa na proliferação da dengue. Onde fica evidenciado que as componentes meteorológicas têm influência direta no avanço deste vetor. No caso da meningite a temperatura do ar e a umidade relativa, não contribuíram na incidência da patologia, existem outras causas como condições nutricionais, sociais, e de defesa imunológica do organismo humano para o surgimento da doença.

Palavras-chaves: Dengue, meningite e temperatura.

ABSTRACT

Dengue is a very serious infectious disease that can kill that is transmitted by the bite of the mosquito *Aedes aegypti*. Dengue is a serious public health problem in Brazil and the world, and it is our role to arm the information community to fight new epidemics. Meningitis consists of an inflammation of the meninges, membranes that are related to the climatic conditions. The transmission is from person to person, through the respiratory tract or through direct contact with the patient's secretions. This study aims to verify the relationship of air temperature with the occurrence of dengue and meningitis in the Paraíba cities of Campina Grande and João Pessoa. Data on dengue and meningitis were collected on Sinan's website and the temperature data on Inmet. Excel was used for data analysis and testing. Based on the data obtained, it can be observed that there is an influence of the air temperature for the manifestation of the mosquito *Aedes aegypti*. The results obtained show a great relation between cases of dengue and temperature, these results are important for the elaboration of a control plan, exclusively in cities that have a favorable climate for the development of *Aedes aegypti*. In addition to temperature, population action and government actions contribute to the increase or decrease of disease rate. It was observed that in the majority of the years analyzed for Campina Grande and João Pessoa, the temperature and relative humidity of the air had a significant influence on the proliferation of dengue. It is evidenced that the meteorological components have a direct influence on the advance of this vector. In the case of meningitis, air temperature and relative humidity did not contribute to the incidence of the disease, there are other causes such as nutritional, social, and immunological defense of the human organism for the onset of the disease.

Keywords: Dengue, meningitis, temperatura

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país tropical por estar situado particularmente em zonas de latitudes baixas, nas quais prevalecem os climas quentes e úmidos, com temperaturas médias em torno de 20 °C.

Com isso há diversos estudos que mostram a relação de determinantes ambientais e fatores climáticos sob a dinâmica das endemias, como o caso da dengue e doenças epidemiológicas como a meningite.

Estudos recentes demonstram que a influência dos elementos meteorológicos sobre a incidência do dengue. Entretanto, uma série de fatores não meteorológicos influencia na incidência do dengue, tais como: condições nutricionais, sociais, e de defesa imunológica do organismo humano.

A dengue é hoje a mais importante arbovirose (doença transmitida por artrópodes) que afeta o homem e constitui-se em sério problema de saúde pública no mundo, especialmente nos países tropicais, onde as condições do meio ambiente favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor (Ministério Da Saúde, 2006).

A dengue é uma das maiores preocupações em relação às doenças infecciosas atualmente no Brasil. Transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, a dengue é uma doença viral que se espalha rapidamente no mundo. Nos últimos 50 anos, a incidência aumentou 30 vezes, com ampliação da expansão geográfica para novos países e, na presente década, para pequenas cidades e áreas rurais. É estimado que 50 milhões de infecções por dengue ocorram anualmente e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas morem em países onde a dengue é endêmica.

Estudos a respeito da dengue utilizando-se técnicas estatísticas de correlação e relacionando clima e o tempo com a saúde, tornar-se justificável na atualidade, dada a importância e a gravidade que a dengue possui no mundo inteiro, proporcionando a comunidade acadêmica e a sociedade, informações de como a mudança de tempo influencia sobre a mesma.

A incidência de dengue no estado da Paraíba e no município de João Pessoa, no período de 2000 a 2010, seguiu o padrão observado na região Nordeste e no Brasil, com os ciclos de alta transmissão influenciados pela predominância de diferentes sorotipos no país: DENV-3 no período de 2001 a 2006 e DENV-2 em 2007 a 2009. O ano de 2010 foi marcado por predominância de DENV-1 e foi observada na capital uma incidência de 153 casos por 100 mil habitantes. A maior letalidade no estado foi registrada no ano de 2009, sendo de

8,3%. No ano de 2010, foram registrados 104 casos graves, cinco óbitos e letalidade de 4,8%. (Sistema Nacional de Vigilância em Saúde)

Meningite é uma infecção do sistema nervoso central, com acometimento das meninges, causadas por múltiplas etiologias e caracterizadas por febre, cefaléia intensa, vômitos, sinais de irritação meninges e alteração do líquido cefálico – raquidiano.

Quanto ao modo de transmissão, variam de acordo com o agente infeccioso, podendo ser de pessoa para pessoa, através das gotículas de secreções da nasofaringe, meningite por *Haemophilus influenzae*, por via aérea, meningite tuberculosa, e de acordo com o agente etiológico, meninges virais.

A primeira descrição da meningite foi relatada pelo médico Gaspard Vieusseux em 1805, caracterizando um surto que a doença causava na cidade de Genebra, na Suíça. Nos Estados Unidos, o primeiro relato da doença aconteceu no ano seguinte, pelos pesquisadores Elias Mann e Lothario Danielson. Porém apenas, em 1887 o patologista e bacteriologista austríaco Anton Weichselbaum descobriu a bactéria *Neisseria meningitidis*, responsável por causar a meningite meningocócica (GRANOFF, HARRISON, BORROW, 2008).

A meningite chegou ao Brasil devido a um navio que trazia imigrantes de Portugal e Espanha, no ano de 1906. Após desembarcarem no porto de Santos, foi constatado que haviam passageiros contaminados pela doença. Dessa forma, foram colhidas amostras de líquido cefalorraquidiano dos infectados, que a seguir foram encaminhadas ao Instituto Bacteriológico de São Paulo, onde os pesquisadores Adolfo Lutz e Teodoro Baima, identificaram os meningococos de Weichselbaum pela primeira vez no país (REQUEJO, 2005).

Uma grande variedade de agentes infecciosos é implicada como causadora de meningite. Pela ordem de frequência, são: bactérias, vírus, fungos, espiroquetas, helmintos e protozoários.

No estado da Paraíba, foram confirmados 356 casos de meningite bacteriana entre 2005 e 2010, destes, foram confirmados por diagnóstico laboratorial específico, que permite a identificação do agente etiológico, 18,7%. Em 2007 (54%) o estado conseguiu superar o indicador, mas logo se observa a redução do percentual nos últimos anos (Sistema Nacional de Vigilância em Saúde).

2. OBJETIVO

Realizar uma análise dos casos de dengue e meningite nos municípios de Campina Grande e João Pessoa, procurando avaliar a ocorrência desses casos, de acordo com as condições climáticas: temperatura máxima, mínima e média.

2.1. Objetivos Específicos

- Comparar os dados de dengue e meningite, no município Campina Grande e João Pessoa, de acordo com as mudanças meteorológicas.
- Avaliar o tempo, como resultante de toda variedade de fenômenos meteorológicos específicos, que caracterizam os efeitos climáticos atmosféricos, sendo um fator causador na proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Clima e Saúde

No campo epidemiológico, o clima é o aspecto do ambiente físico que tem até agora concentrado maior atenção para estudos epidemiológicos. O clima é a resultante de toda variedade de fenômenos meteorológicos específicos, que caracterizam a situação média da atmosfera, em uma região delimitada da superfície terrestre. Estudam-se os fatores climáticos, para que, através deles, possam ser inferidas hipóteses de causalidade a transmissores e a reservatórios, quanto a algum fator de risco cuja variação na natureza dependa da variação de algum fator climático.

Para Tarifa e Armani (2001), “a realidade climática ‘natural’ em diferentes níveis de hierarquia (local, mês e o topo climático) guarda estreita relação com as várias superposições temporais: anuais, sazonais, diárias “ (dia e noite) ”, pois existem momentos ou durações em que os fenômenos e ritmos urbanos se impõem, mas existem outros, em que os ritmos da circulação atmosférica são dominantes. Neste sentido, a natureza do espaço (que inclui a forma e os conteúdos) torna-se uma categoria fundamental para ser analisada. As diferenças sociais estão contidas nos espaços, onde as variações do tempo meteorológicas são sempre mais sentidas pelos seres humanos que vivem nas áreas vulneráveis e riscos.

De acordo com Obasi (1999), o ser humano reage fisiologicamente às condições atmosféricas, principalmente, a temperatura e umidade relativa do ar, vento, radiação solar e poluição do ar. Alguns humanos têm maior capacidade de adaptarem-se as variações climáticas e ambientais, sendo mais vulneráveis quando envolve mudanças meteorológicas consideráveis. Por exemplo, expor-se a temperaturas extremas pode levar a insolação ou a depressão, provocada pelo frio. Em vários países, pessoas podem viver confortavelmente com temperatura de 17 a 31 °C. Entretanto, quando a temperatura do ar se eleva, e a temperatura interna do corpo está acima de 40 °C pode resultar em morte por excesso de calor. Cientista também tem achado que muito mais pessoas têm ataque cardíaco devido tais causas durante ondas de calor, apesar de menos grave do que em períodos frios. Além disso, o ser humano dependendo da temperatura, como também da umidade relativa do ar e do vento.

3.2 Dengue

A Dengue é uma doença infecciosa muito séria que pode matar. É causada pelo vírus chamado DENV – parente do vírus da Febre Amarela – que é transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. A Dengue constitui um sério problema de saúde pública no Brasil e no mundo e é nosso papel armar a comunidade de informações para combater novas epidemias.

O mosquito *Aedes aegypti* parece um pernilongo comum, preto, com pintas brancas espalhadas pelas patas e bem pequenas - do tamanho da unha do dedo mindinho. Ele costuma picar as pessoas no início da manhã ou no final da tarde, mas isso tem mudado – em alguns casos o mosquito pode picar em qualquer horário. (Site minha vida).

Somente as fêmeas do mosquito picam pessoas uma vez que elas precisam do ferro e de algumas proteínas do sangue para gerar e maturar seus ovos. Os machos só se alimentam de néctar e seiva de plantas. (Site do ministério da saúde).

Uma fêmea coloca, em média, 70 ovos por postura, podendo chegar a 10 posturas por ano. A conta é alarmante: são, potencialmente, 700 novos mosquitos para cada fêmea que alguém permitiu que se multiplicasse em depósitos de água parada acumulada nos quintais e dentro das casas. E para piorar, um *Aedes aegypti* infectado com o vírus da Dengue pode transmitir a doença para, em média, mais de 10 pessoas ao longo da vida (Ministério Da Saúde).

Bouma et al (1997) e Epstein (2000), em um estudo sobre a interação de fatores climáticos e a incidência de doenças transmitidas por vetores, considerando-se a influência de variáveis climáticas nos diferentes períodos do ciclo de vida do vetor e do patógeno, observaram, que as doenças infecciosas, transmitidas por vetores, principalmente insetos e roedores, são muito sensíveis às condições de temperatura e umidade relativa do ar, precipitação e vento. Os patógenos responsáveis pelas doenças transmitidas por vetores, tal como *Plasmodium falciparum* (um dos patógenos causadores da malária) são também, sensíveis ao clima. É necessário, segundo Kovats (2000), compreender-se a ecologia das espécies de vetores locais, para poder descrever a epidemiologia das enfermidades e o papel desempenhado pela variabilidade climática.

3.3 A Meningite e as variações do clima

Os impactos das condições climáticas sobre a sociedade repercutem de diversas formas na condição de saúde humana (Mendonça, 2007).

Algumas doenças infecciosas tendem a seguir um padrão sazonal em sua incidência, como é o caso da varicela, da meningite, das doenças respiratórias, entre outras enfermidades.

A meningite consiste em uma inflamação das meninges, membranas protetoras que envolvem o cérebro e a medula espinhal, e é uma dessas doenças que apresentam relação com as condições climáticas. A transmissão é de pessoa para pessoa, através das vias respiratórias ou por contato direto com as secreções do paciente (Smeltzer e Bare, 2006). A meningite viral é mais frequente que a meningite bacteriana, porém menos grave.

Entre outras enfermidades, a meningite faz parte do grupo de doenças cuja notificação é compulsória, isto é, é obrigatória: as autoridades sanitárias têm de ser informadas, por profissionais de saúde ou qualquer cidadão, da ocorrência de casos ou de surto da doença, visando à adoção de medidas de intervenção pertinentes (Brasil, 2002).

As doenças infecciosas são mais rapidamente difundidas entre a população durante a estação fria, devido, principalmente, ao agrupamento de pessoas em ambientes fechados (Smeltzer e Bare, 2006; Bricks, 2002), uma vez que na estação quente as pessoas realizam mais atividades externas.

Embora as meningites aconteçam o ano inteiro, registra-se maior incidência de casos de meningites bacterianas no inverno; e de meningites virais no início da primavera com predominância no verão (Smeltzer e Bare, 2006).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados os dados de temperatura do ar entre os períodos de 2004 a 2012 de Campina Grande-PB (07°13'50''S;35°52'52''W;540m) e João Pessoa-PB (07°06'54''S;34°51'47''W;47 m) para identificar a influência da temperatura sobre a incidência da dengue e da meningite.

Os dados da temperatura foram coletados pelos Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia). Os dados dos casos das doenças foram coletados no Sinam (Sistema Nacional de Atendimento Médico).

Foi usado o Excel para fazer gráficos e fazer cálculos dos testes aplicando neste trabalho. Foi aplicado o Teste t aos níveis de 5 e 1%. Informa-se que as correlações são lineares com o uso do Assistat, versão 7.7 beta.

4.1. Características Locais

Campina Grande está incluído na área geográfica de abrangência do clima semiáridobrasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca. Apesar disso, por situar-se no compartimento da Borborema Paraibano, entre a Zona da Mata e o Sertão e a uma altitude de 500 metros de altitude acima do nível do mar, Campina Grande possui um clima com temperaturas mais moderadas, considerado tropical com estação seca (As, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger), com chuvas concentradas nas estações do outono e do inverno, principalmente entre abril e julho, sendo este último o mês de maior precipitação, com média de 154 milímetros (mm). No verão, as temperaturas ficam mais altas, com máximas entre 28 °C e 30 °C, com mínimas agradáveis, entre 20 °C. Já no inverno, o tempo não chega a esquentar, com máximas entre 25 °C e 27 °C, e mínimas de 18 °C.

O clima de João Pessoa é tropical úmido (tipo Amna classificação climática de Köppen-Geiger), com índices relativamente elevados de umidade do ar, e temperaturas médias anuais em torno dos 23 °C. O índice pluviométrico anual é superior a 2000 mm, concentrado entre os meses de abril e julho, sendo abril o mês de maior precipitação (350 mm).

No verão João Pessoa pode chegar a 33 °C mais é muito raro passar de 31 °C. No inverno pode chegar a 14 °C em alguns bairros com atuação da massa polar atlântica, no

inverno também mesmo no sol não passa de 27 °C e no inverno chove muito na cidade é estação mais chuvosa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Incidências mensais do Dengue

A temperatura é um dos principais fatores ecológicos que influencia, tanto direta como indiretamente os insetos, seja no seu desenvolvimento, seja na alimentação (Silveira et al., apud Bessera et al., 2006).

Segundo Bessera et al., (2006), o conhecimento sobre a temperatura e seus efeitos no ciclo da vida é muito importante; esses conhecimentos, quando destinado ao *Aedes aegypti*, permitirá determinar épocas propícias à ocorrência da maioria dos casos e, assim, ajudará na tomada de decisões de controle do mosquito.

De acordo com Santos (2006), a temperatura influencia o desenvolvimento do ciclo do mosquito que vai de 5 a 7 dias que ocorram condições favoráveis de temperatura (25 a 29°C); abaixo dessas temperaturas, o tempo de desenvolvimento fica mais demorado, e em temperaturas inferiores a 12°C, há impedimento da larva transforma-se em pupa.

Nos anos em que mais ocorreram casos os maiores índices da patologia de dengue, ocorreram quando a temperatura média anual ficou em torno de 26°C, dessa forma, observa-se que a temperatura favoreceu o desenvolvimento do *Aedes aegypti*, como afirma Bessera et al. (2006), sendo que a temperatura favorável para o desenvolvimento do vetor da dengue está situada entre 21 e 29°C.

Para Silva et al. (2007), o desenvolvimento do *Aedes aegypti* constatou-se que temperaturas médias: abaixo de 0°C e acima de 40°C são letais ao mosquito; entre 0°C e 18°C, implicam na suspensão de suas atividades entrando o vetor no estágio de dia de pausa; entre 18°C a 21°C e entre 34°C a 40°C, o *Aedes aegypti* encontra dificuldades de desenvolvimento; entre a faixa de 21°C a 32°C apresenta-se como favorável ao seu desenvolvimento; entre 29°C a 32°C oferece-lhe potencialidade máxima ao desenvolvimento; entre a faixa de 32°C a 34°C haverá um declínio no potencial máximo do desenvolvimento do vetor.

Esse fator parece atuar como regulador da expansão dessa espécie, uma vez que quanto mais baixa a temperatura mais lenta o processo (GLASSER et al., 2002).

Foi analisada a temperatura e os casos de Dengue do ano de 2004 a 2012 nos municípios de Campina Grande e João Pessoa – PB.

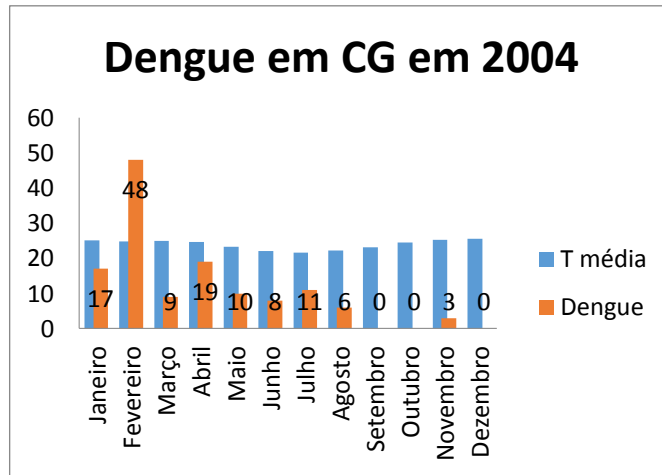


Figura 1. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2004.

Em 2004 houve 131 casos de dengue em Campina Grande, deste o maior número foi em fevereiro. De acordo com Pearson a correlação da temperatura média e a dengue foi de 0,13, ou seja, uma correlação fraca positiva.

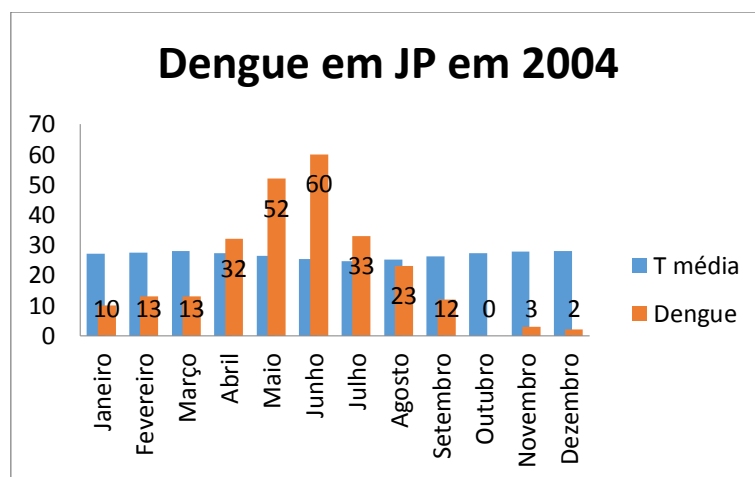


Figura 2. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2004.

Em João Pessoa foram 567 casos, com maior índice de abril a julho como mostra o gráfico acima. A correlação Pearson da temperatura média e os casos de dengue neste ano foram de -0,64 uma correlação moderada negativa.

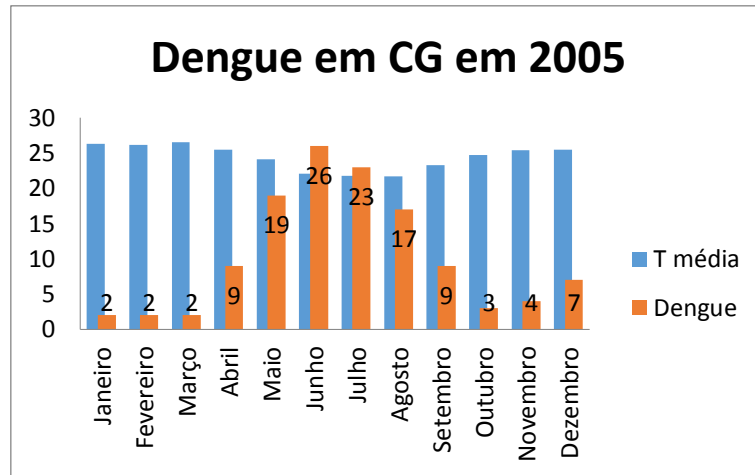


Figura 3. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2005.

Em 2005 foram 123 casos na cidade de Campina Grande com maior número em junho e julho. A correlação de Pearson foi de $-0,87$, ou seja, uma relação forte negativa.

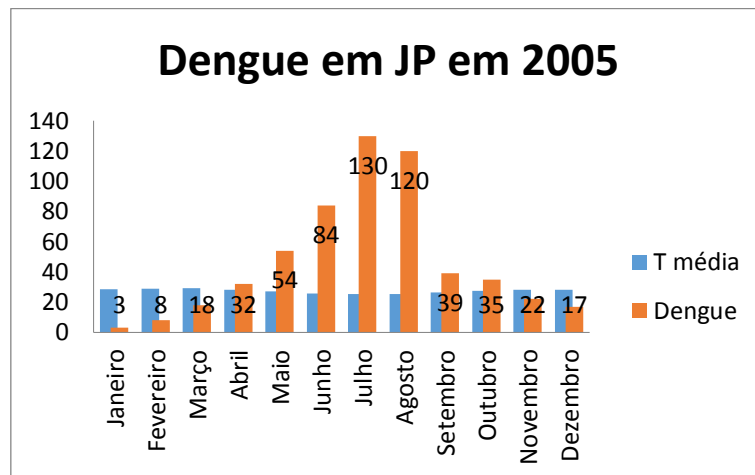


Figura 4. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2005.

Em João Pessoa em 2005 foram 562 casos de dengue nos meses de abril a agosto onde houve, mas incidência da doença. A correlação de Pearson foi de $-0,91$ isso significa que a correlação é forte negativa.

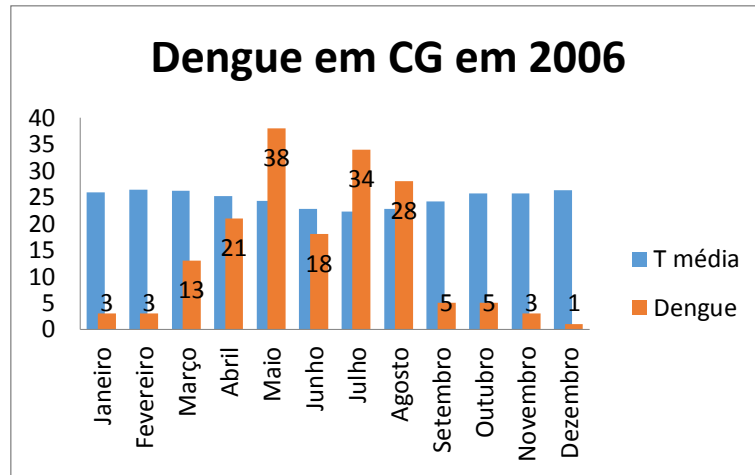


Figura 5. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2006.

Em 2006 foram 172 casos da patologia em Campina Grande com um índice maior de abril a agosto. A correlação de Pearson foi de -0,73 forte negativa.

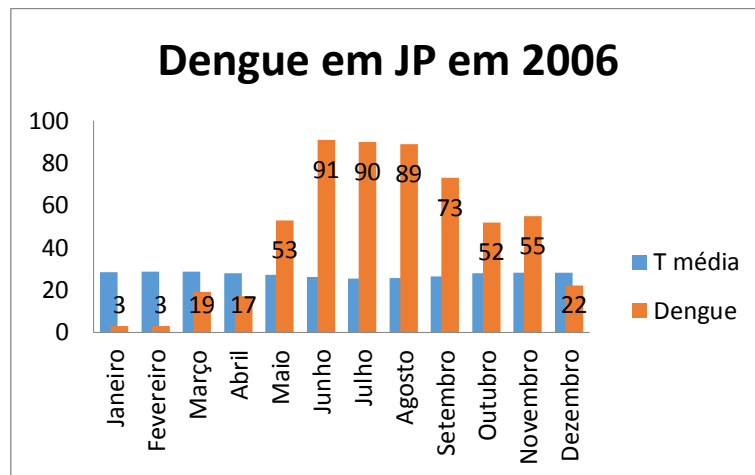


Figura 6. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2006.

Em João Pessoa foram 567 casos de dengue em 2006 de maio a novembro. A correlação de Pearson é de -0,92, ou seja, uma correlação forte negativa.

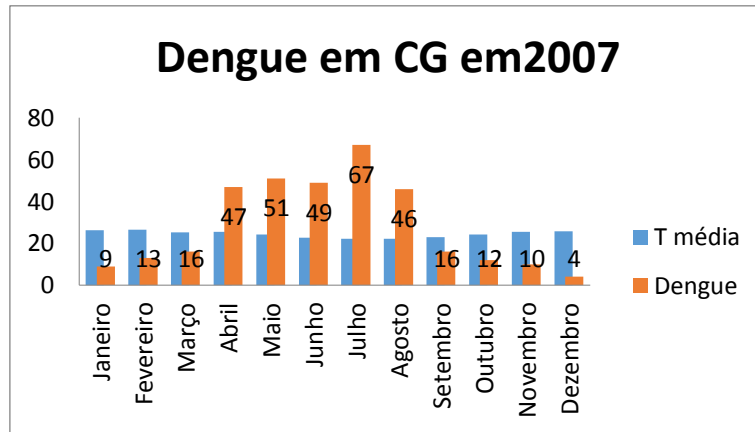


Figura 7. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2007.

Os casos de dengue em Campina Grande em 2007 foram de 340 casos. A correlação de Pearson é de $-0,66$, uma correlação moderada negativa.

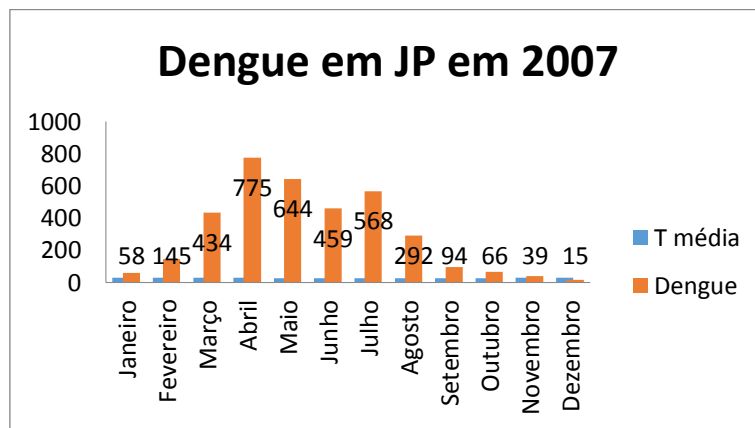


Figura 8. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2007.

Em 2007 foram 3589 casos de dengue em João Pessoa com incidência de março a agosto. A correlação de Pearson foi de $-0,26$, ou seja, fraca negativa.

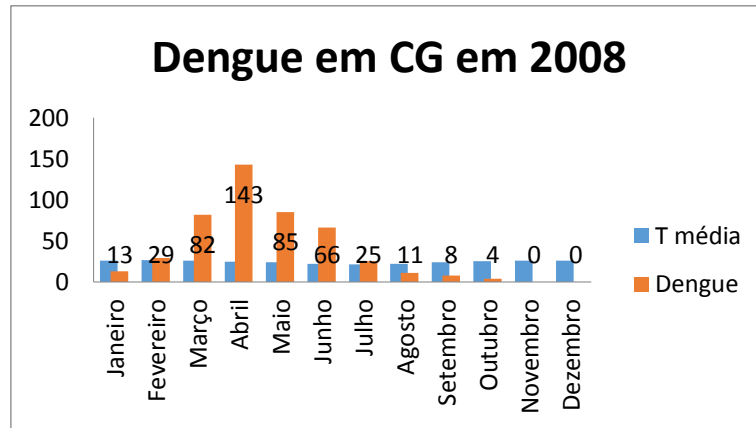


Figura 9. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2008.

Em 2008 foram 466 casos de dengue em Campina Grande com maior incidência em abril com 143 casos. A correlação de Pearson é de -0,06 intima positiva.

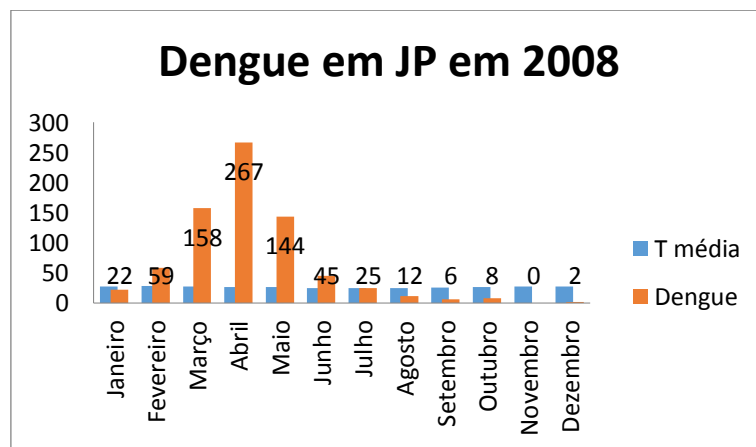


Figura 10. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2008.

Em João Pessoa foram 748 casos de dengue, com maior incidência de março a maio. A correlação de Pearson é de 0,11 uma correlação fraca positiva.

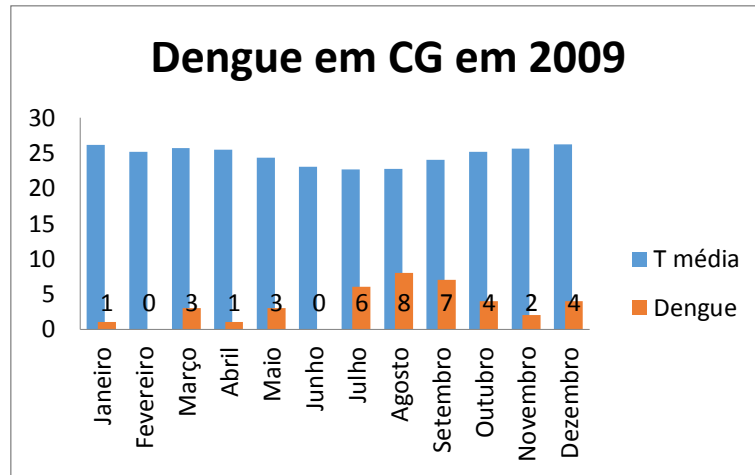


Figura 11. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2009.

O ano de 2009 em Campina Grande houve apenas 39 casos da doença, nos anos estudados foi o ano com menor índice da patologia isso se deve pelos incentivos governamentais e a conscientização da população aos cuidados de que devem ter para a não proliferação do mosquito vetor. A correlação de Pearson é de $-0,45$ considerada uma correlação moderada negativa.

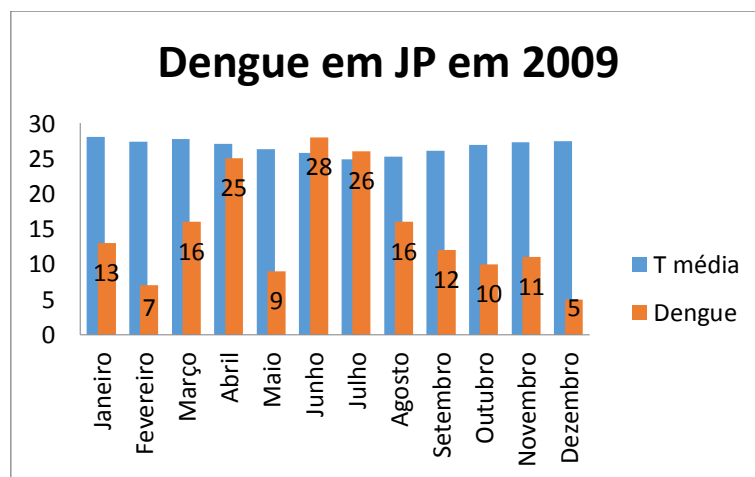


Figura 12. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2009.

Em 2009 na cidade de João Pessoa houve 178 casos de dengue. A correlação é de $-0,50$ uma correlação moderada negativa.

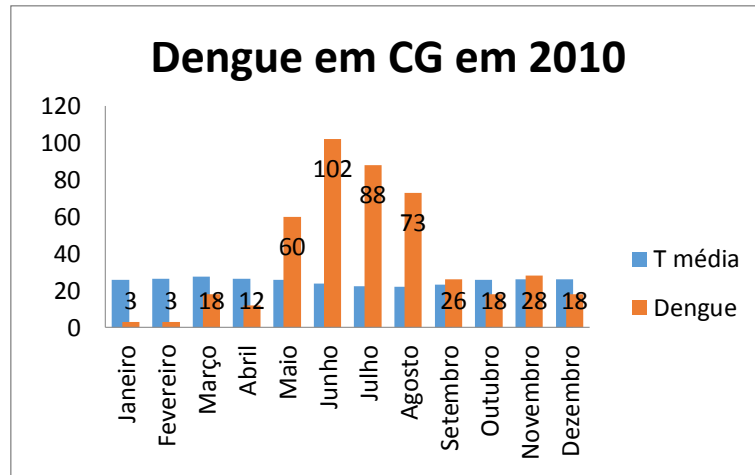


Figura 13. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2010.

Em 2010 em Campina Grande houve 449 casos de dengue entre maio e agosto. A correlação de Pearson é de $-0,72$ uma correlação moderada negativa.

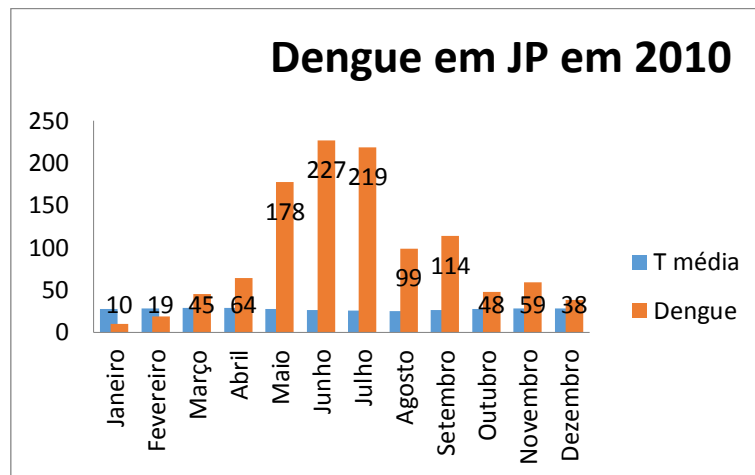


Figura 14. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2010.

Na cidade de João Pessoa em 2010 foram registrados 1.120 casos de dengue entre maio e setembro. A correlação de Pearson é de $-0,61$ uma correlação moderada negativa.

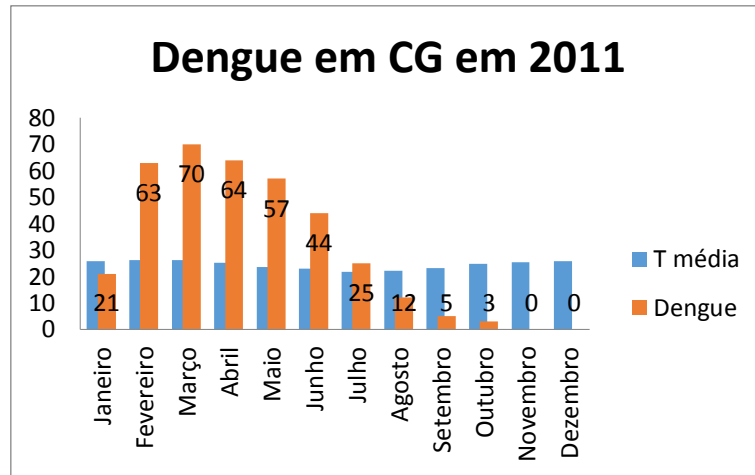


Figura 15. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2011.

Em Campina Grande em 2011 houve 364 com maior índice de fevereiro a junho. A correlação de Pearson é de 0,20 uma correlação considerada fraca positiva.

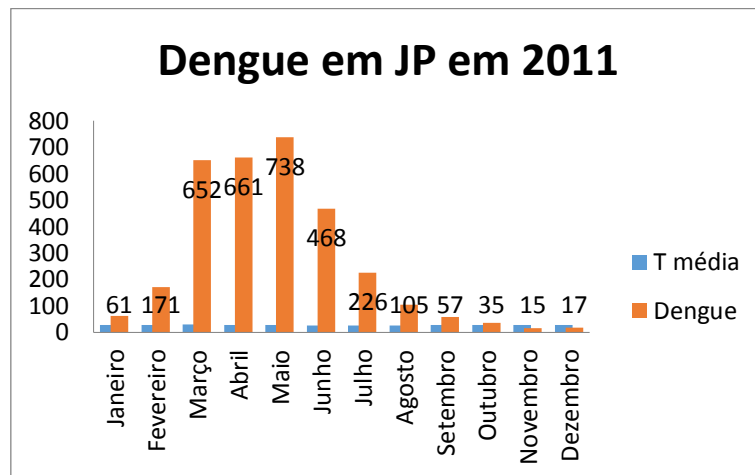


Figura 16. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa-PB, no ano de 2011.

Em 2011 foram registrados 3206 casos de dengue no município de João Pessoa com índice maior de março a agosto. A correlação de Pearson é de -0,05, ou seja, uma correlação íntima negativa.

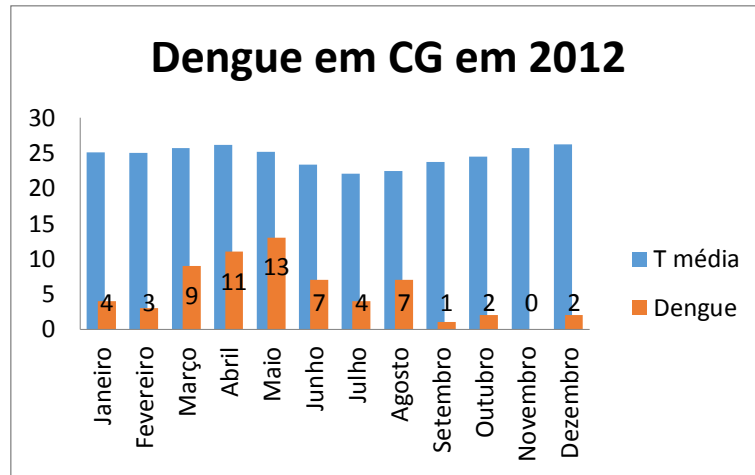


Figura 17. Temperatura média relacionada com casos de dengue em Campina Grande-PB, no ano de 2012.

Em 2012 houve apenas 63 casos da doença em Campina Grande foi um ano com índice baixo da patologia. A correlação de Pearson é de 0,10 uma correlação íntima positiva.

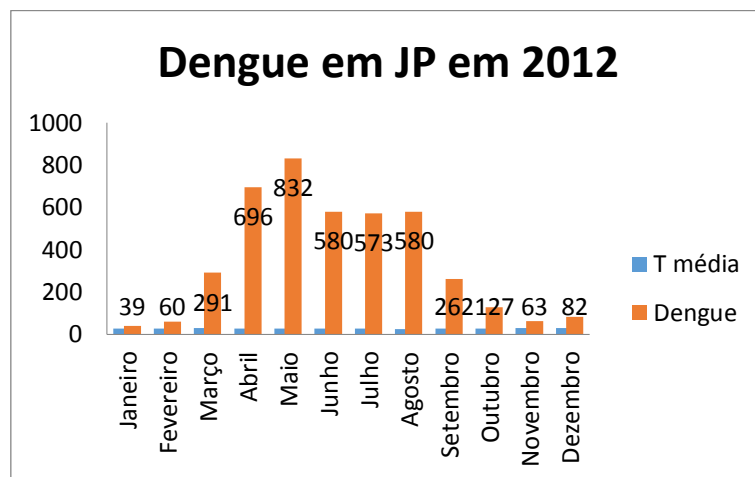


Figura 18. Temperatura média relacionada com casos de dengue em João Pessoa -PB, no ano de 2012.

Em João Pessoa foram registrados 4185 casos de dengue com maior incidência de março a setembro. A correlação de Pearson é de -0,57 uma correlação moderada negativa.

O combate direto ao vetor da dengue é baseado na mobilização dos conselhos municipais de saúde, das equipes multiprofissionais e da comunidade em geral.

Entre os recursos utilizados no combate da dengue, no Brasil, destacam-se:

Inseticidas: Outra medida governamental para combater a dengue é o uso de larvicidas e inseticidas, distribuídos pela Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) e indicados por um

grupo de especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS) (BRASIL, 2012). Os larvicidas servem para matar as larvas do mosquito. Apresentados em pó ou de forma granulada, que os agentes colocam em ralos, caixas d'água, ou seja, locais onde há água parada que não pode ser eliminada. Os inseticidas são líquidos espalhados pelas máquinas de nebulização ou carro fumacê que matam os insetos adultos enquanto estão voando, normalmente pela manhã e à tarde, já que o *Aedes aegypti* tem hábitos diurnos (BRASIL, 2012).

Fumacê: O fumacê é utilizado somente quando existe a transmissão da doença em surtos ou epidemias. Ou seja, é um recurso extremo, já que é utilizada em um momento de alta transmissão, quando as ações preventivas de combate à dengue falharam (BRASIL, 2012).

Prevenção e Controle: Conjunto de ações que visam completar uma lacuna existente por falta de vacina. Só tem ação efetiva no combate ao vetor antes da introdução do vírus no organismo. Quando ocorre a circulação e o estabelecimento em uma região de um ou mais sorotipos, as medidas de combate ao vetor da doença têm baixa efetividade.

Desafios em médio prazo: Faz-se necessária urgência na implantação de uma política de saneamento e habitacional mais eficaz nos municípios brasileiros, como a regularização do abastecimento de água e tratamento da rede de esgoto. Outro desafio é conscientizar a população da importância de se engajarem no combate e uso de medidas preventivas, principalmente em suas residências. Entre elas, as de manter fechadas as caixas d'água, poços e cisternas, fazer a limpeza de piscinas com cloro, mesmo quando não estiver sendo utilizada. Não permitir o acúmulo de água nos vasos no cultivo de plantas e folhagens. Não havendo ambiente favorável, o *Aedes Aegypti* não consegue se reproduzir. Algumas medidas judiciais também deverão ser tomadas, pois um dos entraves ao agente público de saúde é o acesso legal a imóveis desocupados e terrenos baldios e abandonados onde o proprietário encontra-se ausente e com destino ignorado. Deve-se legislar tornando possível o acesso a esses terrenos mesmo sem a presença ou autorização do proprietário em virtude da causa por vezes calamitosa. Havendo então legislação específica poderá o agente público de saúde combater os focos existentes nesses locais. Em 2010 por meio de alvará judicial a Justiça Federal autorizou a entrada de agentes de saúde com duas testemunhas em imóveis, abandonados ou fechados, independentemente da permissão do proprietário ou do morador (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Porém, se houvesse lei específica, o processo de combate aos focos do mosquito seria agilizado. Os municípios pertencentes às regiões metropolitanas devem estar

interligados e articulados em suas ações a fim de obterem sucesso na totalidade de sua extensão, pois somente assim o combate ao vetor será eficiente. E ainda, os órgãos de saúde do País, dos Estados e Municípios devem centralizar as informações através de um cadastro único para combate à dengue. Os dados poderiam ser mapeados e utilizados nas diversas ações de prevenção, controle e combate à dengue. Essa informatização da informação seria ferramenta utilitária na rápida informação aos órgãos engajados no combate à dengue e também a população. O Sistema de Informação Nacional de Agravos e Notificação (SINAN) atende as doenças presentes na lista nacional de notificação compulsória previstas na Portaria MS nº 2325 de 08 de dezembro de 2003 e que poderá ser à base dessa informatização específica para a dengue.

5.2 Incidências do Dengue por Estação do Ano

A Tabela 1 mostra a incidência do dengue, por estação do ano, em Campina Grande e João Pessoa para o período estudado, onde se vê que, as estações outono/inverno, concentram quase a totalidade do número de casos registrados nesse período ocorridos no município. A estação de maior incidência é outono, totalizando 1205 casos em Campina Grande e 8961 em João Pessoa. A estação que se observa menor incidência de casos é a primavera com 137 em Campina e em João Pessoa a estação com menor incidência foi no verão no período de 2004 – 2012.

Tabela 1. Incidência do dengue, por estação do ano em Campina Grande e João Pessoa, no período de 2004- 2012.

Localidades	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Campina Grande	1205	568	137	237
João Pessoa	8961	3895	848	704

No outono nas duas localidades estudadas houve um período de intensificação de chuvas com esse favorecimento atmosférico parece aumentar ainda mais do que na estação anterior, principalmente, até meados do período. Em seguida, reduz-se bastante, o poder do mosquito de infectar e transmitir o vírus, isto é, de completar o seu ciclo extrínseco. Isto sugere, que a perda de tal poder esteja condicionando as temperaturas mínimas para o período estudado.

Durante o inverno, há evidências de que as condições atmosféricas nesta estação sejam adversas para o mosquito vetor, inibindo a proliferação e a contaminação do mesmo, pois as baixas temperaturas, principalmente a Temperatura mínima do ar, impedem que seu ciclo extrínseco se complete, mas nas duas localidades no período estudado o que vemos é que nesta estação houve uma proliferação do mosquito. Essa alteração pode estar relacionada ao clima isso se deu a vários períodos de chuva, intercalado com calor, algo que favoreceu a proliferação do mosquito pela variação de temperatura nesse período, onde a temperatura máxima ficou entre 28°C e 30°C temperatura favorável para o mosquito completar seu ciclo extrínseco. Com isso o Ministério da Saúde está intensificando cada vez, mas as campanhas no sentido de alertar a população para evitar a proliferação do mosquito vetor.

Na primavera, apesar da temperatura já está elevada, a baixa umidade relativa do ar, parece inibir a ação do mosquito vetor, sugerindo que, nesse período, as condições atmosféricas, também são desfavoráveis ao *Aedes aegypti*.

Durante o verão, há indícios que as condições atmosféricas favoreçam mais a proliferação e contaminação do mosquito vetor, já que, com a temperatura e umidade elevadas nestes locais, durante esta estação, propiciam condições adequadas para aumentar o poder de infecção da fêmea, e assim, conseguir espalhar o vírus, com maior rapidez, concordando com Moraes et al. (1996).

O mosquito se adaptou ao ambiente urbano, então ao longo de todo ano, independente da estação a intervenção do homem no meio ambiente dar condições para que o *Aedes aegypti*.se desenvolva e permaneça no ambiente mesmo em condições adversas.

5.3 Incidências de Meningite

Incidência de meningite nos municípios de Campina Grande e João Pessoa no período de 2004 a 2012.

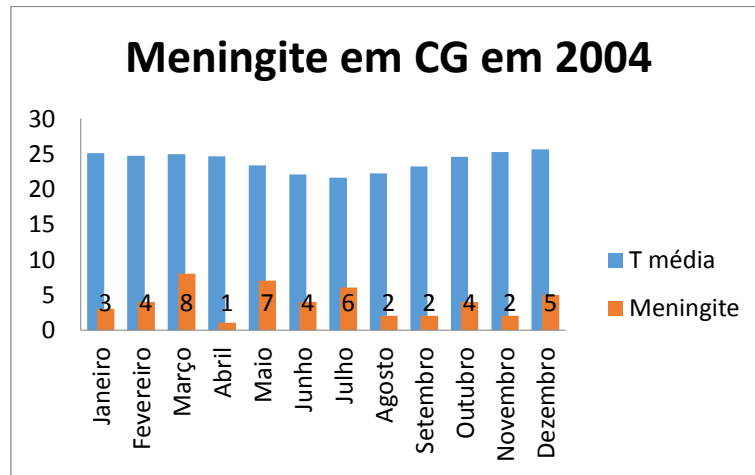


Figura 19. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2004.

Em Campina Grande no ano de 2004 houve 48 casos de meningite com maior índice em março, abril e julho. A correlação de Pearson é de $-0,05$, ou seja, uma correlação íntima negativa.

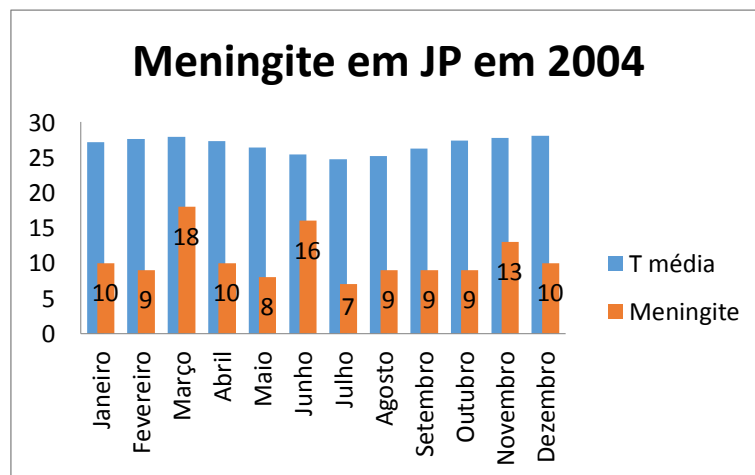


Figura 20. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2004.

Em 2004 em João Pessoa foram 128 casos de meningite com maior número de casos em março e junho. A correlação de Pearson é de $0,29$ uma correlação fraca positiva.

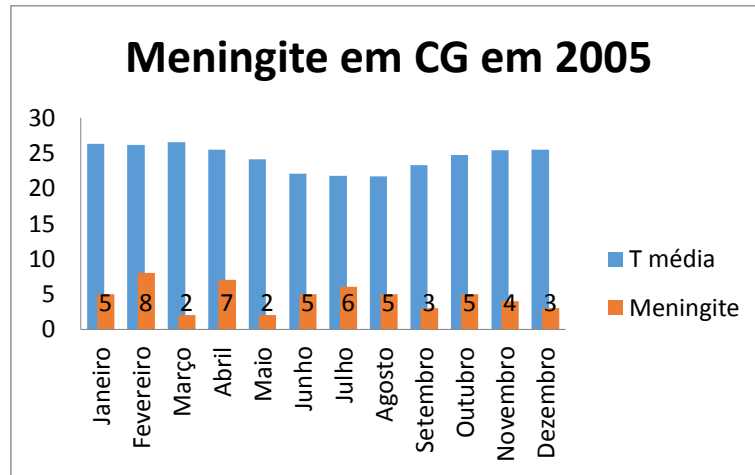


Figura 21. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2005.

Em 2005 foram 55 casos da doença em Campina grande com índice maior em fevereiro, abril, julho. A correlação de Pearson é -0,04 uma correlação íntima negativa.

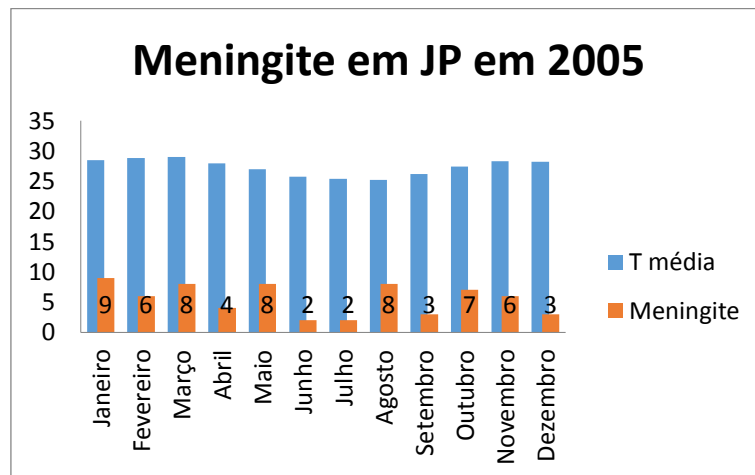


Figura 22. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2005.

Em 2005 foram 66 casos de meningite em João Pessoa, a correlação de Pearson é de 0,40 uma correlação fraca positiva.

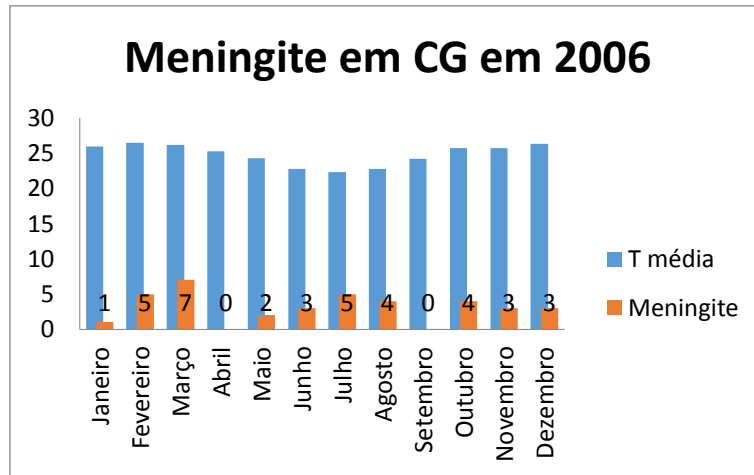


Figura 23. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2006.

Em 2006 foram 37 casos de meningite em Campina Grande com incidência maior em março e julho. A correlação de Pearson é de 0,05 uma correlação íntima positiva.

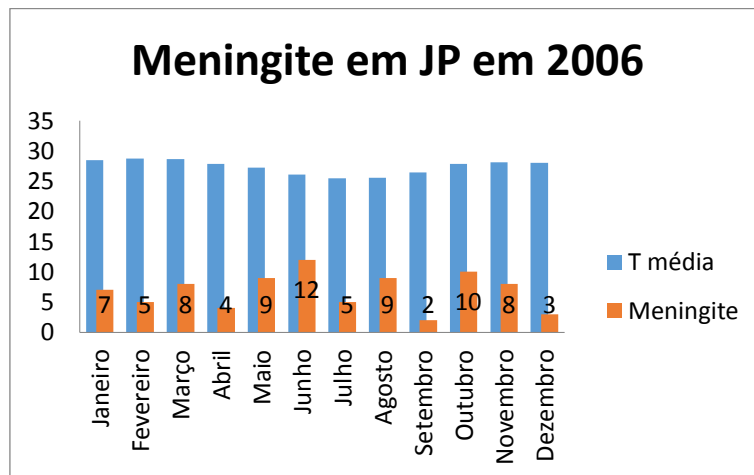


Figura 24. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2006.

Em 2006 em João Pessoa foram 82 casos de meningite em João Pessoa com um número maior em junho. A correlação de Pearson é de -0,13 uma correlação íntima negativa.

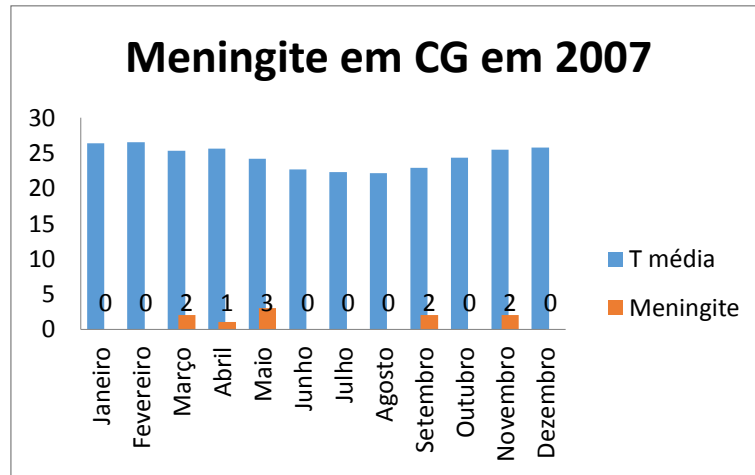


Figura 25. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2007.

Em 2007 foram 10 casos de meningite em Campina Grande. A correlação de Pearson é de 0,05 uma correlação íntima positiva.

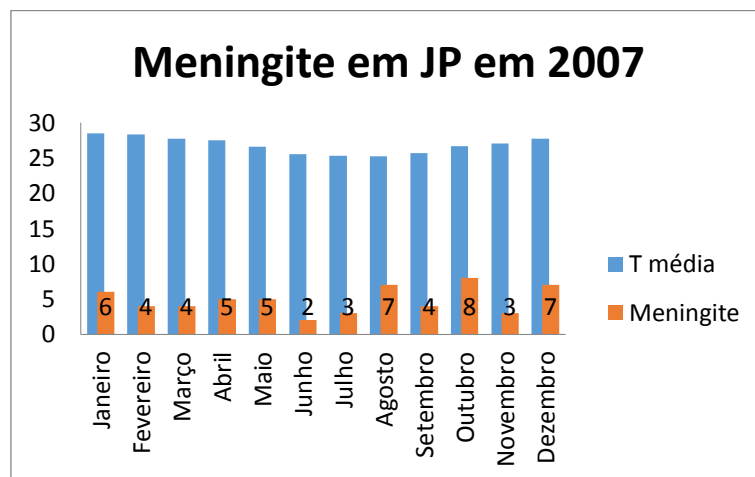


Figura 26. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2007.

Em 2007 foram 58 casos de meningite em João Pessoa. A correlação de Pearson é de 0,21 uma correlação fraca positiva.

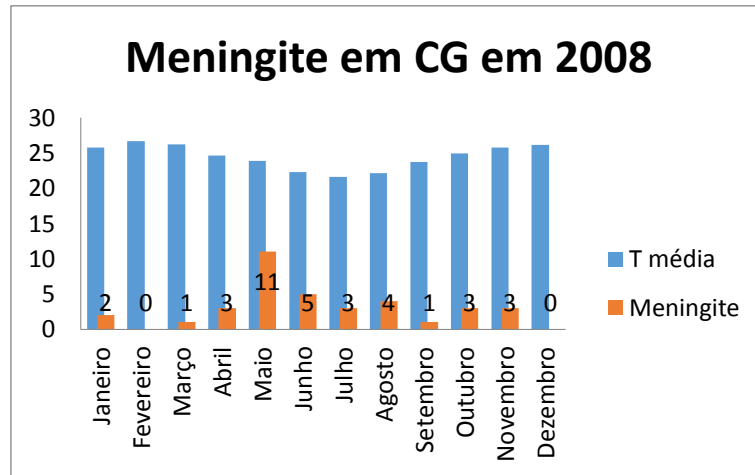


Figura 27. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2008.

Em 2008 foram 36 casos de meningite em Campina Grande com índice maior em maio. A correlação de Pearson é de -0,49 uma correlação fraca negativa.

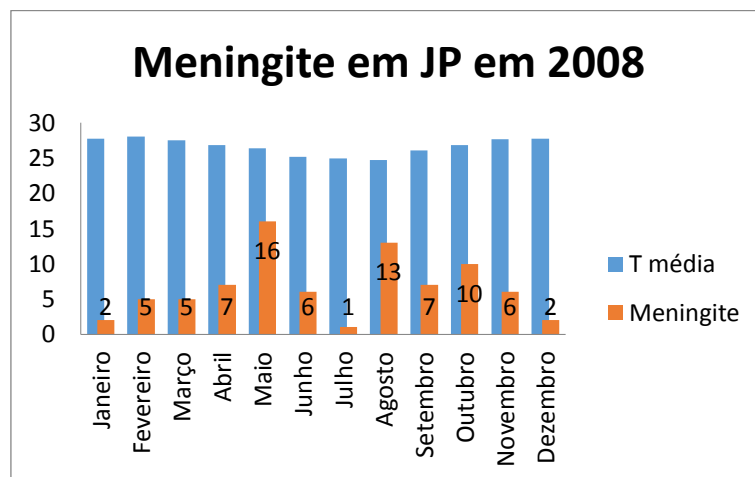


Figura 28. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2008.

Em 2008 foram 80 casos de meningite em João Pessoa com maior índice em maio. A correlação de Pearson é de -0,31 uma correlação moderada negativa.

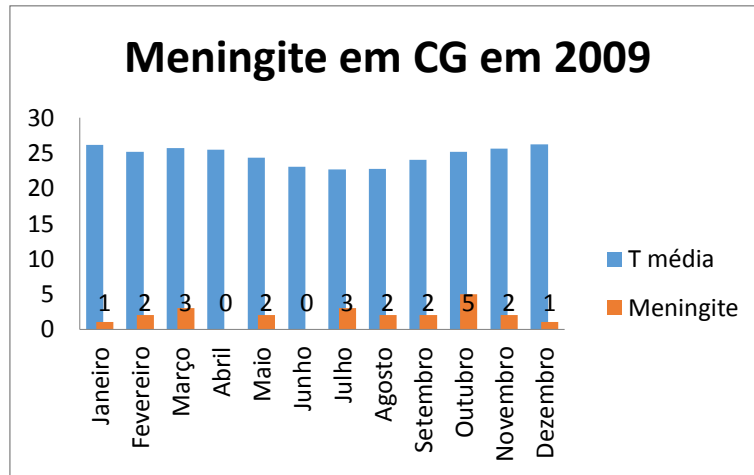


Figura 29. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2009.

Em 2009 foram 23 casos de meningite em Campina Grande com maior incidência em outubro. A correlação de Pearson é de -0,05 uma correlação íntima negativa.

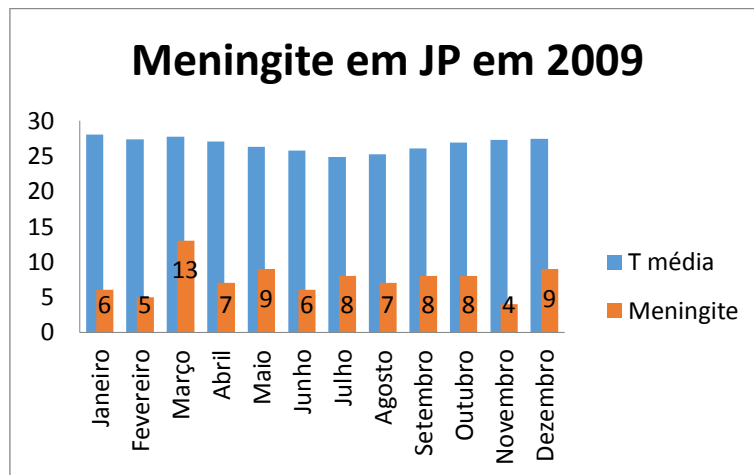


Figura 30. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2009.

No ano de 2009 em João Pessoa foram 90 casos da doença com maior incidência em março. A correlação de Pearson é de 0,06 uma correlação íntima positiva.

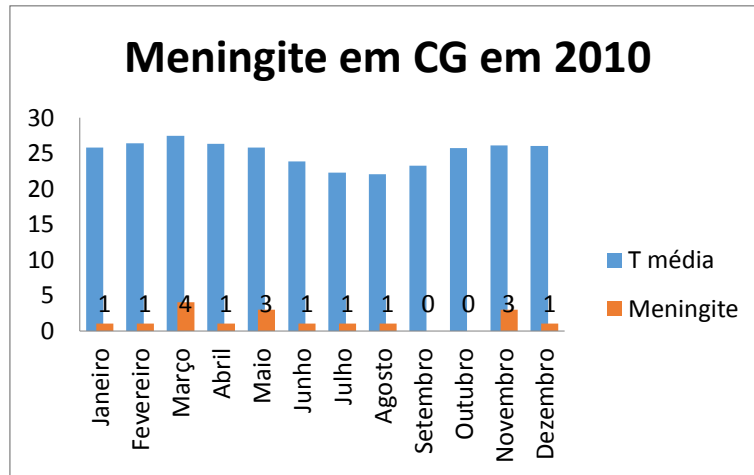


Figura 31. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2010.

Em 2010 foram 17 casos de meningite em Campina Grande. A correlação de Pearson é de 0,49 uma correlação moderada positiva.

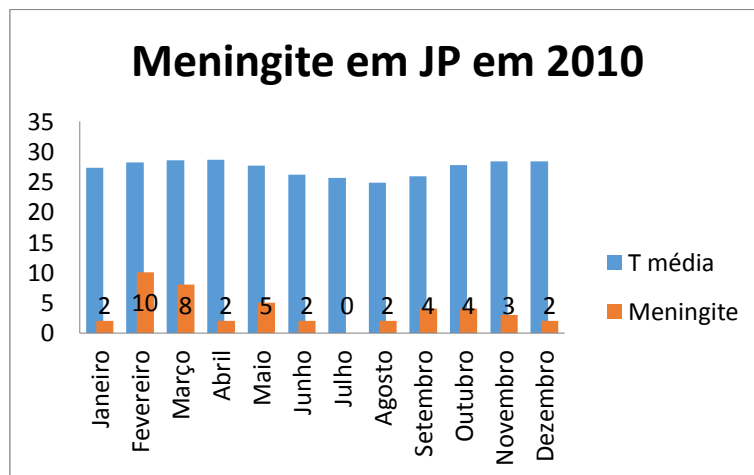


Figura 32. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa-PB, no ano de 2010.

Em 2010 em João Pessoa foram de 44 casos de meningite. A correlação de Pearson é de 0.5 uma correlação moderada positiva.

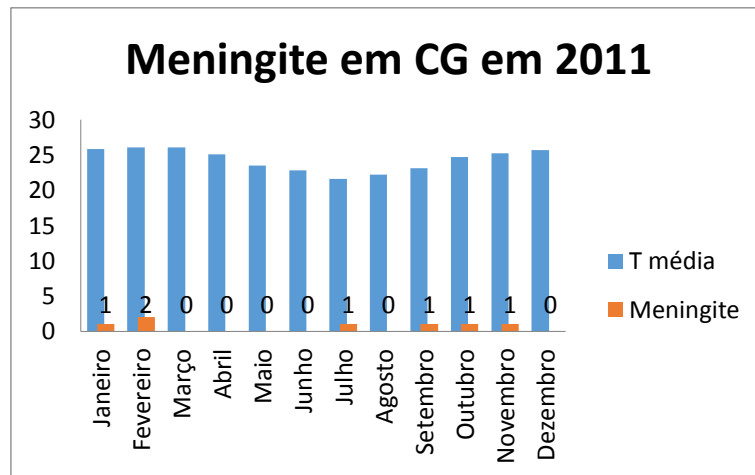


Figura 33. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2011.

Em 2011 foram apenas 7 casos de meningite em Campina Grande. A correlação de Pearson é de 0,20 uma correlação fraca positiva.

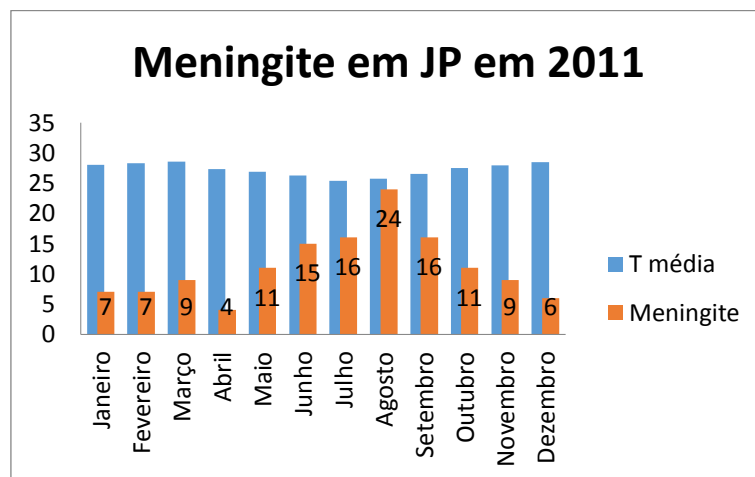


Figura 34. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em João Pessoa -PB, no ano de 2011.

Em 2011 foram 135 casos de meningite em João Pessoa com índice maior em agosto. A correlação de Pearson é de -0,81 uma correlação forte negativa.

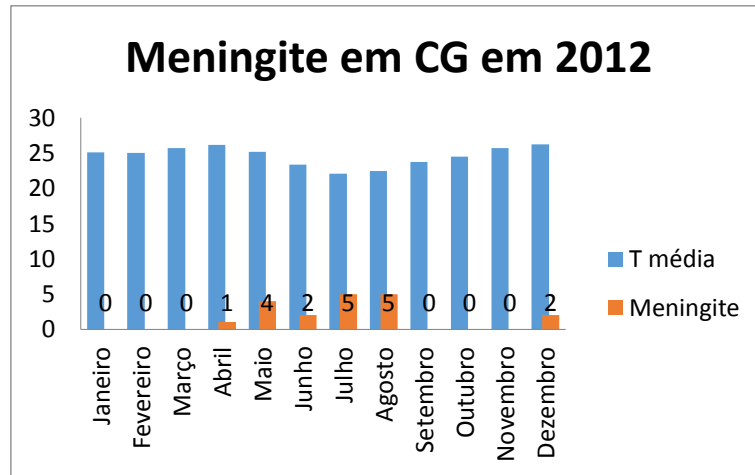


Figura 35. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite em Campina Grande -PB, no ano de 2012.

Em 2012 foram 19 casos de meningite em Campina Grande com incidência em julho e agosto. A correlação de Pearson é de -0,61 uma correlação moderada negativa.

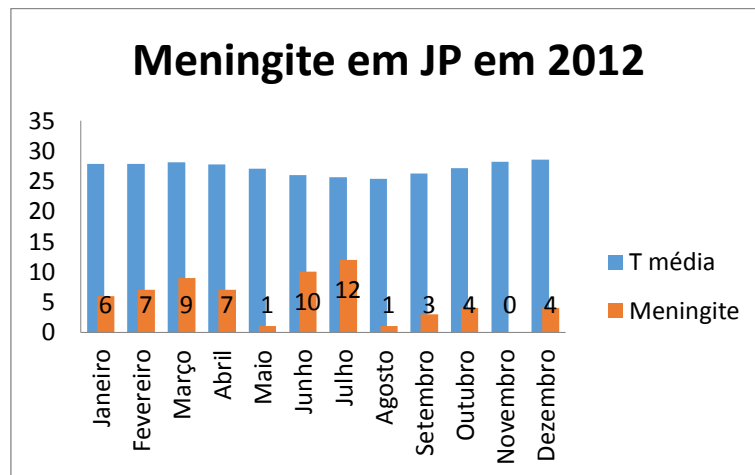


Figura 36. Umidade relativa média relacionada com casos de meningite João Pessoa -PB, no ano de 2012.

Em 2012 foram 64 casos de meningite em João Pessoa. A correlação de Pearson é de -0,14 uma correlação fraca negativa.

Os meses de maior incidência da doença em Campina grande foram maio e julho esses meses apresentam baixa temperatura, mas a alta umidade do ar favoreceu o aumento desta enfermidade nesta localidade. Esta doença em Campina Grande está associada com fatores ambientais, sociais, biológicos, econômicos, culturas entre outros. Concordando com Barroso

et al (1998), onde o mesmo relatou que o desenvolvimento da doença depende de um conjunto de fatores.

Em João Pessoa foi em março e agosto em março a alta temperatura, e em agosto a baixa temperatura e a alta umidade do ar, juntamente com a precipitação mais intensa, podem estar relacionados ao favorecimento do aumento desta enfermidade.

Como se pode ver, uma justificativa para o comportamento da incidência da meningite nessas localidades, é que a mesma se trata de uma enfermidade universal e ocorre durante todo o ano, principalmente nos meses menos quentes, pois além de haver melhores condições para o germe se proliferar no meio ambiente, a doença está inter-relacionada com outras doenças.

De acordo com correlação de Pearson para uma correlação ser perfeita tem que ser igual a 1 ou -1

5.4 Incidências de meningite por estação do ano

A Tabela 2 apresenta a incidência de meningite por estação do ano em Campina Grande e João Pessoa no período de 2004 a 2012.

Tabela 2. Incidência de meningite por estação do ano em Campina Grande e João Pessoa

Localidades	Outono	Inverno	Verão	Primavera
Campina Grande	68	64	57	63
João Pessoa	193	190	195	164

Nestas localidades, a estação que concentra maior número de casos notificados é o outono em Campina Grande e em João Pessoa foi ao verão. No outono a medida que a temperatura diminui e, a umidade e a precipitação aumentam, parece haver um favorecimento para o aumento de casos desta enfermidade neste local.

No verão a alta temperatura, a baixa umidade relativa do ar, e o início do período chuvoso, no final da estação, parecem contribuir para o aumento dessa enfermidade em João Pessoa.

Na Primavera a um aumento da temperatura e a redução da umidade relativa do ar, contribuíram para reduzir o número de ocorrências desta enfermidade nestas localidades.

No inverno, a baixa temperatura e a alta umidade relativa do ar, contribuíram para o aumento do número de casos de meningite nas duas localidades estudada das.

A época de ocorrência mais frequente desta enfermidade depende do agente etiológico, bactérias vírus, fungos e outros microrganismos patogênicos e do tipo de meningite.

5.5 Correlações da Dengue, Meningite, Temperatura média e Umidade Relativa do Ar em Campina Grande – PB

De acordo com os dados observados na Tabela 3, observou-se que não houve nenhuma correlação significativa. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, no município de Campina Grande-PB, onde aplicou-se um teste de correlação ao nível de 1 a 5%, não evidenciando correlação entre os dados analisados.

Tabela 3. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2004 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	0.1314	Ns
TMED x MENIN	-0.0538	Ns
URMED x DENGU	0.2924	Ns
URMED x MENIN	0.1410	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 4, observou-se que a correlação foi significativa para a temperatura média versus a dengue a um nível de 1% probabilidade e para a Umidade Relativa Média versus dengue a 1% também como descrito na legenda da Tabela acima. Onde aplicou-se um teste de correlação ao nível de 1 a 5%, evidenciando correlação entre os dados analisados. Por observou-se a não significância para a temperatura e a umidade relativa média versus meningite.

Tabela 4. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2005 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.8708	**
TMED x MENIN	-0.0374	Ns
URMED x DENGU	0.7311	**
URMED x MENIN	0.2042	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 5, observou-se que a correlação foi significativa para a temperatura e a umidade relativa média versus casos de dengue a 1%. Já para a correlação entre a temperatura média e a meningite bem como a umidade relativa do ar não houve correlação.

Tabela 5. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2006 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.7269	**
TMED x MENIN	0.0475	Ns
URMED x DENGU	0.8262	**
URMED x MENIN	0.1296	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 6, observou-se que a correlação foi significativa para a temperatura média versus dengue a um nível de 5% probabilidade e para a umidade relativa média versus casos de dengue a 1%, já para a correlação entre a temperatura média e a meningite bem como a umidade relativa do ar não houve correlação.

Tabela 6. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2007 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.6643	*
TMED x MENIN	0.0487	Ns
URMED x DENGU	0.7752	**
URMED x MENIN	-0.0197	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 7, observou-se que a correlação foi significativa para a Umidade Relativa Média versus casos de dengue a 5% também como descrito na legenda da Tabela abaixo. Já para a correlação entre a temperatura média e a meningite bem como a umidade relativa do ar não houve correlação nenhuma.

Tabela 7. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2008 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.0558	Ns
TMED x MENIN	-0.4599	Ns
URMED x DENGU	0.6897	*
URMED x MENIN	0.6897	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os valores observados na Tabela 8, não houve nenhuma correlação significativa para as variáveis analisadas.

Tabela 8. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2009 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.4858	ns
TMED x MENIN	-0.0494	ns
URMED x DENGU	0.0069	ns
URMED x MENIN	-0.3314	ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 9, observou-se que houve correlação significativa entre a temperatura média e a dengue de 1% de probabilidade e da umidade relativa média versus caos de dengue a 5% também como descrito na legenda da Tabela. Já para a correlação entre a temperatura média e a meningite bem como a umidade relativa do ar não houve correlação nenhuma.

Tabela 9. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2010 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.7229	**
TMED x MENIN	0.4878	Ns
URMED x DENGU	0.6240	*
URMED x MENIN	-0.2688	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os valores observados na Tabela 10, não houve nenhuma correlação significativa para as variáveis analisadas.

Tabela 10. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2011 no município de Campina Grande-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	0.2046	Ns
TMED x MENIN	0.2025	Ns
URMED x DENGU	0.4009	Ns
URMED x MENIN	-0.3238	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

5.6 Correlações da Dengue, Meningite, Temperatura média e Umidade Relativa do Ar em João Pessoa – PB

De acordo com os dados observados na Tabela 11, observou-se que houve correlação significativa entre a temperatura média e a dengue ao nível de 5% de probabilidade bem como da umidade relativa versus a dengue a um nível de 1% de probabilidade, sendo que para as mesmas componentes climáticas relacionadas com a meningite não houve nenhuma correlação.

Tabela 11. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2004 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.6427	*
TMED x MENIN	0.2820	Ns
URMED x DENGU	0.8373	**
URMED x MENIN	-0.0560	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 12, observou-se que houve correlação significativa entre a temperatura média e a dengue de 1% de probabilidade bem como da umidade relativa versus a dengue a um nível de 1% de probabilidade, sendo que para as mesmas componentes climáticas relacionadas com a meningite não houve nenhuma correlação.

Tabela 12. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2005 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.9116	**
TMED x MENIN	0.4002	Ns
URMED x DENGU	0.7215	**
URMED x MENIN	-0.2507	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 13, observou-se que houve correlação significativa entre a temperatura média e a dengue de 1% de probabilidade bem como da umidade relativa versus a dengue a um nível de 1% de probabilidade, sendo que para as mesmas componentes climáticas relacionadas com a meningite não houve nenhuma correlação.

Tabela 13. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2006 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.9177	**
TMED x MENIN	-0.1324	Ns
URMED x DENGU	0.7231	**
URMED x MENIN	0.2370	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 14, observou-se que houve correlação significativa entre a umidade relativa versus a dengue a um nível de 1% de probabilidade, sendo que para a temperatura versus dengue e meningite não foi significativa, bem como para a umidade relativa versus a meningite.

Tabela 14. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2007 no município de João Pessoa-PB.

ORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.2694	Ns
TMED x MENIN	0.2059	Ns
URMED x DENGU	0.7413	**
URMED x MENIN	-0.4800	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = < p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

Observando a Tabela 15, não houve nenhuma correlação significativa para nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 15. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2008 no município de João Pessoa-PB.

ORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	0.1107	Ns
TMED x MENIN	-0.3147	Ns
URMED x DENGU	0.3919	Ns
URMED x MENIN	0.4479	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 16, observou-se que houve correlação significativa entre a umidade relativa versus a dengue a um nível de 5% de probabilidade, sendo que para a temperatura versus dengue e meningite não foi significativa, bem como para a umidade relativa versus a meningite.

Tabela 16. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2009 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.5072	Ns
TMED x MENIN	0.0567	Ns
URMED x DENGU	0.6154	*
URMED x MENIN	0.0757	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 17, observou-se que houve correlação significativa entre a temperatura média versus a dengue num nível de 5% de probabilidade, sendo que para a temperatura versus meningite não foi significativa, bem como para a umidade relativa versus a dengue e a meningite.

Tabela 17. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2010 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.6070	*
TMED x MENIN	0.4498	Ns
URMED x DENGU	0.5010	Ns
URMED x MENIN	-0.4773	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 18, verificou-se que houve correlação significativa entre a temperatura média versus a meningite num nível de 1% de probabilidade, sendo que para a temperatura versus dengue não foi significativa, enquanto que, para a umidade relativa do ar versus a dengue foi significativa a 5%. Para as demais não houve significância.

Tabela 18. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2011 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.0525	Ns
TMED x MENIN	-0.8125	**
URMED x DENGU	0.6816	*
URMED x MENIN	0.2106	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

De acordo com os dados observados na Tabela 19, verificou-se que houve correlação significativa para a umidade relativa média versus dengue ao nível de 5% de probabilidade, sendo que para as demais variáveis não houve correlação significativa.

Tabela 19. Correlação para a validação dos dados de Temperatura média versus casos de dengue, e meningite, umidade relativa do ar versus dengue e meningite, referente ao período de 2011 no município de João Pessoa-PB.

CORRELAÇÃO	COEF.CORR(r)	SIGNIF.
TMED x DENGU	-0.5674	Ns
TMED x MENIN	-0.1401	Ns
URMED x DENGU	0.6065	*
URMED x MENIN	0.5034	Ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 = p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

6. CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos, pode-se observar que há uma influência da temperatura para a manifestação do mosquito *Aedes aegypti*. Os resultados obtidos apresentam uma grande relação entre casos de dengue e temperatura, tais resultados são importantes para elaboração de um plano de controle, exclusivamente em cidades que possuem clima favorável ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*.

Além da temperatura a ação da população e as ações governamentais contribuem para o aumento ou diminuição da taxa da doença.

Observou-se que na maioria dos anos analisados tanto para Campina Grande, quanto para João Pessoa, a temperatura e a umidade relativa média do ar teve influência significativa na proliferação da dengue. Onde fica evidenciado que as componentes meteorológicas têm influência direta no avanço deste vetor. No caso da meningite a temperatura do ar e a umidade relativa, não contribuíram na incidência da patologia, existem outras causas como condições nutricionais, sociais, e de defesa imunológica do organismo humano para o surgimento da doença.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESERRA, E. B; CASTRO JR., F. P; SANTOS, J. W; SANTOS, T. S; FERNANDES, C. R. M. Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. *Neotrop. Entomol*, 2006.
- BOUMA, M. J; DYE, C. Cycles of malaria associated with El-Niño in Venezuela. *JAMA*, v.278, p.1772-1774, 1997.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue - PNCD, Brasília:Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL (2012). “Doenças e tratamentos: como o Brasil enfrenta a Dengue”. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/saude/doencas-e-tratamentos/dengue>>. Acesso em: 01 nov. 2012.
- EPSTEIN, P. Is Global warming harmful to health? *Scientific American*, v. 283, p 50-57, 2000.
- GLASSER CM, Gomes AC. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. *Rev SaúdePública* 2002.
- GRANOFF, D.M; HARRISON,L.H; BORROW; R. Meningococcal vaccines.In: PLOTKIN,S.A.et.al.(eds) *Vaccines Philadelphia: Saunders,2008,p:399-434*.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em:<http://www.inmet.gov.br/climatologia/combo_climatologia_C.html>. Acesso em: outubro 2005.
- KOVARTS, R. S. El niño y la saludhumanaBulletin of the World Health Organization, v.78, n.9, 2000, p. 1127-1135.
- MENDONÇA, F. A.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. *Climatologia - Noções básicas e climas do Brasil*.São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Doenças Infecciosas e Parasitárias Guia de Bolso, 6ª Edição Revista, Brasília Distrito Federal, 2006*.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (2010). Secretaria de Vigilância em Saúde. “Dengue no Brasil”. Informe epidemiológico 17/2009. Monitoramento CGPNCD. Disponível em: <http://www.dengue.org.br/boletimEpidemiologico_n026.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2012.
- MORAIS, J. S. et al. *Dengue: manual de orientações: Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco/Comissão Estadual de Controle do Dengue*. Recife, 1996. 23p.
- OBASI, G. O. P. *weather, climate and health*. WMO, 1999.
- REQUEIJO, H. *Meningite Meningocócica no Brasil: cem anos de histórias das epidemias*. Newslab.São Paulo,Ed.73,p.158-164, 2005.

SANTOS S, T.S. Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. *Neotropical Entomology*, 2006.

Secretaria de Estado da Saúde do Estado da Paraíba. Base de dados eletrônica dos Sistemas de Informação: Sistema Nacional de Agravos de Notificação – SINAN e o de Febre Amarela e Dengue – FAD. João Pessoa: Secretaria de Estado da Saúde do Estado da Paraíba; 2005.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. de F.; SCOPEL, I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes Aegypti* em Jataí (GO) na perspectiva da geografia médica. *Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, v. 5, n 2, p. 33-46, Dez. 2007.

SILVA FAS, Azevedo CAV (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res.* Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522.

SILVA FAS, Azevedo CAV (2016). Comparison of means of agricultural experimentation data through different tests using the software Assistat. *Afr. J. Agric. Res.* Vol. 11(37), pp. 3527-3531, 15 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11523.

TARIFA, J.R. ARMANI G. Mapa de Unidades Climáticas Urbanas do Município de São Paulo. São Paulo Laboratório de Climatologia e Biogeografia, 2001.