

## ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E ANÁLISE ESPACIAL DA DENGUE, ATRAVÉS DO SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL NO MUNICÍPIO DE JOÃO CÂMARA-RN

R. A. C. Lima

E-mail: alyce\_caetano@hotmail.com

### RESUMO

De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população residente em João Câmara é de 24.900 na área urbana, com área de 715 Km<sup>2</sup>, situada na região do Mato Grande. O clima da cidade é semi-árido, com temperatura média anual de 30<sup>o</sup> C. A dengue é uma doença infecciosa aguda, de gravidade variável, causada por um vírus do gênero Flavivírus. O mosquito transmissor da dengue é denominado *Aedes aegypti*. No Brasil, a implantação de Sistemas de Informações na área de vigilância epidemiológica, vem se processando ao longo dos anos. Dessa forma, atualmente é possível coletar dados que sofrem tratamentos computacionais. O

Georeferenciamento é um dos exemplos de tratamento de dados impulsionado pelo desenvolvimento da informática. O município de João Câmara tem registrado altos números de casos da doença, são mais de 400 casos confirmados na área urbana, o mapeamento da doença é fundamental para vigilância da epidemia. O método estatístico usado foi aleatório simples, ou seja, por meio de sorteio. Os endereços foram separados por região de notificação, sorteados 10% de cada região, e em seguida marcados com o aparelho de GPS (Etrex Venture HC). Os pontos marcados foram importados para o programa (SIGA WEB/ Programa De Geoprocessamento Do IDEMA) para análise da estatística de incidência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Georeferenciamento, doença e dengue.

## EPIDEMIOLOGICAL STUDY AND SPATIAL DENGUE ANALYSIS THROUGH THE GLOBAL POSITIONING SYSTEM IN MUNICIPALITY OF JOÃO CAMARA-RN

### ABSTRACT

According to IBGE (Institute Brazilian of Geography and Statistics), the resident population in John Camera is 24,900 in the urban area, located in the region of Mato Grande. The city's climate is semi-arid, With average annual temperature of 30 ° C. Dengue is an acute infectious disease of varying severity, caused by a virus of the genus Flavivirus. The mosquito that transmits dengue is called *Aedes aegypti*. In Brazil, the implementation of Information Systems in the area of surveillance, have been ongoing over the years. Thus, it is now possible to collect data that suffer computational treatments. The Georeferencing is an example of data processing driven

by the development of information technology. The municipality of João Câmara has recorded high numbers of cases of the disease are more than 400 confirmed cases in the urban area, the mapping of the disease is essential for monitoring the epidemic. The statistical method used was simple random, or by drawing lots. The addresses were separated by region notification, drawn 10% of each region, and then marked with the GPS device (Etrex Venture HC). The points scored were imported into the program (GO WEB / GIS Program From IDEMA) for statistical analysis of incidence.

**KEYWORDS:** Georeferencing, disease and dengue.

## 1 INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com o censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população residente no município de João Câmara é de 32.227 habitantes, tendo 6.618 na área rural e 24.900 na área urbana, sendo o 14º município mais povoado do Estado do Rio Grande Do Norte (2011). O município de João Câmara (Ver Figura 1) possui área de 715 Km<sup>2</sup>, localizada entre as latitudes 5°32'14"5 e longitude 35°49'10"W, e esta situado na região do Mato Grande. O clima da cidade é semi-árido, com temperatura média anual de 30° C, e o índice pluviométrico médio anual é de 648,6 mm/ano (IDEMA/2010)

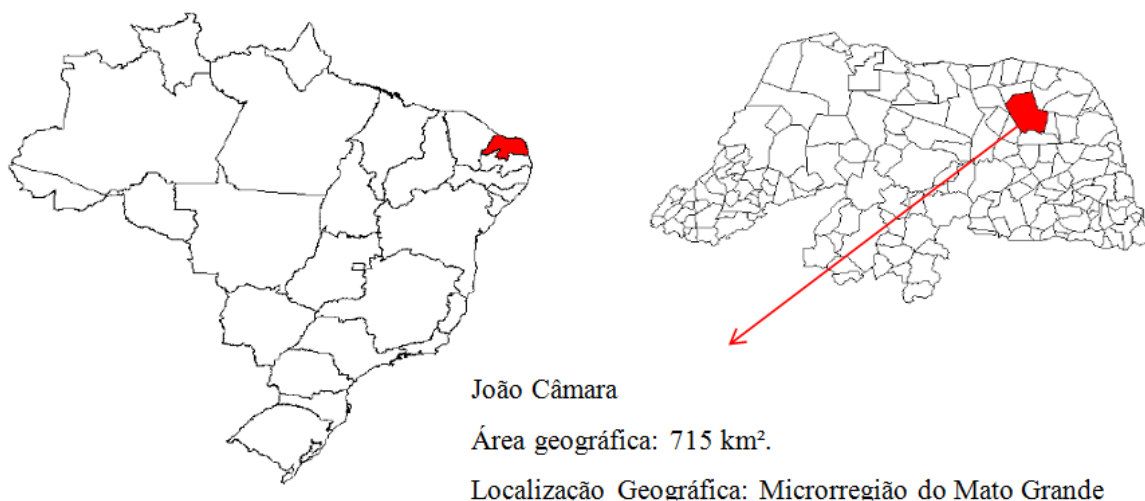


Figura 1. Indica a localização da cidade de João Câmara/RN (Microrregião) no Brasil

A dengue é uma doença infecciosa aguda, de gravidade variável, causada por um vírus do gênero Flavivírus. O mosquito transmissor da dengue é denominado **Aedes aegypti** (Ver Figura 2), ele é provavelmente originário da Etiópia, e chegou ao país por meio dos povos que migraram pelos continentes. O vetor só reproduz em reservatórios de águas limpas, estritamente no ambiente domiciliar, distanciando-se poucos metros das habitações humanas, razão pela qual geralmente não é encontrado em áreas rurais brasileiras, onde as casas aparecem isoladas (Varejão et al., 2005). São conhecidos quatro tipos de dengue no mundo DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4, segundo TAUIL (2001). São fatores de risco para os casos de graves: a cepa do sorotipo do vírus infectante, o estado imunitário e genético do paciente, a contaminação com outras doenças e a infecção previa por outro sorotipo viral da doença (Figueiredo & Fonseca, 1966; Pinheiro & Travassos-da-Rosa, 1996).

A dengue teve ao longo da última década uma difusão incontrolada no território brasileiro (Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical), cerca de 100 milhões de casos mundiais. Uma forma para o controle da epidemia é a busca de muitos pesquisadores, mas com o aumento da urbanização do país fica cada vez mais difícil, a limitação que o processo de urbanização causa é

a carência de facilidades, o saneamento básico e habitação são exemplos dessa carência, sendo assim, boa parte dessa população passa a viver em locais de difícil acesso, saneamento básico, abastecimento de água e a coleta de lixo são tidos como um problema para essas pessoas.



**Figura 2. Mosquito transmissor da Flaviviridae (Dengue).**

É bastante antiga a associação da medicina com a geografia, estudar o mapeamento de determinada doença para buscar atendimento é essencial para o progresso da saúde. O objetivo do artigo era buscar o estudo da epidemia na cidade de João Câmara – RN, buscando trazer benefícios para o município à população.

As imagens espaciais proporcionam uma melhor compreensão para análise, proporcionando uma melhor visibilidade para a identificação das áreas favoráveis a ocorrência de focos, e com isso facilita o desenvolvimento de roteiros para a visita de agentes de saúde nas áreas mais críticas, facilitando o acesso para a economia de tempo dos técnicos de saúde e com isso a diminuição de pontos de criadouros do vetor, tendo em vista o cuidado necessário para lugares como os depósitos de entulhos, cemitérios, terrenos, baldios, lagoas formadas pelas chuvas e piscinas, ou seja, a imagem digital é um poderoso recurso para captar e armazenar esses dados.

Desde muito tempo a relação entre o homem e o ambiente em que vive é ligada a sua saúde, é com base nisso que foram criados vários sistemas computacionais pra unir essa relação, o objetivo disso é informatizar o processo de análise das condições de determinada doença, com isso foi necessário integrar métodos nas áreas de Cartografia, Geografia, Estatística e Informática e esse conjunto possibilitam a manipulação de dados espaciais que é o início de um sistema geral chamado de geoprocessamento.

O desenvolvimento da informática e a popularização do microcomputador têm contribuído para o aumento da utilização desse processo na área de saúde. Na área epidemiológica, área que estuda a frequência da distribuição ou eventos relacionados à saúde (Waldman e Rosa, 2006), o geoprocessamento vem sendo usado para a integração de dados ambientais, socioeconômicos e na saúde para o mapeamento de doenças, ao longo do tempo foram avançado cada vez mais, e com esse avanço foi desenvolvido o SIG (Sistema de Integração Geografica), que possibilita o armazenamento, manipulação e análises espaciais complexas contidas em imagens de satélites, bases de dados cartográficas georreferenciadas e banco de dados. No Brasil, a implantação de Sistemas de Informações na área de vigilância epidemiológica, vem se processando ao longo dos



anos. Dessa forma, atualmente é possível coletar dados que sofrem tratamentos computacionais de forma que sirvam para nortear a tomada de decisão. Desde o começo do mundo o conhecimento de localização foi uma necessidade para humanidade, há registro histórico que comprova a existência desta necessidade antes do Cristianismo, passando pelo Império Romano e chegando a Revolução Industrial. Somente no século X, especificamente nos anos 70 em função do gerenciamento dos recursos terrestres foi impulsionado o aparecimento de sensores para mapeamento da superfície terrestre de acordo com VIEIRA (2007). Das técnicas usadas para esse tipo de procedimento o geoprocessamento é o mais eficiente, pois não depende de condições climáticas e têm coordenadas muito mais precisas.

O município de João Câmara tem registrado números bastante significativos com relação a casos da doença, são mais de 400 casos confirmados só na área urbana, o mapeamento da doença é fundamental para vigilância da epidemia. Atualmente não existem tratamentos específicos para a cura da doença, isso porque a dengue é um vírus, existe apenas conselhos para que os sintomas sejam aliviados, sendo assim a única alternativa é a prevenção e controle do vetor.

## 2 MATERIAS E MÉTODOS

Os dados de onde havia casos da epidemia foram fornecidos na Secretaria Municipal de Saúde, referente ao período de 03 de janeiro de 2011 á 03 de junho de 2011 (6 meses), o mapa digital do município foi usado para precisar os locais de ocorrência, depois de adquirir os dados e estar com o mapa digital em mãos, foram considerados os endereços fixos ou temporários de moradores com diagnostico confirmado da área urbana do município João Câmara. Para análise estatística o método usado foi à aleatória simples, ou seja, foi utilizada uma amostragem randômica. Os endereços foram separados pela região de notificação, depois selecionados 10% de cada bairro. Foram levados em conta dados sócio-econômicos dos bairros (saneamento básico, tipo de construção, grau de urbanização, entre outros). Em seguida, foram sorteados e finalmente marcados com o aparelho de GPS (Etrex Venture HC). Após a marcação dos pontos foi criado um banco de dados digital contendo o número total de infectados pela doença, homens e mulheres de cada unidade de saúde e total de pontos marcados (Ver Tabela 1). Os pontos marcados foram importados para o programa (SIGA WEB/ Programa de Geoprocessamento do IDEMA), gerando mapas para análise da estatística de incidência. Para cada bairro foi analisados determinado fator socioeconômicos mais relevantes para. Os bairros com maior incidência foi olhado de forma mais detalhada, visando à procura de áreas mais propicias ao vetor, a presença de terrenos baldios, cemitérios, depósitos abandonados, piscina e outros. Nesse sistema foram inseridos os pontos na forma de coordenadas em um mapa da região disponível no próprio sistema.



Figura 3- Fluxograma do processo de obtenção e análise de incidência.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir mostra a porcentagem de homens e mulheres infectados com a dengue, e quantos endereços foram marcados em cada local de notificação. O número de mulheres é bastante alto com relação aos homens. Os bairros com localidade na parte mais alta da cidade se destacam com números bastante significativos, contudo os bairros mais carentes do município revelam altos números de casos. Apesar disso, a Cohab é um bairro carente, mas que não teve altos índices. Os bairros, Bela Vista e o São Francisco, obtiveram os maiores números de casos.

Tabela 1. Indivíduos Infectados divididos por sexo e pontos marcados.

LOCAL DE NOTIFICAÇÃO (Unidade de Saúde)	HOMENS	MULHERES	TOTAL DE INFECTADOS	PONTOS MARCADOS (10% de cada local)
PSF 1 GAFURINGA	1.05%	1.2%	15 Indivíduos	2 Indivíduos
PSF 2 SÃO FRANCISCO	0.42%	1.54%	14 Indivíduos	2 Indivíduos
PSF 3 VILA NOVA	2.75%	3.5%	25 Indivíduos	3 Indivíduos
PSF 4 CENTRO DE SAÚDE	5.94%	5.94%	33 Indivíduos	4 Indivíduos
PSF 5 COHAB	0.45%	0.36%	9 Indivíduos	1 Indivíduos
PSF 6 BELA VISTA	3.78%	3.51%	27 Indivíduos	3 Indivíduos
HOSPITAL REGIONAL DE JOÃO CÂMARA	454.1%	1025.31%	429 Indivíduos	42 Indivíduos

Os casos da doença atingem principalmente o sexo feminino. Em quase todos os bairros a mulher vem se destacando nas ocorrências de dengue, menos em dois bairros: o Centro e a Cohab, onde os números são contrários, ocorrendo mais nos homens (Ver Figura 4).

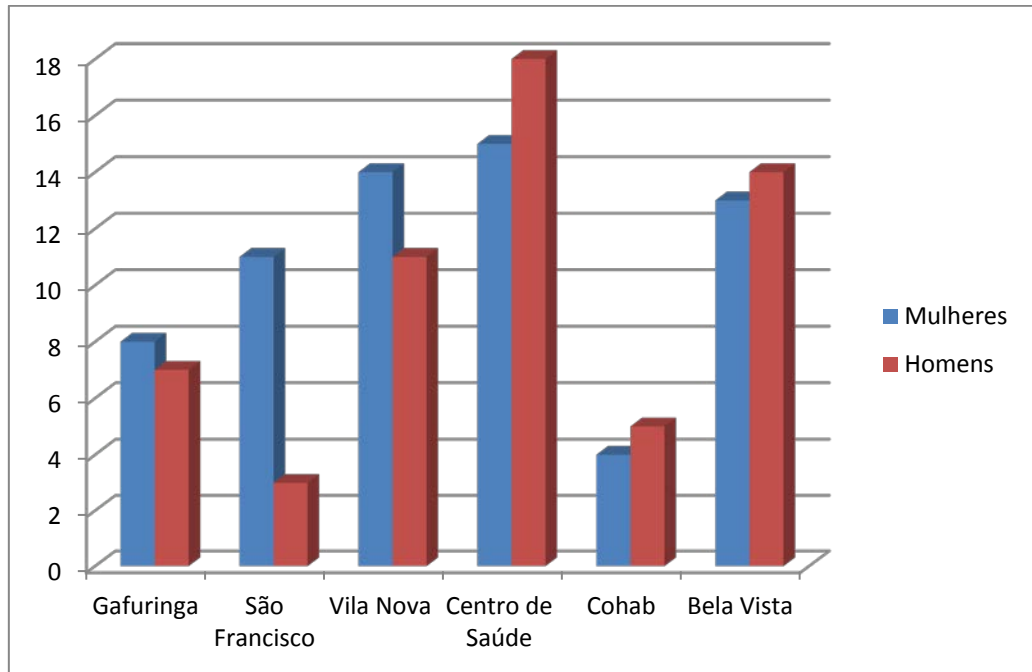


Figura 4. Gráfico das ocorrências divididas por sexo.

O mapa georreferenciado mostra a localização de domicílios onde ocorreram casos no primeiro semestre de 2011. Os casos se concentram principalmente na área mais alta da cidade (Ver Figura 5a), seguido da área mais carente (Ver Figura 5b). Muitos pontos são muito próximos uns dos outros, havendo sobreposição deles, entretanto foram identificados pontos isolados na área rural da cidade.

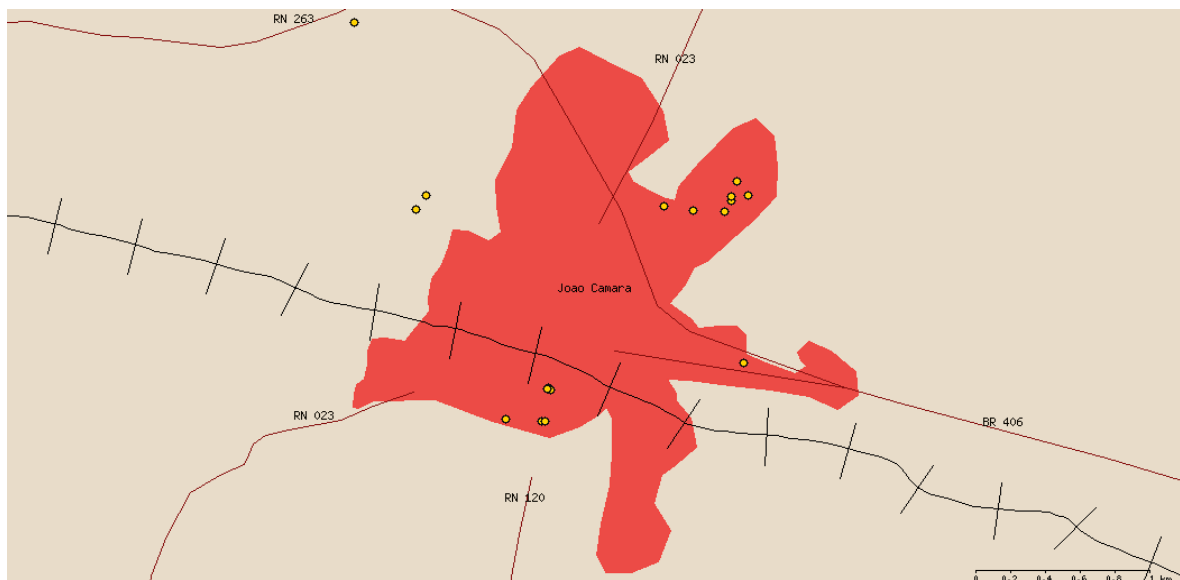


Figura 5. Mapa georreferenciado do município de João Câmara, com a área urbana em destaque. a) Parte mais alta da cidade e b) Região mais carente

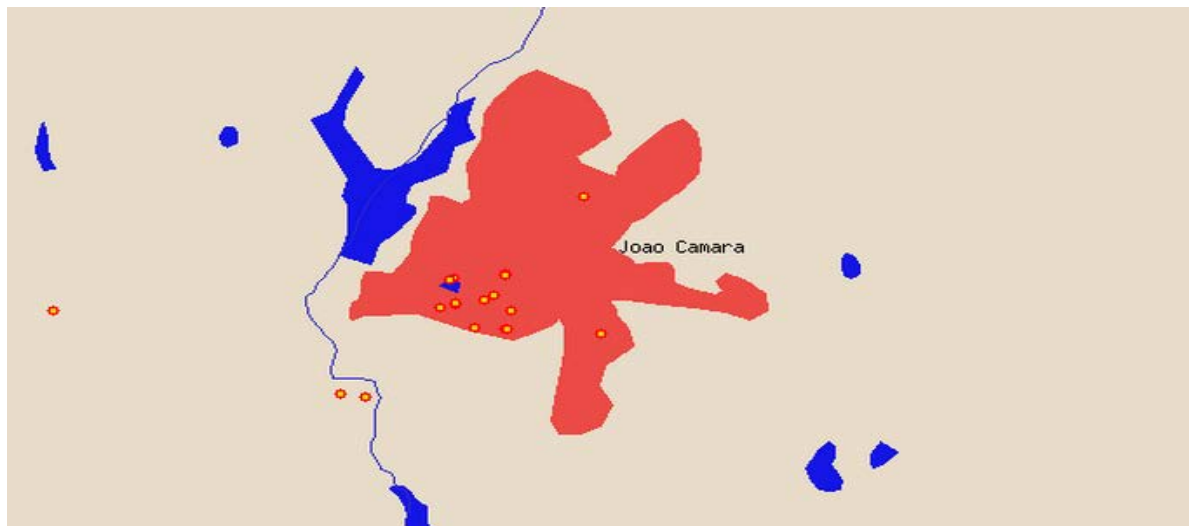


Figura 6: Mapa georreferenciado do município de João Câmara , com área urbana em destaque. Área mais propícia ao vetor, terrenos baldios, cemitérios e terrenos abandonados.

#### 4 CONCLUSÕES

No município de João Câmara vários fatores contribuíram para a proliferação do vetor, o saneamento básico, abastecimento de água, a coleta de lixo, sistema produtivo moderno, a produção de recipientes descartáveis, plásticos, latas e outros materiais, a produção de lixo descartáveis em ruas, aumenta, a redução de verba governamental para a saúde e infra estrutura, o município é totalmente carente de profissionais dedicados a esse fator .

Na região do Mato Grande, o verão é um dos períodos de maior incidência da doença, devido às chuvas esporádicas que permite o acúmulo de água e o aumento da temperatura ocorrendo à eclosão das larvas do mosquito transmissor, que são os principais fatores para a proliferação do vetor. Esse período compreendeu de 03 de janeiro á 03 de junho de 2011, que coincidem com o período da pesquisa, com isso, verificou-se que o município de João Câmara é totalmente disperso em relação ao combate da dengue, não ocorre uma visita periódica de agentes de saúde nas residências. O mapeamento dos pontos proporcionou a identificação de que os bairros mais atingidos são os de difícil acesso. O saneamento básico inacabado está presente em todo o município. É possível notar a proximidade das residências aos açudes, assim não tem separação de uma completa higiene, pois convivem nos mesmos ambientes, animais e seres humanos, com isso se explica porque a incidência é mais presente nesses pontos, esse lado tem também mais presença de terrenos baldios e é onde se encontra o cemitério da cidade. Na tabela mostra que a incidência maior está nas mulheres. A possível causa da maior ocorrência em pacientes do sexo feminino atribui-se a vestimentas. É comum as mulheres deixarem o corpo menos protegidos e assim favorecerem a picada do inseto. Além disso, as mulheres da cidade trabalham mais em afazeres domésticos como: lavar louça e roupa no quintal, que é o local onde é mais propício a ocorrência de água e conseqüentemente objetos onde o mosquito possa se reproduzir. Os locais onde não tem água encanada são determinantes para a criação do mosquito,



isso porque os moradores são obrigados a armazenar água. Esses locais têm uma quantidade maior de focos e conseqüentemente de mosquito. Nesses locais a pesquisa traça por onde os administradores da saúde em João Câmara devem tentar combater e solucionar o problema do vetor.

## 5 AGRADECIMENTOS

Deixo expressos meus sinceros agradecimentos às seguintes instituições e pessoas, sem as quais o presente trabalho teria sido impossível: ao IFRN pela receptividade, acolhida e apoio técnico e administrativo; ao programa PIBIC-EM do CNPq pelo incentivo financeiro ao desenvolvimento deste trabalho; ao professor e orientador, Airton de Souza Junior, pelas valiosas discussões e sugestões no decorrer do trabalho e a secretaria de saúde do município de João Câmara pelos dados que foram fundamentais para a conclusão do artigo.

## 6 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Aurélio Barreto-Neto; COMETTI, Rafaela Recla; **Sensoriamento remoto como ferramenta auxiliar no combate à ocorrência de dengue na cidade de Vitória-ES.** Anais XIII

BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide Kreutz, WEBER, Maria Angélica e BRITO, Maria Regina Varnieri. **Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 38(3):246-250, mai-jun, 2005

CAMARA, G.M., Monteiro, A. M. **Conceitos de análise espacial. In. Geoprocessamento: teoria e aplicação (livro on-line).** São José dos Campos: INEP, 1999.

FIGUEIREDO, L.T.M. & FONSECA, B.A.L., 1966. Dengue. In: *Tratado de Infectologia*(R.Veroneso&R.Focacia,org.), pp.201-214, são Paulo: Editora Atheneu.

LORBIESKI, Rodolfo; HACHMANN, Diego; RIZZI Claudia Brandelero, BRUN, André Luiz, RIZZI, Rogério Luís. **Uma contribuição ao controle da dengue em cascavel/pr através de um software com informações georreferenciadas.** Universidade estadual do oeste do Paraná – unioeste. 2008

Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3733-3738.

SCANDAR, Sirle Abdo Salluom ; VIEIRA, Pedro ; Rubens Pinto Cardoso Junior ; Rubens Antonio da Silva ; Marcelo Papa ; Maria Anice Mureb Sallum; **Dengue em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 1990 a 2005:fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos.**Bepa 2010;7(81):4-16

TAUIL, Pedro Luiz. **Urbanização e ecologia do dengue.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento):99-102, 2001

VAREJÃO, J.B.M., Santos, C.B., Rezende, H.R., Bevilacqua, C.L., Falqueto, A. Criadouros de *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) em bromélias nativas da Cidade de Vitória, ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 3, p. 238-240, mai-jun,2005.

VEIGA, N. V. **Modelo de Recuperação de Informações Temáticas Inter-relacionadas, contidas em Imagens de Satélites, baseado em descritores contextuais.** Tese de Doutorado. 225 p. Brasília, 2001.



VIEIRA, Francisco Pedro. Importância do Georreferenciamento.2007.

WALDMAN, Eliseu Alves.; Rosa, Teresa Etsuko da costa. Vigilancia em saúde Publica. 1998. Disponível em: [http://www.saude.sc.gov.br/gestores/sala\\_de\\_leitura/saude\\_e\\_cidadania/ed\\_07/index.html](http://www.saude.sc.gov.br/gestores/sala_de_leitura/saude_e_cidadania/ed_07/index.html). Acessado em: 10.nov.2008

YEUNG, A. K. W.; Hall, G. B.: **Spatial Database Systems: Design, Implementation and Project Management.**Springer, 2007.