

# ESTUDO DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS SOBRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE NA CIDADE DE MARABÁ/PA, SUDESTE DO PARÁ (ESTUDO PRELIMINAR).

HELDER JOSÉ FARIAS DA SILVA<sup>1</sup>, LEANDRO MICHELL MORAES DE ASSIS<sup>2</sup>, FRANK BRUNO BAIMA<sup>3</sup>  
1,2,3 – Alunos de graduação da Universidade Federal do Pará – [helderlagoia@hotmail.com](mailto:helderlagoia@hotmail.com), [leandrommassis@ibest.com.br](mailto:leandrommassis@ibest.com.br),  
[frankbaima01@hotmail.com](mailto:frankbaima01@hotmail.com).

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011  
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

**RESUMO:** 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. Este trabalho tem como objetivo estudar a correlação das variáveis meteorológicas sobre a incidência da dengue na cidade de Marabá-Pa, no período de 2001 a 2008, utilizando técnicas estatísticas para avaliar os efeitos da variabilidade climática sobre a incidência da doença. Estes resultados são úteis para o monitoramento e controle prévio da doença, buscando entender o comportamento ao longo do tempo e espaço a fim de conhecer, detectar ou prever alguma mudança que possa ocorrer nos fatores condicionantes de processo saúde-doença. A sazonalidade da dengue na cidade de Marabá-Pa ficou bem evidente, comprovando que a patologia é diretamente proporcional a precipitação nos meses de outubro a janeiro, portanto, as incidências da doença começam a aumentar nesses meses do ano (período que inicia o aumento dos índices de precipitação) e inversamente proporcional a precipitação nos meses de fevereiro a agosto e a temperatura do ar, portanto as incidências começam a diminuir nesses meses do ano.

**Palavras chaves:** Dengue, variáveis meteorológicas, técnicas estatísticas.

**ABSTRACT:** Dengue is now the most important arbovirus (arthropod-borne disease) that affect humans and constitutes a serious public health problem worldwide, especially in tropical countries, where environmental conditions favor the development and proliferation of *Aedes aegypti*, the principal mosquito vector. This work aims to study the correlation of weather variables on the incidence of dengue in the city of Marabá-Pa, in the period 2001 to 2008, using statistical techniques to evaluate the effects of climate variability on the incidence of the disease. These results are useful for monitoring and control prior disease, seeking to understand the behavior overtime and space to meet, to detect or predict any changes that may occur in determining factors of health-disease process. The seasonality of dengue in the city of Marabá-Pa was evident, proving that the disease is directly proportional to rainfall in the months from October to January, so the incidences of the disease begin to increase in months of the year (a period that starts rising rainfalls) and inversely proportional to rainfall in the months from February to August and the air temperature, holding the effects begin to diminish in those months.

**Key words:** Dengue, meteorological varieties, statistical techniques.

## 1 - INTRODUÇÃO

Os órgãos de saúde vêm realizando campanhas educativas institucionais com mensagens dirigidas à população, veiculadas pelas redes de televisão, rádios e jornais, informando a população sobre doenças, vetores e medidas preventivas. Foi observado um padrão sazonal de incidência coincidente com o verão, devido a maior ocorrência de chuvas e aumento da temperatura nessa estação (ANDRADE, 2003; SOUZA, 2005; BARBOSA, 2007). Esses fatores favorecem o aumento dos índices de infestação e da densidade vetorial e têm envolvido todos os meios disponíveis de acesso à comunidade. 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 (MINISTERIO DA SAÚDE, 2006). 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. Este trabalho tem como objetivo estudar a correlação das variáveis meteorológicas sobre a incidência da dengue na cidade de Marabá-Pa, no período de 2001 a 2008, e os possíveis efeitos das variações desses, visando entender o comportamento sazonal e melhorar o controle sobre essa patologia, a fim de dar subsídios aos órgãos competentes, para as tomadas de decisão necessárias, para seu combate.

## 2 – MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Marabá está situado na região Amazônica, a sudeste do Estado do Pará, à margem esquerda do rio Tocantins, área do referido estudo, cujas coordenadas geográficas são: 1° 17' 49" S de latitude e 47° 55' 19" W de Longitude, com área territorial de 1.029,191 km<sup>2</sup>, e população segundo estimativas do IBGE de 2010 em torno de 173.093 habitantes.

Para realizar o presente estudo foram utilizados dados meteorológicos de temperatura média do ar, precipitação pluviométrica e de umidade relativa do ar de Marabá/PA, para o período de 2001 a 2008 de dados estatísticos em escala mensal fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – 2° DISME – Belém. Os dados referentes a doença foi obtido no site do Ministério da Saúde DADASUS.

Para verificar o limiar entre a situação de controle e uma situação fora de controle utilizou-se da distribuição unilateral para os dados de dengue. Para os dados meteorológicos utilizou-se a distribuição bilateral, para se verificar a faixa de variação, em que os elementos meteorológicos, foram corretamente estimados para o referido estudo. O nível de confiança utilizado para todos os dados foi de 95%.

Foi determinado o Coeficiente de Correlação Linear Simples (R), para saber se as variáveis meteorológicas estão significadamente correlacionadas com a doença, ou seja, se é fraca ou forte.

As expressões matemáticas utilizadas para obtenção dos Coeficientes Correlação (R), são o que sugere SPIEGEL (1998), WEISBERG (1980), BUSSAB (1987).

$$R = \frac{n \sum x.y - (\sum x).(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2].[n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (1)$$

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Casos Mensais da Dengue

A Figura 1 mostra o perfil da dengue e das variáveis meteorológicas na cidade de Marabá-Pa em médias mensais para o período de 2001 a 2008 e a Figura 1.a mostra que há sazonalidade da dengue para Marabá. Os meses de maiores casos ocorrem no período de janeiro a maio, sendo janeiro o mês de maior incidência com 143,0 casos. Até janeiro, a cidade de Marabá esta na estação chuvosa, que varia de dezembro a maio, tendo um valor máximo no mês de fevereiro com 271,3 mm, entretanto o mês em que antecede o pico da patologia é dezembro com medias de precipitações para o período ainda elevadas (213,0 mm). A partir de fevereiro, mês em que a precipitação e a umidade relativa ainda estão elevadas, observa-se que os casos de dengue diminuem inversamente com a precipitação, umidade relativa do ar e proporcionalmente com a temperatura média do ar, como pode ser visto nas Figuras 1.a, 1.b e 1.c. Na estação chuvosa, onde a precipitação encontra-se alta, percebe-se que a incidência da patologia começa a diminuir, isto sugere a existência de um menor favorecimento a proliferação da doença devido ao aumento de eventos de chuvas muito pesadas que ocorrem nessa época e, conseqüentemente podem levar as lavas para longe dos locais de proliferação ou matá-los (BARBOSA, 2007) e também aos mutirões de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, visando o controle da dengue no município, que são promovidos no final do ano e no mês de março, por outro lado na estação seca, pode causar a redução do número de casos da dengue, sugerindo que este decréscimo pode estar relacionado com diminuição das precipitações e, já que a precipitação pode determinar o aumento ou redução dos criadouros do mosquito vetor (BARBOSA 2007).

A Tabela 1, contém os Coeficientes de Correlação (R) dos elementos meteorológicos considerados neste estudo com a dengue no período de 2001 a 2008 e observa-se uma modera correlação positiva com a precipitação e umidade relativa do ar com um valor em entorno de  $R= 0,70$ , isto sugere que estas variáveis meteorológicas estão bem correlacionadas com a patologia (diretamente proporcionais). Ao contrário, observa-se correlação negativa com a temperatura média com um valor de  $R= -0,71$  (proporcionalmente inversa a ocorrência de dengue).

Para Marabá, pode-se afirmar que há condições propicias para a dispersão da dengue nos meses de setembro a janeiro, ao contrario do que comprova o estudo realizado por VERONESI (1996) e SOUSA (2005) e o que afirma o MINISTÉRIO DA SAÚDE (2006), onde informam que as condições propicias para a dispersão da dengue são nos cinco primeiros meses do ano (janeiro a maio).

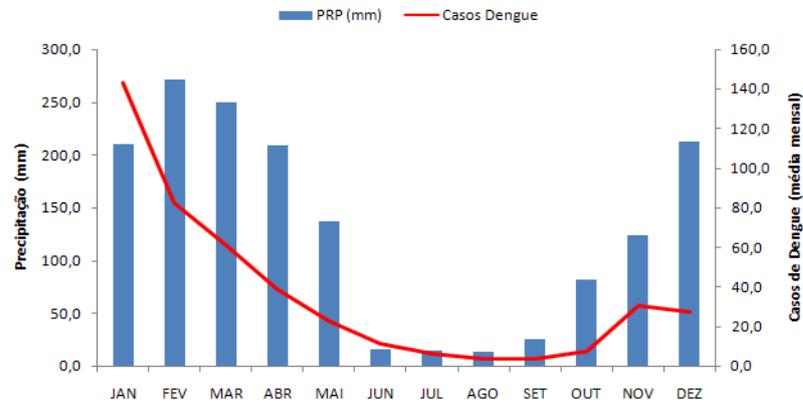
Conforme as condições descritas, observa-se que estas são as condições favoráveis para a proliferação do mosquito vetor como também a transmissão do vírus causador desta patologia, já que temperatura afeta a taxa de ocorrência de picadas, tempo de incubação, e no tamanho da larva, e a precipitação determina o aumento ou redução dos criadouros do mosquito vetor, concordando com GRATZ (1999), BARBOSA (2007) e SOUZA (2005).

**Tabela 1** – Valores do Coeficiente de Correlação (R) das variáveis meteorológicas com a dengue em Marabá/Pa no período de 2001 a 2008.

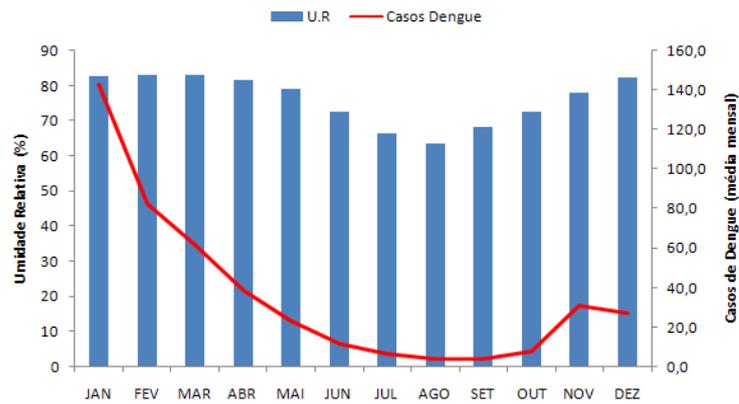
Doença	Variável Meteorológica	Coef. de Correlação (R)	Correlação
Dengue	U.R. (%)	0,69	Moderada positiva
	PRP (mm)	0,72	Moderada positiva
	Temp. Média	-0,71	Moderada negativa

**Figura 1** – Variação média no período (2001 a 2008) da dengue e precipitação (a), da dengue e umidade relativa do ar (b), da dengue e temperatura média (c)

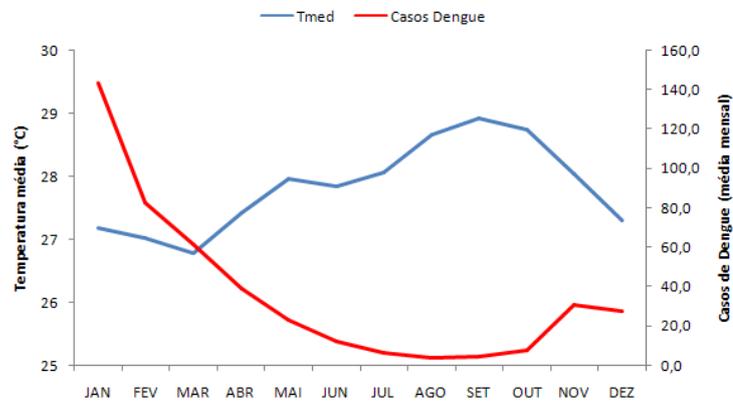
a)



b)



c)



#### 4 – CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicaram uma boa correlação entre as variáveis meteorológicas e os casos de ocorrência da dengue em Marabá-Pa para o período de 2001 a 2008.

A precipitação, umidade relativa e a temperatura média do ar indicaram moderada correlação com a patologia. Indicando que os casos da dengue na localidade podem ser explicados, em parte, por essas variáveis meteorológicas.

A moderada correlação justifica que além dos fatores climáticos existem outros determinantes para a referida patologia tais como: questões sociais, demográficas, biológicas e precárias condições de vida no ambiente urbano.

A sazonalidade da dengue na cidade de Marabá ficou bem evidente, comprovando que a patologia é diretamente proporcional a precipitação nos meses de outubro a janeiro, portanto, o aumento das incidências da doença ocorrem nesses meses do ano (período que inicia o aumento dos índices de precipitação) e inversamente proporcional a precipitação nos meses de fevereiro a agosto e a temperatura do ar, portando as incidências da doenças começam a diminuir nesses meses.

#### 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, I. S. Influência de Elementos Meteorológicos nos Casos de Cólera, Dengue e Meningite no Estado da Paraíba. Dissertação (Mestrado em Biometeorologia) - Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Paraíba, 2003.

BARBOSA, Ricardo Falcão Barbosa. Influência de Variáveis Meteorológicas na ocorrência de doenças infecciosas em diferentes localidades de Alagoas. Dissertação (Mestrado em Biometeorologia) - Universidade Federal de Alagoas-UFAL, Maceió, 2007.

BUSSAB, W. O. Estatística Básica. 4. ed. São Paulo: Atual. 1987. 321 p.

GRATZ, N. G. Emerging and Resurging vector-borne disease. Annual Ver Entomology. 1999, 51-75.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Doenças Infecciosas e Parasitárias, Guia de Bolso, 6ª Edição Revista, Brasília Distrito Federal, 2006.

RAIOL, José de Andrade. Perspectivas para o meio ambiente urbano: GEO Marabá. / coordenado por José de Andrade Raiol. – Pará, Belém: [s.n.], 2010.

ROUQUAYROL, M.Z. Epidemiologia e saúde. 4. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1994. P540.

SOUSA, Nadja Maria Nascimento. Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do Dengue, Meningite e Pneumônia em João Pessoa-PB. Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, n.2, 183-192, 2005.

SPIEGEL, M.R. *Estatística*. São Paulo – SP: Mc Graw – Hill, 1998.580p.

VERONESI, R.;FOCACIA.R. Tratado de infectologia. São Paulo: Atheneu, v.1,1996. 962p.

WEISBERG,S. *Applied linear regression*. New York: John Wiley and Sons, 1980.