

CLIMA E CASOS DE DENGUE EM TANGARÁ DA SERRA/MT
CLIMATE AND CASES OF DENGUE IN TANGARA DA SERRA/MT

Rosilainy Surubi Fernandes

Universidade do Estado de Mato Grosso
rosisurubi@gmail.com

Sandra Mara Alves da Silva Neves

Universidade do Estado de Mato Grosso
ssneves@unemat.br

Cláudio Kléber Juiz de Souza

Fiocruz ENP/INPE
claudio.zuij@gmail.com

Edinéa Aparecida dos Santos Galvanin

Universidade do Estado de Mato Grosso
galvanin@gmail.com

Ronaldo José Neves

Universidade do Estado de Mato Grosso
rjneves@terra.com.br

RESUMO

A dengue é a doença viral cujo número de casos aumentou consideravelmente nos últimos anos. O presente estudo teve como objetivo investigar os fatores climáticos associados à aos de casos da dengue na cidade de Tangará da Serra/Mato Grosso, no período de 2008 a 2010. Os dados sobre os casos foram coletados na Secretaria de Saúde do município disponibilizado no banco de dados do Sistema Nacional de Agravos e Notificações do Ministério da Saúde. No total foram notificados 2.175 casos confirmados de dengue, assim distribuídos: 7,77% no ano de 2008, 68,32% em 2009 e 23,90% em 2010. As maiores ocorrências de casos de dengue ocorreram na região central da cidade. Verificou-se através da correlação de *time-lag* que a precipitação e umidade relativa são as variáveis climáticas que favorecem a ocorrência de dengue em Tangará da Serra.

Palavras-chave: Biogeografia, geotecnologias, geosaúde, espaço urbano, dengue.

ABSTRACT

Dengue is a viral disease whose incidence has increased considerably in recent years. This study aimed to investigate the climatic factors associated with the incidence of dengue cases in the city of Tangara da Serra/Mato Grosso, in the period between 2008 and 2010. The analysis has included cases registered in the Health Department of the municipality available in the data base of the National system of Surveillance and Notification of the Ministry of Health. In total were reported 2175 confirmed cases of dengue, as follows: 7.77% in year 2008, 68.32% in 2009 and 23.90% in 2010. The highest incidences of dengue cases occur in the central part of the city. It was found by correlating time-lag that precipitation and relative humidity are the climatic variables that favor the occurrence of dengue in Tangará da Serra.

Keywords: Biogeografia, geotechnology, geohealth, urban space, dengue.

Recebido em: 10/05/2012

Aceito para publicação em: 08/10/2012

INTRODUÇÃO

Cerca de 975 milhões de pessoas vivem hoje em áreas com risco de contrair dengue (NATHAN, 2007), sendo esta considerada a doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, cuja incidência aumentou 30 vezes nos últimos 50 anos (GALLI e CHIARAVALLI NETO, 2008).

A expansão geográfica do vetor desta doença e do vírus conduziu ao aparecimento da dengue em nível global, com o desenvolvimento em muitos centros urbanos (MENDONÇA et al., 2009).

No Brasil existem muitos fatores que podem contribuir para a expansão das áreas de ocorrência da dengue, como: o processo de urbanização falta de saneamento básico, as variações climáticas, entre outras. Conforme Souza (2008) os dois últimos fatores são extremamente importantes para o estabelecimento e desenvolvimento de inúmeros vetores. As precipitações atmosféricas e as temperaturas elevadas, geralmente mostram relação positiva com a transmissão da dengue (FORATTINI, 2002). Alguns autores relacionaram os altos índices da doença com as variáveis climáticas como (SOUZA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007; GONÇALVES NETO e REBÊLO, 2004).

A relação entre o clima e a dengue é evidente devido ao comportamento do vetor, no entanto deve ser averiguado, pois Sorre (1984) e Mendonça (2003) mencionam que o determinismo ambiental, sempre deve ser refutado. Segundo Mendonça (2003) como a dengue e as demais patologias estão reagindo perante as alterações climáticas, são consideráveis questões a serem pensadas com relação ao clima, pois não se sabe exatamente até que ponto suas possíveis consequências já estão sendo sentidas no presente e em diferentes áreas do país.

Dessa forma, a avaliação das variáveis climáticas associado à identificação de áreas geográficas com maior risco de infecção é imprescindível para a elaboração de programas preventivos e de controle da dengue (BARCELLOS, 2005). Nesse sentido, o estudo climatológico coloca-se numa condição privilegiada para o entendimento das doenças em questão, sendo primordial para o planejamento de ações de prevenção para tais doenças.

Nesse sentido, o uso das tecnologias espaciais tornou-se fundamental para aplicação na área de saúde, com destaque para análises da distribuição espacial de endemias (SOUZA et al., 2010a). Sendo assim, a abordagem espacial, através de softwares especializados, permite a integração de dados demográficos, econômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados (SOUZA et al., 2010b).

A aplicabilidade do Sistema de Informação Geográfica (SIG) no controle da dengue contribui no monitoramento diário da doença, auxilia medidas de profilaxia mais adequadas, possibilita uma avaliação constante das medidas de controle empregadas e fornece informações atualizadas da real situação epidemiológica no espaço geográfico, devido à integração e armazenamento de dados existentes conjuntamente com a análise espacial (SÁ et al., 2009).

Por isso, muitos países têm investidos em estudos que envolvam as geotecnologias e saúde, principalmente os ligados a epidemias da dengue como Strickman e Kittayapong (2002) na Tailândia e Mena (2011) na Costa Rica.

No Brasil, Ribeiro et al. (2006) observaram relação entre casos de dengue e as variáveis bióticas, como pluviosidade e temperatura em São Sebastião/SP. No entanto Depradine e Lovell (2004) verificaram que em Barbados, as maiores incidências de dengue foram em áreas de baixa precipitação e que o aparecimento de casos nesses locais ocorreram semanas após as chuvas.

Face ao exposto, o conhecimento desta relação espacial e climática pode propiciar maior entendimento sobre a dinâmica de transmissão e seu controle (RIBEIRO et al., 2006) tendo em vista as adaptações do mosquito transmissor da dengue aos fatores abióticos. Nesta perspectiva este trabalho objetiva realizar a análise espacial dos casos da dengue ocorridos na cidade de Tangará da Serra/MT, no período de 2008 a 2010, correlacionando com as variáveis climatológicas: temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar.

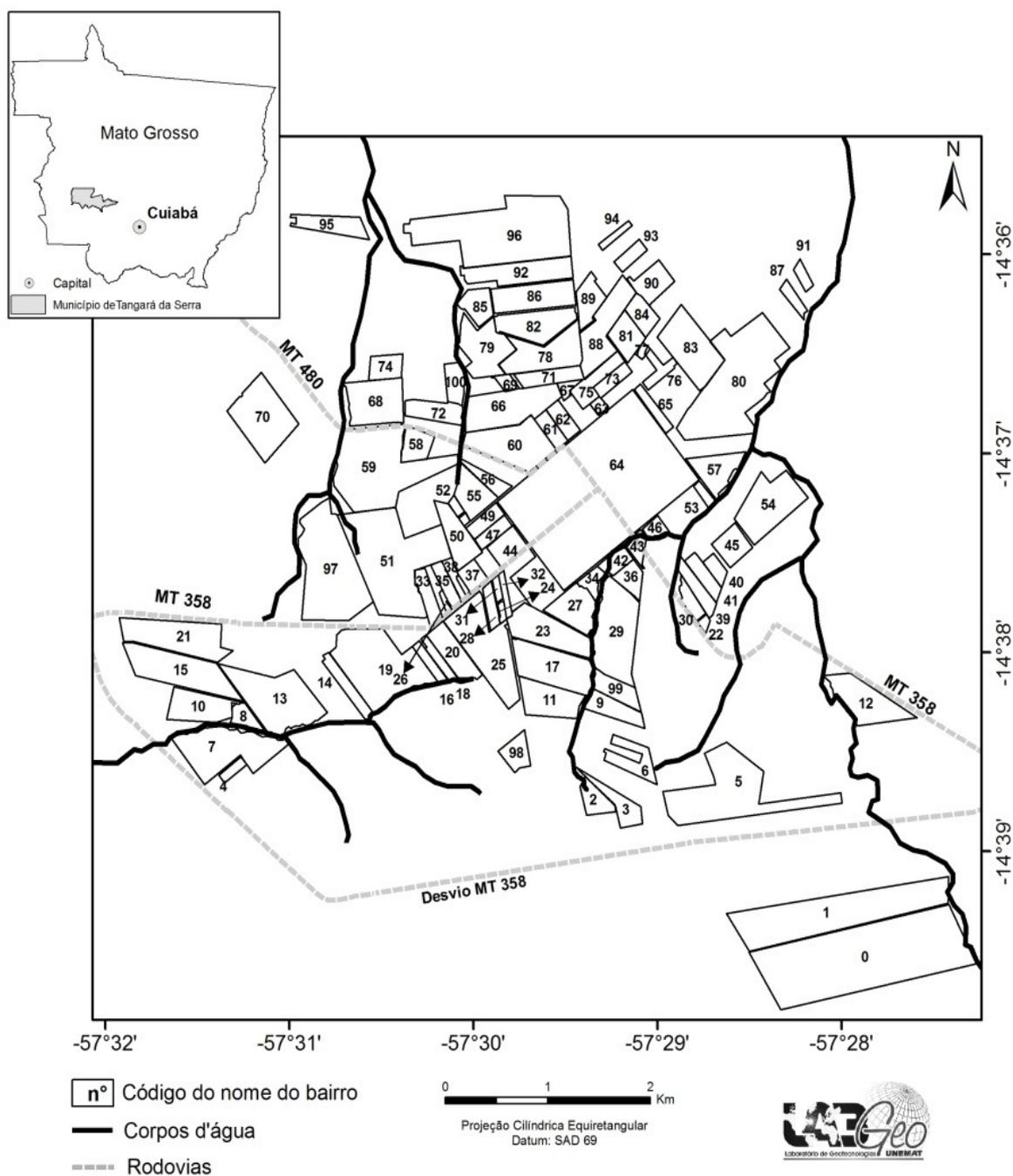
MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada na área urbana do município de Tangará da Serra, situada entre os paralelos 14°35'35" a 14°39'40" Sul e entre os meridianos 57°31'54" a 57°26'14" Oeste (Figura 1),

com uma população urbana de 75.883 habitantes (IBGE, 2010). Segundo a classificação de Köppen o clima é Tropical úmido megatérmico (AW) com altas temperaturas, chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média anual, precipitação e umidade relativa do ar são respectivamente, 24°C, 1.500mm e de 70% a 80% (DALLACORT et al., 2010).

Figura1 - Localização da cidade de Tangará da Serra, MT



Fonte: LABGEO UNEMAT, 2011.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados pertinentes as variáveis climáticas: precipitação, temperatura (máxima, média e mínima) e umidade (máxima, média e mínima) do período de 2008 a 2010 foram obtidos no sítio do SISAM (Sistema de Informações Ambientais).

Utilizou-se o Sistema de Informação Geográfica ArcGis, versão 9.2, da Esri para a geração do Banco de Dados Geográfico e a elaboração dos mapas temáticos dos casos de dengue ocorridos na cidade de Tangará da Serra/MT, notificados à Secretaria de Saúde através do programa Sistema Nacional de Agravos e Notificações (SINAN).

Por haver um número elevado de bairros (100) na cidade, estes foram identificados no mapa de localização (Figura 1) por algarismos arábicos. Após os nomes dos bairros, quando mencionados no texto é informado entre parênteses o algarismo correspondente no mapa, possibilitando ao leitor identificar a localização do mesmo.

A correlação de Spearman foi utilizada para analisar a relação entre pluviosidade, temperatura, umidade relativa e número de casos de dengue. Posteriormente foi realizada análise de regressão múltipla para as variáveis que apresentaram correlação com casos de dengue. O objetivo da técnica de regressão linear múltipla foi determinar as relações entre a variável dependente (dengue) e o conjunto de variáveis independentes, ou seja, a regressão foi utilizada para testar dependências cumulativas de uma única variável dependente em relação a diversas variáveis independentes.

Para uma análise mais abrangente, foi realizada uma correlação utilizando *otime-lag* de até seis meses. Depradine e Lovell (2010) mencionam que os procedimentos clássicos para analisar variáveis climáticas fornecem, de maneira geral, significâncias fracas, pois não consideram o *time-lag*, ou seja, o intervalo de tempo necessário para a ocorrência de associações mais explícitas. Esse intervalo seria condicionado por fatores como: período de desenvolvimento embrionário do mosquito, tempo de eclosão de larvas, período de incubação extrínseco e intrínseco do vírus.

Realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade da variável casos de dengue e em seguida foi necessária correção da variável utilizando o logaritmo de base 10 para obter a normalidade. Os dados foram analisados através do programa R versão 2.12.2.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso, conforme o parecer de número 95/2011.

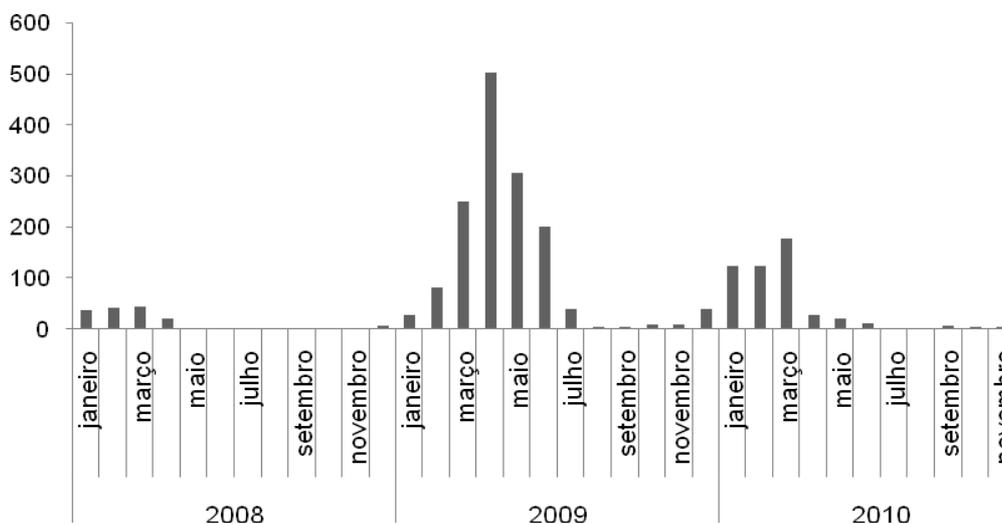
RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram notificados 2.175 casos confirmados de dengue, assim distribuídos: 7,77% no ano de 2008, 68,32% em 2009 e 23,90% em 2010. Foi observado que no período estudado o mês de abril de 2009 foi o ano que apresentou maior quantidade de casos de dengue na cidade (Figura 2). Exceto em 2008, os demais anos apresentaram casos da doença em todos os meses, entretanto com número reduzido em meses de seca, principalmente nos meses de julho, agosto e setembro. Isto indica que nestes períodos mecanismos como criadouros artificiais contribuíram para proliferação da doença mesmo em meses considerados não epidêmicos.

Forattini e Brito (2003) mencionaram que a existência de reservatórios domésticos pode fornecer condições propícias à manutenção de populações de *A. aegypti*, mesmo em períodos de baixas precipitações. Relacionado a isso, a resistência dos ovos deste vetor em períodos de seca pode contribuir para sua presença em meses menos favoráveis a sua dispersão. Juliano et al. (2002) observando a competição entre *A. aegypti* e *A. albopictus* no Sul da Flórida, verificaram que os ovos da primeira espécie são mais resistentes ao período de seca que os da segunda espécie.

Forattini (2002) comenta que quando acontecem situações adversas como baixas temperaturas, dessecação e insolação, depois da maturação dos ovos de culicídeos, ocorre a diapausa, onde a eclosão dos ovos é protelada por um tempo curto ou prolongado, dependendo das condições ambientais. E por isso é considerável a capacidade do mosquito de disseminar em períodos secos e frios. Com relação à distribuição de casos em Tangará da Serra, no período analisado observou-se que as maiores quantidades de casos de dengue ocorreram na parte central da cidade.

Figura 2 - Número de casos de dengue em Tangará da Serra, MT,
entre os anos de 2008 a 2010



Fonte: SINAN, 2011

Verifica-se que em janeiro número de casos de dengue no Centro é maior que os demais bairros e que nos meses de março, abril e maio há um pico de ocorrência da endemia nesta área. Isso sugere que essa região apresenta aspectos que influenciam na presença do mosquito como o constante fluxo de pessoas. Segundo Costa e Natal (2008) os centros urbanos, em geral, são pólos regionais de desenvolvimento geradores de um fluxo populacional que pode representar um fator de difusão do número de casos da dengue. A partir de julho observa-se uma queda nos números de casos dengue e que a parte central não deixa de apresentar casos, assim como alguns bairros periféricos.

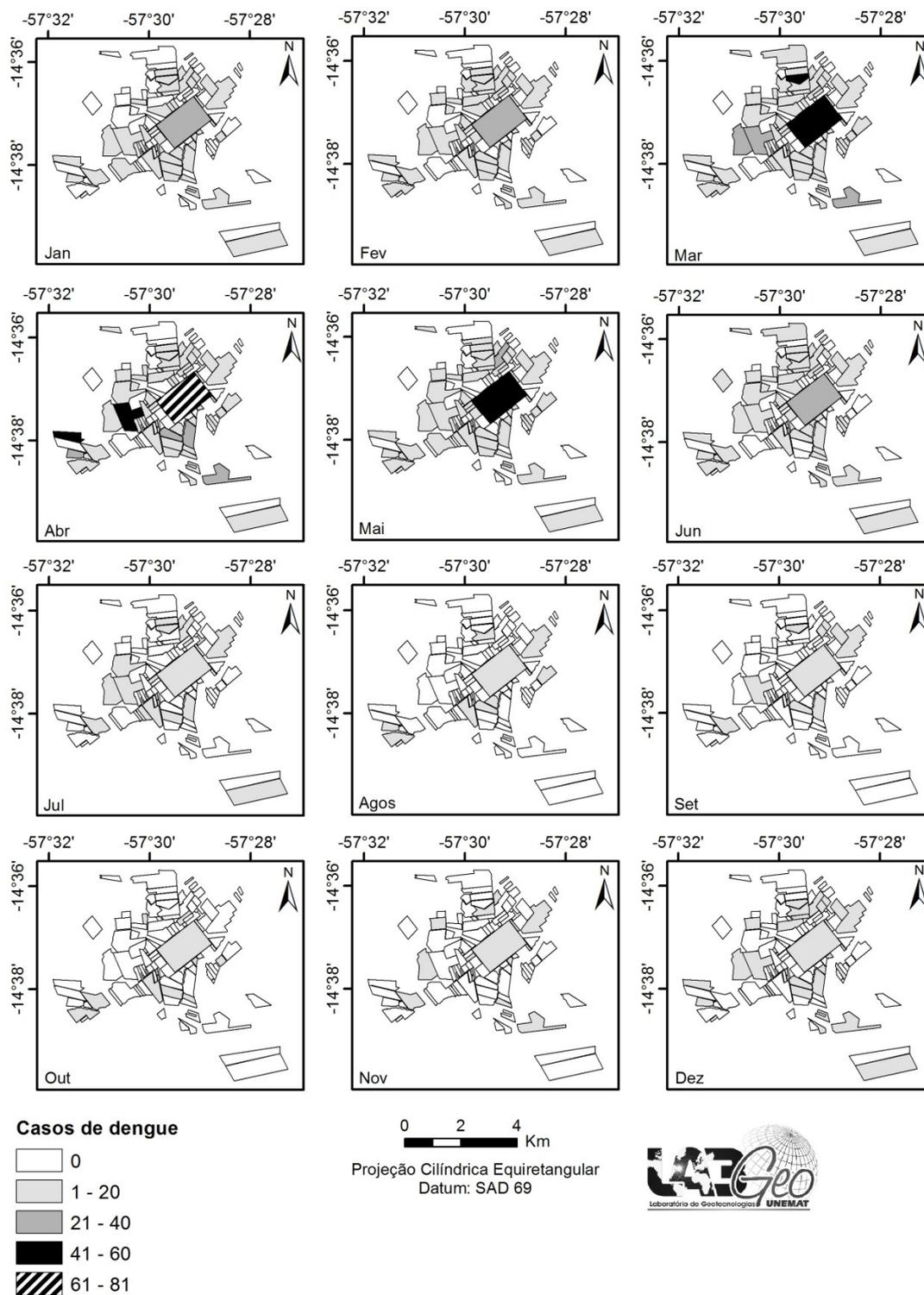
Estes bairros mais afastados da cidade como Vila Esmeralda (21) e Jardim Tarumã (82) e Jardim Tangará II (51) também apresentaram alto número de casos de dengue. Isto pode estar relacionado à falta de infra-estrutura, pois de acordo com Araújo e Nunes (2005) nas áreas periféricas da cidade e nas ocupações desordenadas, geralmente localizadas em terrenos inadequados para a habitação humana, predominam a falta de higiene e de noções mínimas de bem-estar, favorecendo a proliferação dos vetores transmissores da dengue.

A temperatura do período estudado variou entre 17,9°C e 32,5°C e o ano de 2010 apresentou maiores valores entre os anos analisados. Observa-se através da figura 4 que a temperatura não se variou consideravelmente e isso pode não se mostrar relevante para o desenvolvimento da população do mosquito transmissor da dengue.

Glasser e Gomes (2002) e Mena et al. (2011) verificaram forte associação entre a temperatura e o estabelecimento do mosquito transmissor da dengue. Alguns autores também observaram essa relação entre temperatura e casos de dengue, como Wongkoon (2007) nas Ilhas Samui, Sousa et al. (2007) em João Pessoa/PB e Serpa et al. (2006) na cidade de Potim/SP. Ressalta-se a relevância da temperatura na bioecologia do vetor e em estudos que visem o seu combate, pois Beserra e Castro Júnior (2008) observaram que populações de *A. aegypti* de três diferentes áreas na Paraíba apresentaram padrão diferenciado de desenvolvimento e de potencial biótico resultante de sua adaptação às condições climáticas próprias de cada região.

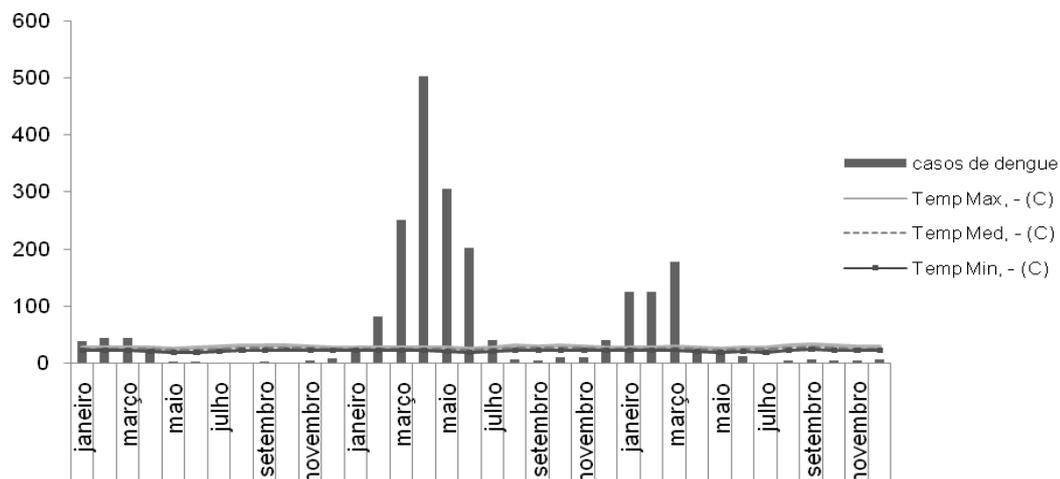
Isso pode ter ocorrido, pois a temperatura ideal para o desenvolvimento de culicídeos encontram-se entre 24 e 28°C (temperatura ambiente do ar), o que demonstra que nem sempre as altas temperaturas estão relacionadas com a presença do *A. aegypti*. Consoli e Oliveira (1994) comentam que a temperatura ótima para o desenvolvimento do mosquito é aquela na qual o desenvolvimento ocorre com o mínimo de mortalidade e perda de fertilidade nos adultos resultantes, não sendo necessariamente a temperatura de desenvolvimento mais rápido.

Figura 3 - Distribuição espacial dos casos da dengue na cidade
de Tangará da Serra/MT, entre os anos de 2008 a 2010



Fonte: Vigilância Epidemiológica, Tangará da Serra; Org. SOUZA, C.K.J, 2011.

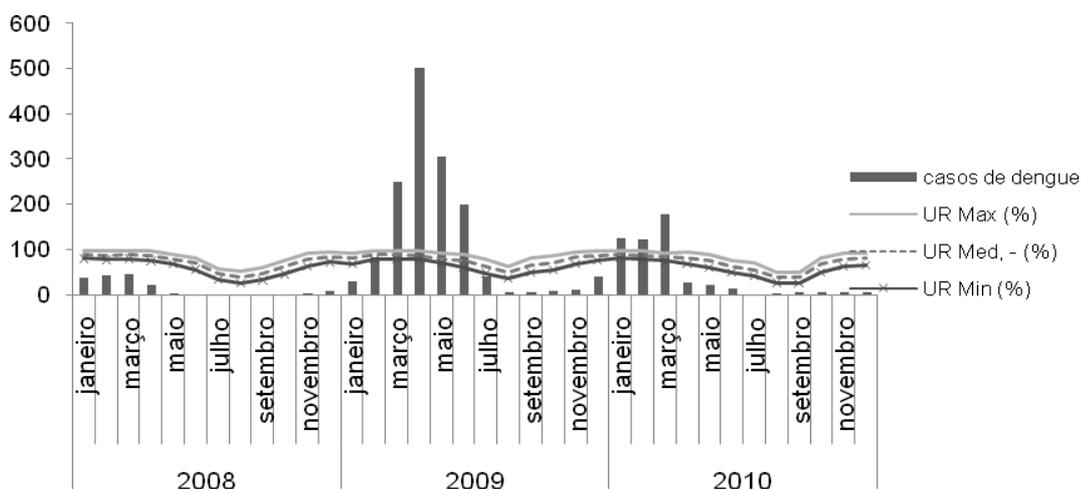
Figura 4 - Associação entre casos de dengue e temperatura máxima, média e mínima em Tangará da Serra, MT, no período entre 2008 a 2010



Fonte: SINAN, 2011; Org. FERNANDES, R.S, 2012.

A umidade relativa influencia na longevidade do vetor, que pode levar a fêmea do mosquito infectada a completar mais de um ciclo de replicação do vírus (DONALÍSIO e GLASSER, 2002). Neste trabalho a umidade relativa para os três anos variou entre 26,8% a 97,4% e os meses de maior umidade foram dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril. O ano que apresentou os valores mais elevados foi 2009, que atingiu os maiores casos da doença (Figura 5). Isso pode estar relacionada com a umidade relativa, pois de acordo com Silva et al. (2008) o *Aedes aegypti* encontra grande potencialidade de desenvolvimento quando a mesma apresenta-se na faixa entre 70% a 100%; essas condições serão satisfatórias para o desenvolvimento de todas as fases que compreendem o ciclo do mosquito *Aedes aegypti*.

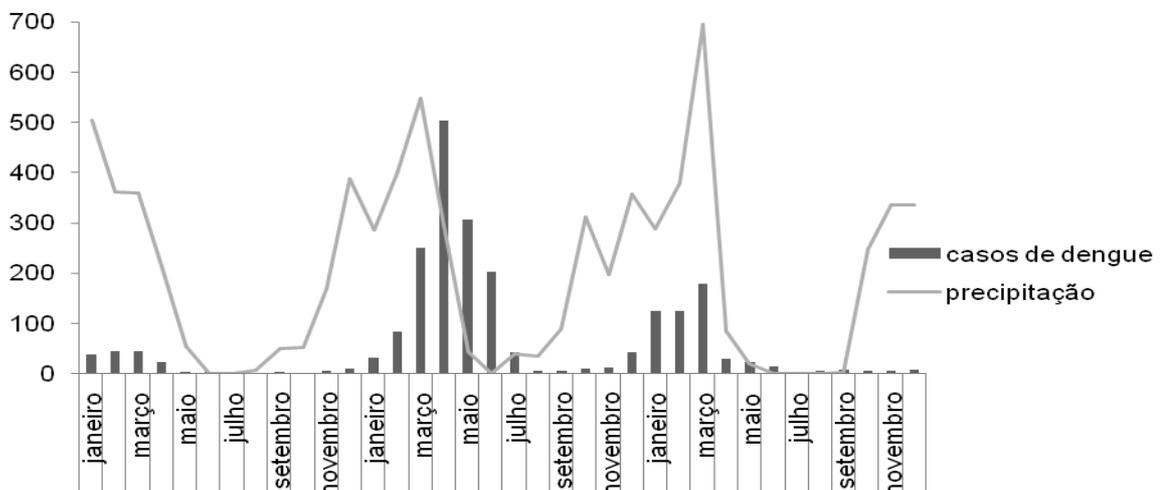
Figura 5 - Associação entre casos de dengue e umidade relativa máxima, média e mínima em Tangará da Serra, MT, no período entre 2008 a 2010



Fonte: SINAN, 2011; Org. FERNANDES, R.S, 2012.

Tangará da Serra apresenta clima favorável para proliferação do mosquito *Aedes aegyptie* os maiores número de casos de dengue ocorreram no final do ciclo de chuvas (Figura 5). O ano de 2010 registrou o pico de precipitação com 694,6 mm, seguido do mês de janeiro de 2008 com 504,2 mm e, no entanto este não apresentou as maiores casos da endemia. Essa relação da pluviosidade com casos da dengue varia dependendo da localidade trabalhada, na pesquisa de Rosa-Freitas et al. (2003) em Boa Vista/RO, em que os autores não encontraram correlação entre o número de casos notificados e variáveis meteorológicas, apresentando padrão de distribuição distinto a cada ano. A despeito do que ocorre no restante do Brasil, onde a maioria dos casos ocorre em período chuvoso, em Boa Vista, picos de casos de dengue ocorrem tanto em período chuvoso quanto seco.

Figura 6 - Associação entre casos de dengue e umidade relativa máxima, média e mínima em Tangará da Serra, MT, no período entre 2008 a 2010



Fonte: SINAN, 2011; Org. FERNANDES, R.S, 2012.

A correlação de Spearman apresentou significância para as variáveis, umidade relativa máxima, média e mínima ($p < 0,05$), pluviosidade ($p < 0,05$) e temperatura máxima ($p < 0,05$). No entanto quando analisadas através da relação múltipla observou-se que somente umidade relativa mínima poderia explicar os casos de dengue na cidade de Tangará da Serra ($p = 0,01$).

Através da correlação cruzada utilizando *time-lag* foi possível observar que no período estudado, as temperaturas máxima e média apresentaram correlação negativa com casos de dengue, nos três meses observados e no primeiro mês de defasagem (Tabela 1).

Diferente deste resultado Ribeiro et al. (2006) verificou que na cidade de São Sebastião/ SP, a temperatura apresentou associação com casos de dengue no segundo, terceiro e quarto mês de observação. A umidade relativa (máxima, média e mínima) apresentou correlação positiva com casos de dengue nos primeiro e segundo meses de observação e uma defasagem de 3 meses. A medida que essa defasagem aumentava, diminuiu o valor da correlação, da significância estatística ou ainda correlação negativa. A precipitação exibiu correlação positiva no primeiro mês e nos três meses de defasagem, ou seja, a chuva de três meses anteriores contribuiu para explicar os casos de dengue de determinado mês. Suzuki (2007) verificou através de *time-lag* que o mês que chove influenciou os casos de dengue até três meses após a chuva na cidade de Mogi das Cruzes/SP, o que difere com o resultado deste estudo.

Tabela 1 - Coeficiente de correlação entre variável casos de dengue e temperatura, umidade relativa e precipitação da cidade de Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil, entre os anos de 2008 a 2010.

Casos de dengue VS							
Meses	Temperatura máxima	Temperatura média	Temperatura mínima	UR máxima	UR média	UR mínima	Precipitação
-6	0,546	0,411	0,141	-0,433	-0,49	-0,546	-0,370
-5	0,537	0,473	0,332	-0,239	-0,288	-0,349	-0,161
-4	0,382	0,377	0,404	0,034	0,006	-0,048	0,082
-3	0,156	0,251	0,471	0,329	0,328	0,301	0,497
-2	-0,101	0,092	0,455	0,530	0,560	0,574	0,634
-1	-0,362	-0,139	0,286	0,648	0,691	0,724	0,623
0	-0,528	-0,308	0,068	0,640	0,675	0,716	0,536
1	-0,635	-0,499	-0,270	0,528	0,530	0,558	0,236
2	-0,603	-0,577	-0,532	0,290	0,270	0,280	-0,050
3	-0,354	-0,394	-0,539	-0,063	-0,086	-0,079	-0,330
4	-0,046	-0,157	-0,456	-0,334	-0,369	-0,383	-0,506
5	0,238	0,100	-0,245	-0,478	-0,503	-0,526	-0,489
6	0,438	0,325	0,031	-0,472	-0,481	-0,509	-0,364

Fonte: SINAN, 2011; Org. FERNANDES, R.S., 2012.

Embora tenha sido evidenciado um contexto ecológico da cidade, a dinâmica de transmissão de dengue envolve outros fatores determinantes. Assim, deve ser considerada esta a limitação dos presentes resultados.

O *time-lag* permitiu observar além das demais análises, pois indicou os intervalos de tempo propícios para a transmissão da dengue e que auxiliará a Vigilância Epidemiológica nas ações primárias ao combate do vetor.

A dengue é um problema que não depende apenas dos órgãos de saúde governamentais, mas de ações conjuntas entre o poder público e a sociedade civil que permitem a formação de parcerias, proporcionam incentivos e podem garantir o sucesso da proposta em saúde a ser trabalhada. A mobilização social convida as pessoas a se tornarem mais ativas seja em sua cidade, rua ou bairro. Nesse sentido, despertar neste público a iniciativa de prevenção e combate ao mosquito da dengue são alguns dos objetivos que podem ser implantados em planos para mobilização em saúde, que tem como meta evitar que casos graves da doença possam chegar a cidade de Tangará da Serra.

CONCLUSÃO

Na cidade de Tangará da Serra, as variáveis climáticas que podem explicar a transmissão da dengue no período estudado, foram à umidade e precipitação. Com relação à distribuição geográfica da doença, a região central da cidade teve a predominância dos casos da epidemia.

A adoção das ferramentas geotecnológicas e análise de diferentes variáveis utilizando intervalos de tempo podem ajudar a entender a dinâmica do *A. aegyptina* cidade, e podem subsidiar as ações da vigilância epidemiológica no monitoramento e combate ao mosquito transmissor da dengue.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, R. R.; NUNES, J. S. A. Relações geográficas entre o clima e a incidência de dengue na cidade de São Luís – MA. *Ciências Humanas em Revista*, v.3, n.2, p.93-108, 2005.

- BARCELLOS, C.; PUSTAI, A. K.; WEBER, M. A.; BRITO, M. R. V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n.3, p. 246- 250, 2005.
- BESERRA, E. B.; CASTRO JR, F. P. Biologia Comparada de Populações de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) da Paraíba. **Neotropical Entomology**, v. 37, n.1, p.81-85, 2008.
- CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. 20. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 228p, 1994.
- COSTA, I. P; NATAL D. Distribuição especial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. **Revista. Saúde Pública**, v. 32, n. 3, p. 232- 236, 1998.
- DALLACORT, R.; MOREIRA, P. S. P.; INOUE, M. H.; SILVA, D. J.; CARVALHO, I. F.; SANTOS, C. Wind Speed and direction characterization in Tangará da Serra, Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, n.3, p. 359-364, 2010.
- DEPRADINE, Colin; LOVELL, Ernest. Climatological variables and the incidence of Dengue fever in Barbados. **International Journal of Environmental Health Research**, 2004, vol. 14, nº 6, p. 429 – 441.
- DONALISIO, M. R; GLASSER, C.M. Vigilância epidemiológica e controle da dengue. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 5, n.3, p. 259-271, 2002.
- FORATTINI, O. P.; BRITO, M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**, v.37, n.5, p. 676-677, 2003.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 545p.
- GALLI, B.; CHIARAVALLOTI NETO, F. Modelo de risco tempo-espacial para identificação de áreas de risco para ocorrência de dengue. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n.4, p. 656-663, 2008.
- GLASSER, C. M.; GOMES, A. C. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n.2, p. 166- 172, 2002.
- GONÇALVES NETO, V. S; REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Caderno de Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p.1424-1431, 2004.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 outubro, 2011.
- JULIANO, S. I.; O'MEARA, G. I.; MORRILL, J. I.; CUTWA, M. I. Desiccation and thermal tolerance of eggs and the coexistence of competing mosquitoes. **Oecologia**, v.130, p. 458-469, 2002.
- MENA, N.; TROYO, A.; BONILLA-CARRIÓN, R.; CALDERÓN-ARGUEDAS, Ó. Factores asociados con la incidencia de dengue en Costa Rica. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 29, n. 4, 234-242, 2011.
- MENDONÇA, F. A; SOUZA, A. V; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade e Natureza**, v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009.
- MENDONÇA, F. et al. Tendances climatiques et consequences regionales du rechauffement global dans l'état du Paraná/Brésil. **Dokumentacja Geograficzna**, n.29, p. 241-244, 2003.
- NATHAN, M. B.; DAYAL-DRAGER, R. Recent epidemiological trends, the global strategy and public health advances in dengue. In: UNDP, UNICEF, World Bank, WHO. **Report of the Scientific Working Group Report on Dengue**. Geneva: World Health Organization, p. 30-34, 2007.
- OLIVEIRA, C. L; BIER, V. A; MAIER, C. R; RORATO, G. M; FROST, K. F; BARBOSA, M. A. Incidência da dengue relacionada às condições climáticas no município de Toledo – PR. **Arquivos de Ciências saúde UNIPAR**, n. 11, v.3, p. 211-216, 2007.
- RIBEIRO, A. F.; MARQUES, G. R. A. M.; VOLTOLINI, J. C.; CONDINO, M. L. F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista de Saúde Pública**, v.40, n.4, p. 666-671, 2006.

- ROSA-FREITAS, M. G; TSOURIS, P; SIBAJEV, A; WEIMANN, E. T. S; MARQUES, A. U; FERREIRA, R. L. Exploratory Temporal and Spatial Distribution Analysis of Dengue Notifications in Boa Vista, Roraima, Brazilian Amazon, 1999-2001. **Dengue Bulletin**, v.27, p.63-79, 2003.
- SÁ, L.; OLIVEIRA, E. T.; SANTOS, J. P.; SANTOS, G. J. V. G. Utilização de ferramentas de análise e de dengue no município de Gurupi, TO. **Revista Cereus**, v.1, n.1, p.1-8, 2009.
- SERPA, L. L. N.; COSTA, K. V. R. M.; VOLTOLINI, J. C.; KAKITANI, I. Variação sazonal de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no município de Potim, São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, p. 2-5, 2006.
- SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. The influence of the urban climate in the proliferation of the mosquito *Aedes aegypti* in Jataí (GO) in the perspective of the medical geography. **Hygeia**, v. 2, n. 5, p. 33-49, 2008.
- SORRE, M. A adaptação ao meio climático e bio-social – geografia psicológica. In: MEGALE, J. F. (Org.). **Max Sorre**. São Paulo: Ática, 1984. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 46).
- SOUZA, C. K. J; NEVES, S. M. A. S.; COCHEV, J. S. Análise espacial da Dengue no município brasileiro de Cáceres, MT, no ano de 2009. 3º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 11, 2010, Cáceres. **Anais...** Cáceres: Embrapa/INPE, p. 999 -1009, 2010a.
- SOUZA, C. K. J; NEVES, S. M. A. S.; COCHEV, J. S. A influência da acurácia no controle e monitoramento da dengue em Cáceres/MT–Brasil. I CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO, 15., 2010, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, p. 844-858, 2010b.
- SOUZA, R. R. A propósito de um mapeamento da epidemia de dengue na cidade de Cuiabá, MT. **Revista de Geografia Acadêmica**, v.2. n. 1, p. 73-87, 2008.
- SOUSA, N. M. N.; DANTAS, R. T.; LIMEIRA R. C. Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, n. 2, 183-192, 2007.
- STRICKMAN, D.; KITTAYAPONG, P. Dengue and its vectors in thailand: introduction to the study and seasonal distribution of *Aedes* larvae. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 67, n.3, p. 247–259, 2002.
- SUZUKI, S. L. **Estrutura da Vigilância em Dengue no município de Mogi das Cruzes, SP, no período de 2003 a 2007**. 2009. 59f. Dissertação (Mestrado em Saúde pública) – Universidade de São Paulo, 2009.
- WONGKON, S.; JAROENSUTASINEE, M.; JAROENSUTASINEE, K.; PREECHAPORN, W.; CHUMKIEW, S. Larval Occurrence and Climatic Factors Affecting DHF Incidence in Samui Islands, Thailand. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 33, p. 5-10, 2000.