



## ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE PRECIPITAÇÃO E OS CASOS DE DENGUE NO LITORAL NORTE/SP (2010-2013)

Bruna dos Santos Silva ([brunas@dsr.inpe.br](mailto:brunas@dsr.inpe.br)) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE

### Eixo 6: Riscos, Vulnerabilidades Ambientais e Geografia da Saúde

#### RESUMO

A dengue é uma virose cujo principal transmissor é o mosquito *Aedes aegypti*. As fêmeas desse mosquito alimentam-se de sangue transmitindo a doença quando infectadas. As picadas ocorrem em geral nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde. O primeiro caso de dengue no Brasil foi registrado na cidade de Recife (PE), em 1685, porém só em 1953 foi considerada uma doença letal. O *Aedes aegypti* se reproduz através de água acumulada em recipientes utilizados pelo homem. O objetivo do trabalho é estudar a relação do aumento da precipitação pluviométrica com o aumento nos casos confirmados de dengue nas cidades do Litoral Norte/SP, entre os quatro primeiros meses dos anos de 2010 a 2013 e através dos resultados buscar formas de melhoria nos aspectos da saúde para a população lá residente. Os dados meteorológicos foram cedidos pelo Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas- CIIAGRO. Os dados de dengue foram fornecidos pelas Vigilâncias Epidemiológicas das Secretarias Municipais de Saúde de cada município. A partir dos dados foram confeccionados gráficos com os valores médios da pluviosidade e dos dados confirmados da dengue nas 4 cidade que formam o Litoral Norte. Verificou-se a necessidade do controle dos criadouros do mosquito, além da necessidade de tornar a prevenção um fato do cotidiano local.

**Palavras- chaves:** vulnerabilidade, *Aedes aegypti*, Litoral Norte, pluviosidade.

#### Resumen

El dengue es una enfermedad viral cuyo principal transmisor es el mosquito *Aedes aegypti*. Las hembras de este mosquito se alimenta de sangre haciendo la propagación de la enfermedad cuando se infectan. Las picaduras suelen ocurrir en las primeras horas de la mañana y en la tarde. El primer caso de dengue en Brasil se registró en la ciudad de Recife (PE) en 1685, pero sólo en 1953 se consideró una enfermedad letal. El *Aedes aegypti* se reproduce a través de agua estancada en los recipientes utilizados por el hombre. El objetivo es estudiar la relación del aumento de las lluvias, con aumento de los casos confirmados de dengue en las ciudades de la Costa Norte / SP, entre los cuatro primeros meses de los años 2010-2013 a través de los resultados y buscar la manera de mejorar los aspectos la salud de la población que reside allí. Los datos meteorológicos fueron proporcionados por el Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas-CIIAGRO. Los datos fueron proporcionados por la Vigilancia Epidemiológica de Dengue de Secretarios Municipales de Salud de cada municipio. De los datos se hicieron gráficos con los valores promedio de las precipitaciones y los datos confirmados de dengue 4 en la ciudad que conforman la Costa Norte. Hay una necesidad de control de los criaderos de mosquitos, y la necesidad de hacer de la prevención una realidad de sitio todos los días.

**Palabras claves:** vulnerabilidad, *Aedes aegypti*, Costa Norte, lluvia.



## **1. Introdução**

A dengue é uma arbovirose transmitida pela picada do mosquito fêmea da espécie *Aedes aegypti* infectada e sua forma mais grave é a dengue hemorrágica. Os diferentes sorotipos (DEN 1, 2, 3 e 4) permitiram sua grande expansão no mundo, sendo considerado um dos principais problemas de saúde pública, gerando gastos de milhões de dólares anualmente. A dengue clássica registra de 50 a 100 milhões de casos/ano e cerca de 3 bilhões de pessoas estão vulneráveis ao vírus. O número de internações por febre hemorrágica chega a 500 mil com taxa mortalidade de 5%, por consequências da patologia (MONDINI & CHIARAVALLI NETO, 2007; LINDOSO & LINDOSO, 2009).

O Brasil é o país que possui o maior número de casos, com 78% das notificações entre 2000 e 2005 nas Américas, e ocupando o primeiro lugar no mundo, com mais de três milhões de casos da doença. Em 2005 foram 241.796 casos de dengue clássica e 43 óbitos pela forma mais severa da doença (dengue hemorrágica). Comparando-se ao ano de 2004, o número de casos aumentou, aproximadamente, em 95%. Fatores que contribuem para esse cenário incluem o crescimento desordenado das áreas urbanas, com inadequada estrutura de saneamento, aliado a um sistema ineficiente dos programas de controle da doença, problemas socioeconômicos e as condicionantes ambientais do país (RIBEIRO et al., 2006; MONDINI & CHIARAVALLI NETO, 2007; LINDOSO & LINDOSO, 2009; TEIXEIRA et al., 2009).

Os locais que possuem alta densidade populacional e baixa cobertura vegetal estão mais vulneráveis a infestação, segundo o Instituto Oswaldo Cruz, em condições ambientais favoráveis, após a eclosão do ovo, o desenvolvimento do mosquito até a forma adulta pode levar um período de 10 dias, em seu ciclo de vida uma fêmea do mosquito pode dar origem a 1500 mosquitos, os ovos são distribuídos em diferentes criadores, o que aumenta a possibilidade da eclosão do ovo. Os ovos adquirem resistência ao ressecamento muito rapidamente, em apenas 15h após a postura. A partir de então, podem resistir a longos períodos de dessecação – até 450 dias, segundo estudos. É importante salientar que o período de incubação da doença varia de 5 a 6 dias.

As variabilidades climáticas podem influenciar as mudanças regionais, com alteração de elementos meteorológicos, como a temperatura e a precipitação, que podem modificar a dinâmica de transmissão de doenças no homem, principalmente, as infecto contagiosas. Alguns estudos têm evidenciado a correlação entre as variabilidades climáticas com o aumento da incidência de doenças infecciosas (DINIZ, 2011).



De acordo com a OPS- Organização Pan Americana da Saúde, as chuvas podem desencadear doenças como a malária e a dengue.

Segundo Campos (2009), chuvas acima de 50 mm provocam a diminuição dos vetores vivos (derrubada das fêmeas que estejam em atividade, atrasando a contaminação de pessoas com o vírus da doença).

O objetivo do trabalho é averiguar a existência da relação do aumento do número de casos de dengue notificados com o aumento dos índices pluviométricos nas cidades do Litoral Norte Paulista e posteriormente buscar junto aos órgãos responsáveis recursos para diminuir os casos da dengue.

## 2. Metodologia de Trabalho

Para a realização do presente trabalho definiu-se como área de estudo o Litoral Norte do Estado de São Paulo (Figura 1), que possui uma população estimada em 286.163 habitantes de acordo com o censo de 2011 e uma área total de 1.947,702 km<sup>2</sup>, dividida entre quatro municípios (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba). É um local turístico muito popular, principalmente por conta das cerca de 160 praias ali presentes.

Conforme VASCONCELOS (2008) a vegetação ocorrente ao longo da linha de costa do estado de São Paulo é popularmente denominada Mata Atlântica sendo, porém, resultado de inúmeras feições e formações vegetais associadas. O posicionamento das escarpas da Serra do Mar funciona como um obstáculo às massas de ar oceânicas carregadas de umidade que ao se condensarem originam as chuvas orográficas, características do Litoral Norte. O grande volume de precipitações pluviométricas associados às temperaturas favorece o surgimento de uma grande diversidade de espécies vegetais. Nas áreas de encosta, no interior das formações florestais, a umidade é ainda mais elevada e permite o desenvolvimento de epífitas (aráceas, orquídeas e bromélias), lianas, pteridófitas e arbustos. A situação topográfica interfere nas formações florestais que são mais densas nos fundos de vale e grotas, permitindo a ocorrência de sub-bosque se comparadas com as matas de vertentes que são mais densas na sua parte inferior.

De acordo com VASCONCELOS (2008) a região situada no Litoral Norte paulista, atravessada pelo Trópico de Capricórnio, encontra-se no limite da zona tropical. Sob o aspecto climático caracteriza-se como uma das regiões mais chuvosas do país, decorrente da complexa circulação atmosférica, fruto da atuação de sistemas tropicais e polares. Os totais de chuvas diferenciam-se ao longo das estações sazonais, apresentando



padrão espacial de distribuição num mesmo local, onde a área mais chuvosa é a mesma para os vários períodos do ano.

Segundo dados da Secretária de Turismo, a maior concentração de turistas acontece entre os meses de dezembro a fevereiro, o número da população flutuante chega a ser o dobro da população local, a região do estudo não apresenta infraestrutura suficiente para acomodar toda essa população flutuante, que gera milhares de toneladas de lixo que não possuem uma maneira adequada de recolhimento e armazenagem, propiciando que se torne possível foco do criadouro do mosquito transmissor da dengue.

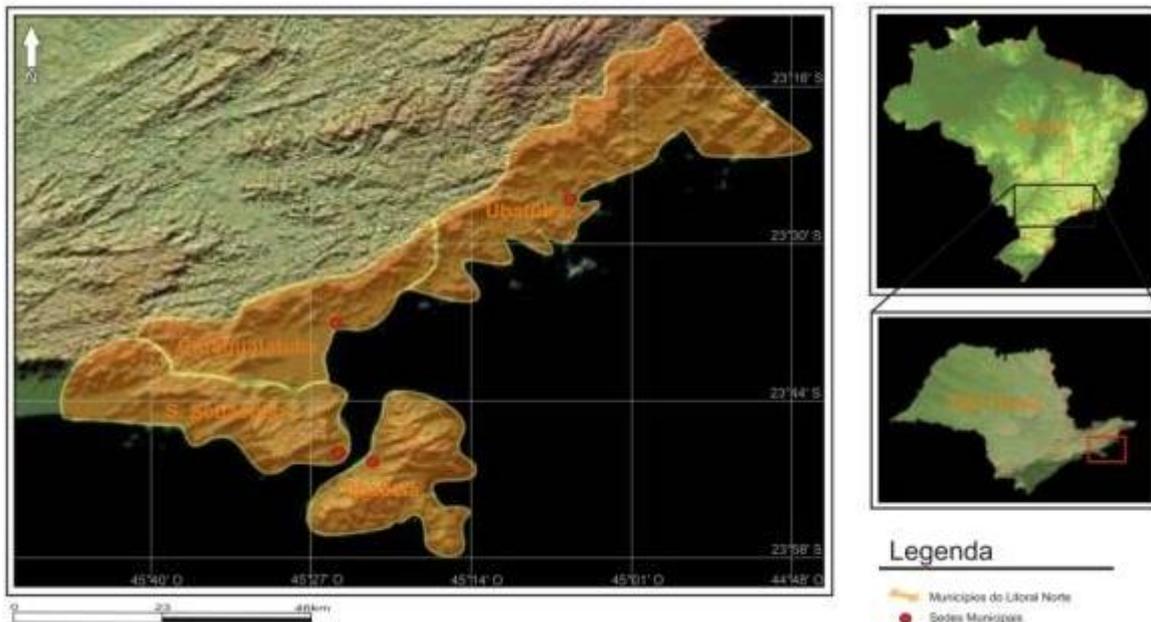


Figura 1: Localização da área de estudo. Fonte: Embrapa

Os totais pluviométricos foram obtidos das estações meteorológicas do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas- CIIAGRO, localizada em cada uma das quatro cidades, o período utilizado para a análise compreende o primeiro trimestre dos anos de 2010-2013. Os dados de casos de dengue notificados foram referentes ao mesmo período e cedidos pelas Secretarias Municipais de Saúde e as respectivas Divisões de Vigilância Epidemiológica.

A partir desses dados foram confeccionadas planilhas eletrônicas e posteriormente os dados foram organizados em forma de gráfico, referentes ao período de 2010-2013. As variáveis foram organizadas em Planilha Eletrônica Excel - *Microsoft*.

Para os gráficos utilizados no trabalho, foram feitas as médias de pluviosidade de casos confirmados da dengue nas quatro cidades do Litoral Norte-SP.



### 3. Resultados e Discussões

No ano de 2010 (figura 2), o mês de abril teve um aumento considerável nos casos confirmados da dengue, passou de 4 casos em janeiro para 505 casos em abril. Nesse ano ocorreu um surto da doença, sendo registrado o maior número de casos de dengue da série de dados analisados, porém não foi diagnosticado nenhum caso com complicações.

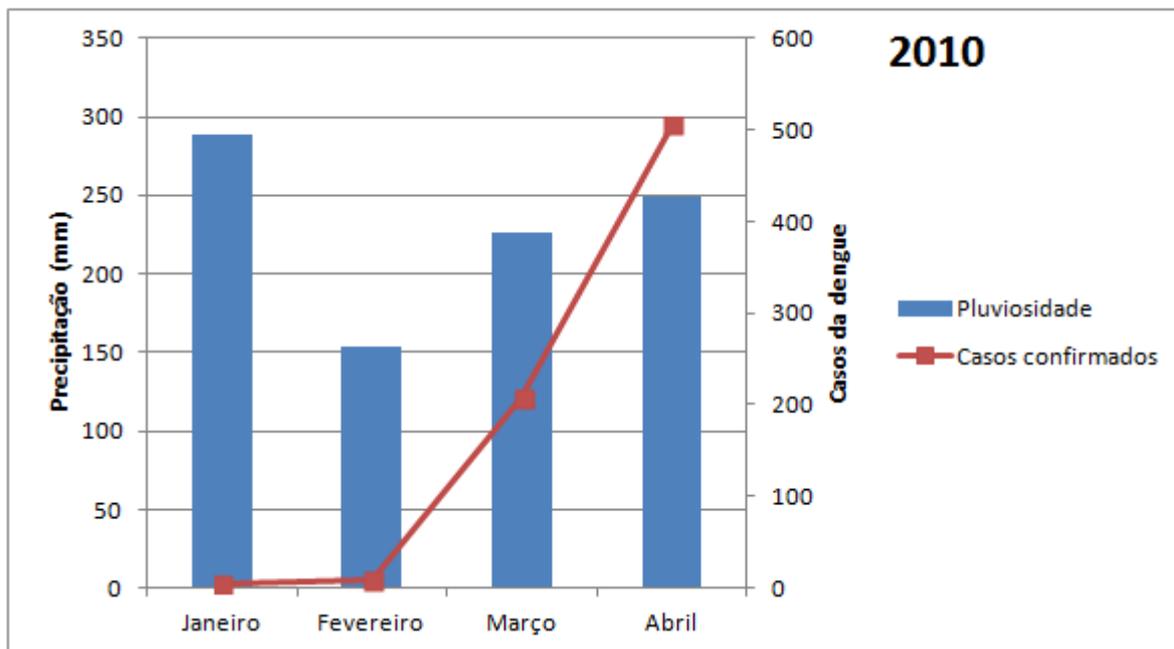


Figura 2: Gráfico de pluviosidade e casos da dengue em 2010.

No ano de 2011 (figura 3), o mês de março registrou grande aumento no número de precipitação, a média mensal foi de 468,2mm, considerando a duração do ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti* e o período de incubação da doença, somam-se aproximadamente 16 dias, fator que justificaria o aumento dos casos da dengue no mês de abril.

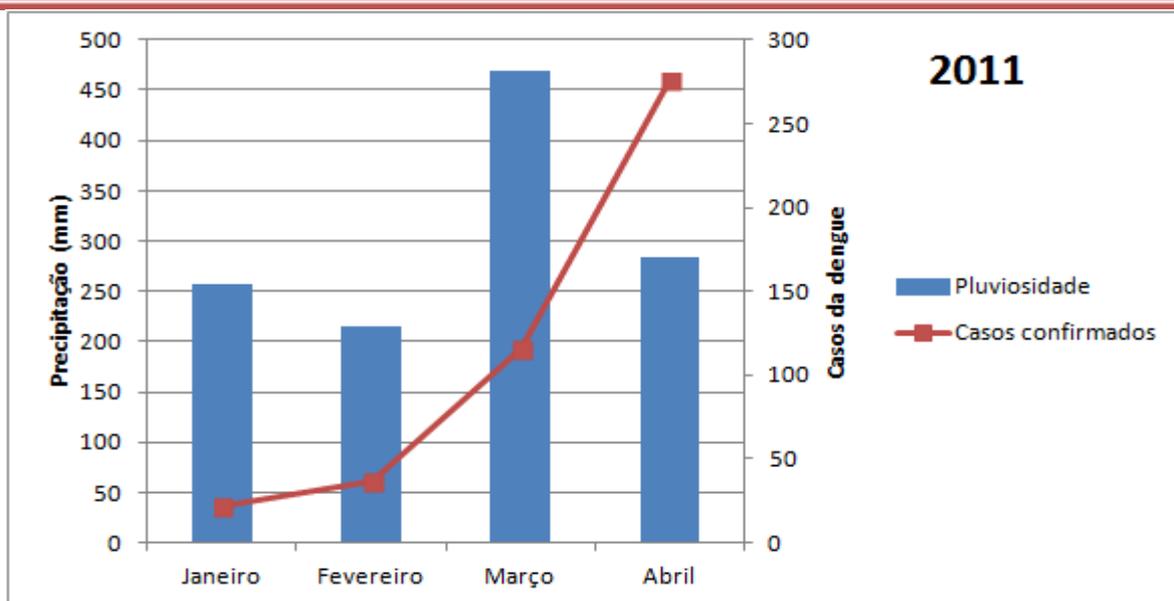


Figura 3: Gráfico de pluviosidade e casos da dengue em 2011.

O ano de 2012 (figura 4) foi marcado pela diminuição expressiva dos casos de dengue, nos quatro primeiros meses do ano, o número de casos confirmados foram 20, porém nota-se a diminuição dos índices pluviométricos nesse ano.

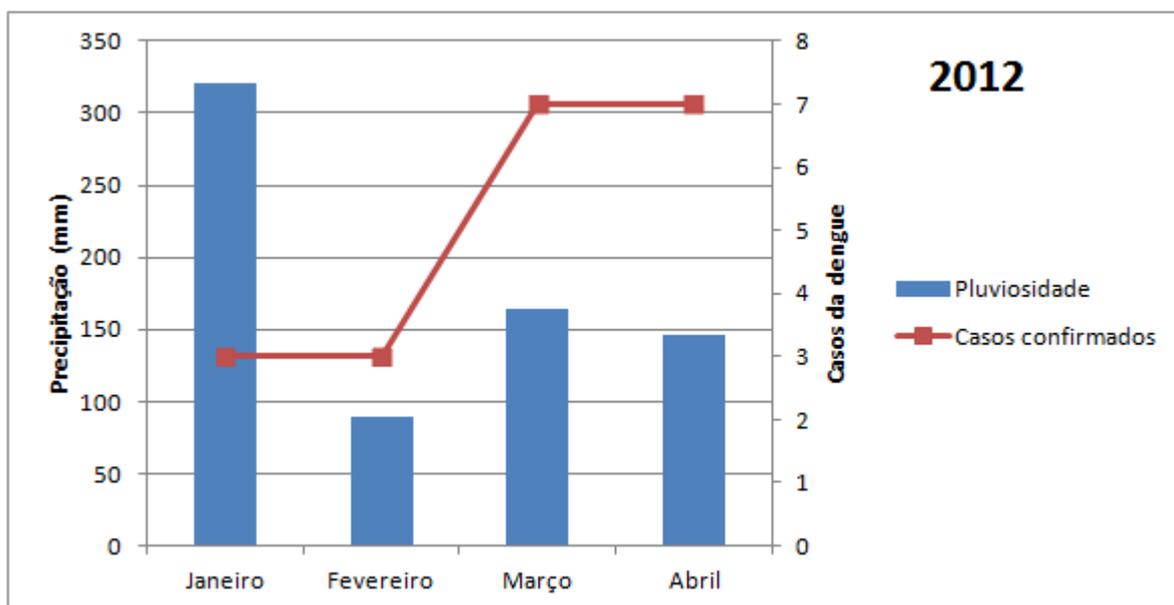


Figura 4: Gráfico de pluviosidade e casos da dengue em 2012.

Em 2013 (figura 5), o Litoral Norte-SP, sofreu com enchentes devastadoras principalmente no mês de janeiro, fator que incentivou a pesquisa e ao contrário do ano anterior que teve um declínio considerável de casos, atualmente o Litoral está sofrendo com os aumentos dos casos.

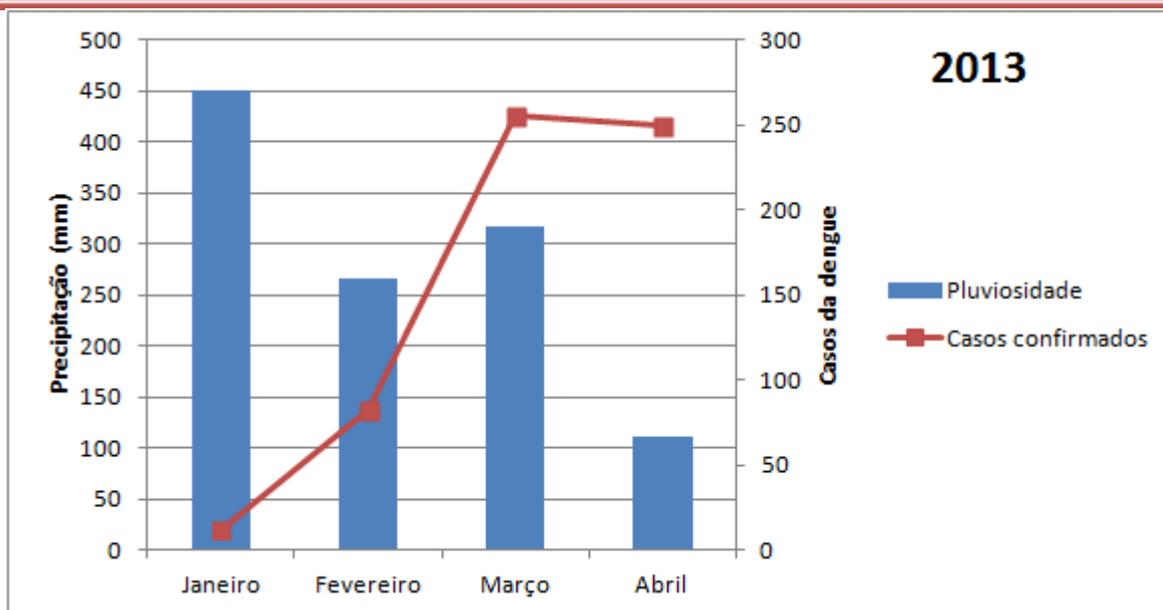


Figura 5: Gráfico de pluviosidade e casos da dengue em 2013.

#### 4. Conclusão

Através do estudo, pode-se perceber que em todos os anos os casos de dengue sofreram aumento a partir do mês de março, mês que diminui o fluxo de turistas da cidade e aumenta os índices pluviométricos.

Tendo conhecimento sobre o aumento de casos em determinado período, sugere-se que seja feito em planejamento eficiente a fim de acabar com os criadouros dos mosquitos, outro fator relevante é a realização de trabalhos preventivos junto às escolas da região.

Apesar dos índices pluviométricos terem fortes relações com o aumento dos casos da doença, fica claro através desse estudo, que ele não é o fator preponderante, o principal causar da dengue ainda é a falta de saneamento básico e o extermínio dos criadouros das larvas do mosquito.

Outro fator importante, é que apesar da dengue ser uma doença de notificação compulsória (obrigatoriedade em notificar os órgãos públicos), nem sempre a população se dirige até os postos de atendimento, supõe-se que apenas 60% do total de casos são notificados, devido ao mau hábito da alta medicação.

Considerando que o estudo abrangeu somente os dados pluviométricos, sugere-se a análise dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, fatores que estão diretamente relacionados com o aumento dos casos da dengue, além do aumento dos meses de abrangência.



## REFERÊNCIAS

CAMPOS, H. R. P. **Estudo da relação entre variáveis meteorológicas e incidência de dengue utilizando métodos estatísticos e redes neurais artificiais**. 2009. 81 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2009.

COSTA, M. S. da et al. Geografia da saúde: pressupostos teóricos e o estudo da relação da precipitação com os casos de dengue no município de Eusébio-CE-Brasil. **Revista Geográfica de América Central**. Número Especial EGAL, 2011, Costa Rica. p. 1-13

DINIZ, E.M. **Um diálogo interdisciplinar sobre mudanças globais**. Instituto de estudos avançados da universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/textos/relatorio2confregmudancasglobaisal.pdf>>. Acesso em: 13 maio. 2013.

LINDOSO, J.A.L.; LINDOSO, A.A.B.P. **Neglected tropical diseases in Brazil**. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo* [online]. 2009, vol.51, n.5, pp. 247-253. ISSN 0036-4665.

MONDINI, A.; CHIARAVALLI NETO, F. **Variáveis socioeconômicas e a transmissão de dengue**. *Rev. Saúde Pública* [online]. 2007, vol.41, n.6, pp. 923-930. ISSN 0034-8910. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0034-89102007000600006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0034-89102007000600006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 09 maio. 2013.

OPAS. **Clima e Saúde**. Representação Sanitária Pan-Americana. Organização Pan-americana de Saúde, 2003. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/Clima.pdf>>. Acesso em: 05 maio. 2013

SOUSA, A. J. S. et al. **Estudo comparativo entre a precipitação pluviométrica mensal e o número mensal de casos dengue notificados em Belém-PA (1998-2003)**. 2012. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/22-1dc7d76130c308f469d7cc60f85dc3db.doc>>. Acesso em: 30 abril de 2013.

VASCONCELOS. A. **Análise e espacialização dos manguezais de Ubatuba, SP**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do título de bacharel em Geografia pela Universidade de Taubaté, Taubaté – SP, 2008.