

ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE DENGUE E CORRELAÇÃO COM DADOS PLUVIOMÉTRICOS EM SÃO PAULO NO PERÍODO DE 2015 A 2016

SPATIAL ANALYSIS OF DENGUE CASES AND CORRELATION WITH RAINFALL DATA IN SÃO PAULO FROM 2015 TO 2016

Flávia de Sousa Gehrke¹
Michelle Alves Tavares Visinho²
Jorge Luís Pinto³
Alípio Carmo⁴
Francisco Sandro Menezes-Rodrigues⁵
Fernando Luís Affonso Fonseca⁶

RESUMO

O vírus da dengue é um arbovírus da família dos flavivírus. Há quatro tipos de vírus: DEN (1, 2, 3 e 4), sendo o DEN3 o mais grave. É transmitido pelo *Aedes aegypti*. As formas clínicas são: a Dengue Clássica, Dengue com Complicações e a Febre Hemorrágica da Dengue. O Brasil é responsável por 70% dos casos da doença nas Américas. O objetivo deste trabalho foram demarcar as localidades que apresentam o maior número de casos de dengue correlacionando com dados pluviométricos no estado de São Paulo no período de 2015 a 2016. A prevalência foi calculada nos municípios que registraram os maiores números de casos associados aos índices pluviométricos. Para edição de mapas foi utilizado o programa Q GIS 2.18. O estado de São Paulo foi o que apresentou o maior número de casos no país no período de 2015 a 2016 (1.688.688). As maiores prevalências relacionadas com os dados pluviométricos foram registradas em Onda Verde (17.989,9/1445,9mm); São Paulo (17.965,9/1819,4mm); Rio Claro (10.804,7/1435,0mm); Catanduva (8.915,2); Sorocaba (8.815,6/1476,3mm) e Campinas (5.766,2/1793,5mm). Os municípios com os maiores números de casos registrados foram: Onda Verde, São Paulo, Rio Claro, Catanduva, Sorocaba e Campinas. A associação entre a pluviosidade e sorotipo viral

¹Doutora em Ciências. Professora Titular da Universidade Paulista (UNIP). São Paulo. Brasil. Orientadora Permanente do Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde. Hospital do Servidor Público (IAMSPE). São Paulo. Brasil. E-mail: flaviagehrke@hotmail.com

²Bacharel em Farmácia pela Universidade Paulista (UNIP). São Paulo. Brasil. E-mail: mialvestv@gmail.com

³Doutor em Ciências. Professor Titular da Universidade Paulista (UNIP). São Paulo. Brasil. Professor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano. São Paulo. Brasil. E-mail: jorgelpinto@gmail.com

⁴Mestre em Ciências Biológicas, Coordenador Geral do Curso de Farmácia Universidade Paulista (UNIP). São Paulo. Brasil. E-mail: alipio@unip.br

⁵Doutor em Farmacologia, Professor Titular da Universidade Paulista (UNIP). São Paulo. Brasil. Pós Doutorado pela Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. Brasil. E-mail: sandromrodrigues@hotmail.com

⁶Livre Docente pela Faculdade de Medicina do ABC, Santo André. São Paulo. Brasil. Professor da Universidade Federal de São Paulo. Campus Diadema. Diadema. São Paulo. Brasil. E-mail: profferfonseca@gmail.com

provavelmente colaboraram para a elevada prevalência da doença em 2015. Naquele ano a região Sudeste apresentou uma crise hídrica e as pessoas armazenaram água das chuvas em recipientes improvisados aumentando assim a oferta de criadouros do mosquito. Desta forma é muito importante que ocorra o incremento das políticas públicas de prevenção e a conscientização da população ao respeito de medidas para prevenção de criadouros do mosquito vetor.

Palavras Chaves: Dengue. *Aedes aegypti*. Prevalência.

ABSTRACT

Dengue virus is an arbovirus in the flavivirus family. There are four types of viruses: DEN (1, 2, 3, and 4), with DEN3 being the most severe. It is transmitted by *Aedes aegypti*. Clinical forms are Classical Dengue, Complicated Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. Brazil is responsible for 70% of cases of the disease in the Americas. The main was demarcate the locations with the highest number of dengue cases correlating with rainfall data in the state of São Paulo from 2015 to 2016. Prevalence was calculated in municipalities that recorded the highest number of cases associated with rainfall. For map editing the program Q GIS 2.18 was used. The state of São Paulo presented the highest number of cases in the country from 2015 to 2016 (1,688,688). The highest prevalences related to rainfall data were recorded in Onda Verde (17.989.9 / 1445.9mm); São Paulo (17.965.9 / 1819.4mm); Rio Claro (10,804.7 / 1435.0mm); Catanduva (8,915.2); Sorocaba (8,815.6 / 1476.3mm) and Campinas (5,766.2 / 1793,5mm). The municipalities with the highest number of registered cases were: Onda Verde, Sao Paulo, Rio Claro, Catanduva, Sorocaba and Campinas. The association between rainfall and viral serotype probably contributed to the high prevalence of the disease in 2015. That year the Southeast region experienced a water crisis and people stored rainwater in makeshift containers thus increasing the supply of mosquito breeding sites. Thus, it is very important that the public prevention policies increase and the public awareness about the measures to prevent vector mosquito breeding.

Keywords: Dengue. *Aedes aegypti*. Prevalence.

INTRODUÇÃO

O vírus da dengue é um arbovírus, integrante da família dos flavivírus, com 50-60nm de tamanho. Apresenta uma fita de ácido ribonucleico (RNA), envolvida por um envelope esférico lipídico derivado das membranas da célula hospedeira¹⁻².

Há quatro tipos de vírus: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. Dentre eles o DEN-3 é considerado o mais virulento, seguido pelo DEN-2, DEN-4 e DEN-1, sendo que, a virulência é classificada de acordo com a intensidade que o mesmo possui de se

multiplicar no corpo. Sua proteção se dá de forma transitória, ou seja, uma vez infectada por um determinado tipo de vírus adquire-se imunidade contra o mesmo^{1,3}.

A transmissão ocorre através da picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado. O qual utiliza recipientes para o desenvolvimento de suas larvas. A doença acomete pessoas de todas as faixas etárias e ambos os sexos^{4,5}.

As principais formas clínicas da doença são: a Dengue Clássica (DC), Dengue com Complicações (DCC) e a Febre Hemorrágica da Dengue (FHD), sendo esta a mais grave^{4,6-9}.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 40% da população mundial, em média 2,5 bilhões de pessoas que vivem em áreas tropicais e subtropicais, estão em risco. O Brasil é responsável por 70% dos casos da doença nas Américas, com considerável aumento das formas graves desde 2002⁹⁻¹⁴.

O vírus Dengue apresenta características que amplificam a disseminação, dificultando o manejo clínico e aumentando a possibilidade de grandes epidemias. A replicação viral no mosquito *Aedes albopictus* além do *A. aegypti* aumenta a extensão geográfica das regiões com potencial de circulação viral. O índice pluviométrico alto de determinadas localidades interfere diretamente no ciclo de reprodução dos vetores, aumentando de forma significativa o número de casos. Desta forma, avaliar a distribuição do número de casos no estado de São Paulo e correlacionar com os índices pluviométricos poderá ser muito útil no âmbito da saúde pública no que concerne as políticas de prevenção, desde combate ao vetor até a antecipação do número prováveis de caso. Desta forma o objetivo deste trabalho foi estabelecer uma relação no número de casos do vírus dengue com seu respectivo índice de prevalência correlacionando com o índice pluviométrico em diversas localidades de São Paulo.

METODOLOGIA

É um estudo exploratório-descritivo com delineamento ecológico de dados agregados e abordagem quantitativa, contemplando o período de 2015 a 2016, na área urbana de São Paulo. A análise descritiva envolveu o comportamento de duas variáveis: 1) prevalência que se refere a quantidade de pessoas que estão doentes;

2) índice pluviométrico, que detém associação com o índice de vetores da localidade.

Considerando os casos residentes registrados no Boletim de Epidemiologia Paulista (BEPA) e Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) e os dados pluviométricos registrados no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Estão incluídos exclusivamente os casos de dengue confirmados em São Paulo, considerando os distritos de residência como fonte provável de infecção, ordenados em valores anuais, referentes aos anos de 2015 a 2016. As taxas de prevalência de dengue foram calculadas por 100 mil habitantes com base em estimativas

populacionais do IBGE. A análise dos dados foi realizada segundo a distribuição espacial.

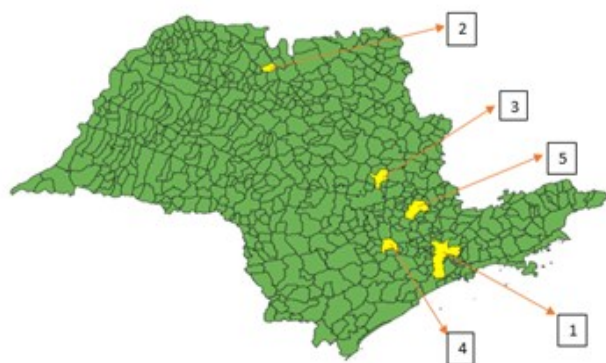
Para a análise dos dados foi utilizado o software Quantum GIS 2.18 (Sistema de Informação Geográfica (SIG), é um Software Livre licenciado sob a “GNU General Public License”. Possibilita a visualização, gerenciamento, edição e análise de dados para compor mapas impressos) na produção de mapas temáticos para descrição da distribuição das variáveis no processo investigado.

RESULTADOS

Em 2015 foram registrados 1688,688 casos de dengue no Brasil e em 2016 foram registrados 1487,924 casos. Contatou-se uma maior prevalência (801,2 /100 mil hab.) de dengue em 2015, com elevado índice de dengue grave ou dengue com sinais de alarme (1.680 casos e 21.155 casos respectivamente) e a confirmação de 972 óbitos, tendo uma proporção de 4,3% dos casos graves ou com sinais de alarme, mantendo como sorotipo viral de maior circulação o DEN-1, tabela 1.

Entre os municípios com as maiores incidências acumuladas por estrato populacional, em relação ao número de habitantes, pode-se destacar os municípios de Onda Verde/SP (17.965,9 casos/100 mil hab. -população <100 mil hab.), Rio Claro/SP (10.237,2 casos/100 mil hab. -população de 100 mil a 499 mil hab.), Sorocaba/SP (8.815,6 casos/100 mil hab. -população de 500 mil a 999 mil hab.) e Campinas/SP (5.766,2 casos/100 mil hab. -população >1 milhão de hab.), figura 1.

Figura 1 - Municípios de maiores incidências de casos prováveis de dengue segundo número de habitantes, São Paulo, 2015.



1. São Paulo (100.327 casos), 2. Onda Verde (17.989,9 casos); 3. Rio Claro (10.804,7 casos) 4. Sorocaba (8.815,6 casos); 5. Campinas (5.766,2 casos)

Tabela 1 – Resumo dos boletins epidemiológicos para os casos de dengue 2015 à 2016.

Semana Epidemiológica	Casos notificados no país	N. de casos prováveis na região Sudeste	Casos de dengue no Estado de São Paulo	Casos de dengue na cidade de São Paulo	Proporção dos sorotipos virais identificados
4 (04 a 31/01/15)	40.916	22.636 (55,3%)	14 G 77 SA	9 G 55 SA	D1 (81,7%), D4 (16,3%), D2 (1,5%) e D3 (0,5%).
5 (04 a 07/02/15)	67006	38271 (57,1%)	22 G 173 SA	17 G 122 SA	D1 (81,7%), D4 (16,3%), D2 (1,5%) e D3 (0,5%).
6 (04 a 14/02/15)	103.616	62.689 (60,5%)	39 G 275 SA	27 G 195 SA	D1 (81,7%), D4 (16,3%), D2 (1,5%) e D3 (0,5%).
9 (01 a 07/03/15)	224.101	145.020 (64,7%)	102 G 913 SA	58 G 681 SA	D1 (87,7%), D4 (11,0%) e D2 (1,3%).
11 (15 a 21/03/15)	368.247	243.127 (66%)	183 G 2.150 SA	100 G 1.688 SA	D1 (93,8%), D4 (5,5%) e D2 (0,8%).
12 (04 a 28/03/15)	460.502	304.251 (66,1%)	235 G 2.967 SA	136 G 2.382 SA	D1 (90,3%), D4 (9,2%) e D2 (0,5%).
14 (04 a 11/04/15)	626.131	414.716 (66,2%)	333 G 4.360 SA	194 G 3.510 SA	D1 (92,7%), D4 (6,45%), D2 (0,65%) e D3 (0,2%).
15 (04 a 18/04/15)	745.957	489.636 (66,2%)	404 G 5.771 SA	233 G 4.700 SA	D1 (92,7%), D4 (6,4%), D2 (0,6%) e D3 (0,2%).
20 (04 a 29/05/15)	1.006.414	649.877 (64,6%)	726 G 10.366 SA	411 G 8.283 SA	D1 (93,1%), D4 (5,6%), D2 (1,0%) e D3 (0,3%)
21 (04 a 30/05/15)	1.021.004	659.900 (64,63%)	736 G 10.691 SA	415 G 8.542 SA	D1 (93,4%), D4 (5,5%), D2 (0,9%) e D3 (0,2%)
22 (04 a 06/06/15)	1.064.343	687.055 (64,6%)	772 G 11.229 SA	429 G 8.955 SA	D1 (93,4%), D4 (5,5%), D2 (0,9%) e D3 (0,2%)
23 (04a 13/06/15)	1.125.955	725.824 (64,5%)	841G 11.900 SA	459 G 9.399 SA	D1 (93,2%), D4 (5,6%), D2 (0,9%) e D3 (0,3%).
24 (04 a 20/06/15)	1.174.110	755.537 (64,4%)	915 G 12.606 SA	482 G 9.838 SA	D1 (93,2%), D4 (5,6%), D2 (0,9%) e D3 (0,3%).
26 (04 a 04/07/15)	1.254.907	810.582 (64,6%)	995 G 13.899 SA	504 G 10.712 SA	D1 (93,2%), D4 (5,6%), D2 (0,8%) e D3 (0,3%).
28 (04 a 18/07/15)	1.319.957	849.645 (64,4%)	1.092 G 14.979 SA	543 G 11.398 SA	D1 (93,2%), D4 (5,6%), D2 (0,8%) e D3 (0,3%).
30 (04 a 01/08/15)	1.350.406	869.346 (64,4%)	1.144 G 15.403 SA	557 G 11.636 SA	D1 (93,2%), D4 (5,6%), D2 (0,8%) e D3 (0,3%).

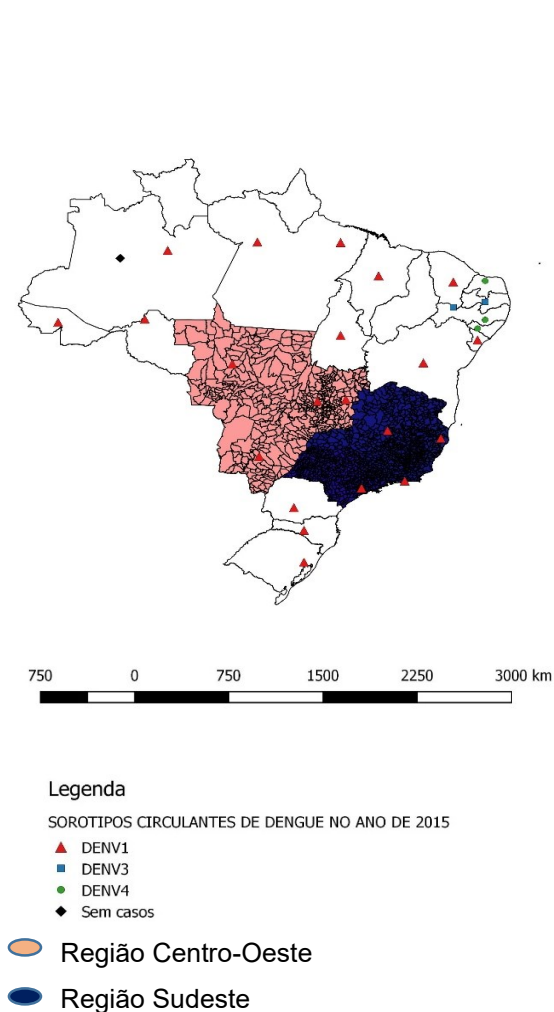
32 (04 a 15/08/15)	1.390.779	893.521 (64,2%)	1.239 G 16.323 SA	574 G 11.925 SA	D1 (93,2%), D4 (5,6%), D2 (0,8%) e D3 (0,3%).
34 (04 a 29/08/15)	1.416.179	910.409 (64,29%)	1.284 G 16.909 SA	583 G 12.231 SA	D1(93,37%), D2(5,43%), D2(0,75%) e D3(0,45%).
36 (04 a 12/09/15)	1.438.497	922.662 (64,1%)	1.318 G 17.183 SA	590 G 12.392 SA	D1 (93,4%), D4 (5,4%), D2 (0,8%) e D3 (0,5%).
38 (04 a 26/09/15)	1.463.776	937.599 (64,1%)	1.350 G 17.585 SA	592 G 12.638 SA	D1 (93,5%), D4 (5,3%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
40 (04 a 10/10/15)	1.485.397	950.144 (64,0%)	1.395 17.985 SA	601 G 12.717 SA	D1 (93,7%), D4 (5,2%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
43 (04 a 31/10/15)	1.513.559	965.329 (63,8%)	1.447 G 18.601 SA	613 G 12.802 SA	D1 (93,7%), D4 (5,2%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
45 (04 a 14/11/15)	1.534.932	975.505 (63,6%)	1.488 G 18.832 SA	618 G 12.860 SA	D1 (93,7%), D4 (5,2%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
47 (04 a 28/11/15)	1.566.510	989.092 (63,1%)	1.515 G 19.472 SA	616 G 12.947 SA	D1 (93,7%), D4 (5,2%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
48 (04 a 05/12/15)	1.587.080	997.268 (62,8%)	1.529 G 19.738 SA	620 G 12.993 SA	D1 (93,7%), D4 (5,2%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
51 (04 a 26/12/15)	1.621.797	1.008.582 (62,2%)	1.547 G 19.935 SA	619 G 12.923 SA	D1 (93,8%), D4 (5,1%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).
52 (04 a 02/01/2016)	1.649.008	1.026.226 (62,2%)	1.569 G 20.329 SA	625 G 13.074 SA	D1 (93,8%), D4 (5,1%), D2 (0,7%) e D3 (0,4%).

Legenda: G: grave; SA: Sinal de Alarme

Fonte: Adaptado de Boletins Epidemiológicos – Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portalmms.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>

Em 2015, não foi constatada a mudança do sorotipo viral circulante, apresentando predominância do DENV-1, com uma distribuição espacial homogênea pelo território brasileiro, entretanto com predomínio de casos por DENV-1 (99 %) na região sudeste, figura 2.

Figura 2 – Regiões com maior incidência de Dengue, 2015.



Na região sudeste registrou-se o maior número de casos de dengue grave, dengue com sinais de alarme e óbitos, na cidade de São Paulo, com maior relevância, 625 casos graves e 13.074 sinais de alarme.

De acordo com o Banco de dados Hidrológicos o acumulado de chuvas nos anos de 2015 e 2016 para os municípios foi de 1819,4 mm e 1595,1 mm (São Paulo), 1445,9 mm e 1151,6 mm (Onda Verde), 1435,0 mm e 1534,1 (Rio Claro), 1476,3 mm e 901,7 mm (Sorocaba), 1793,5 mm e 1631,6 mm (Campinas). Em 2015 observou-se o maior índice de precipitação pluviométrica, tendo valores de maior relevância em março (291,1 mm) e de menor (0,0 mm) em agosto, setembro e novembro.

DISCUSSÃO

O vetor da dengue, o mosquito *Aedes aegypti*, precisa de água durante seu ciclo biológico para efetuar a postura dos ovos que é essencial para o desenvolvimento da fase larval. O mosquito tem preferência por águas limpas, suas larvas não conseguem sobreviver em reservatórios poluídos com dejetos e muita matéria orgânica. O *A. aegypti* coloca os ovos na parte úmida próxima à lâmina d'água e não diretamente na água, são capazes de ficar até um ano em ambiente seco e permanecer viáveis e são capazes de originar mosquitos adultos quando encontram as condições propícias para eclodir. Temperatura, pluviosidade e velocidade do vento, juntas essas características são muito importantes para a dispersão do mosquito e para a epidemiologia da dengue. Na Sri Lanka foi observado que chuvas, temperatura, umidade, horas de sol e vento estão correlacionados com a incidência local de dengue¹⁵. Fatores como a temperatura e a pluviosidade afetam a sobrevivência, a reprodução do vetor, as mudanças na sua distribuição e a densidade. Uma vez que os ovos podem ser carregados para outras regiões pela ação humana e resistir até as chuvas do próximo verão, dificultando as ações de controle. É sabido que fatores de risco climático e de agrupamento devem ser levados em consideração para desenvolver estratégias de prevenção mais sustentáveis e eficientes contra dengue¹⁶. Além disto a informação geoespacial na vigilância da dengue e o desenvolvimento potencial um modelo de previsão espaço-temporal orientado ao clima para informar as intervenções de prevenção e controle de doenças são de extrema importância¹⁷.

No nosso estudo observamos um aumento pluvial no ano de 2015 (582,8 mm) esta condição favorece a ovoposição e dispersão dos ovos o que se relaciona diretamente com o aumento do número de casos da doença naquele ano (1688,688 casos). Em Nova Deli, Índia, em um período de 19 anos foi observado uma variação média mensal pré-moção, monção, e chuvas pós-moção de 28,72 mm, 150,69mm e 11,02 mm, respectivamente¹⁸. Estas variações pluviais estão bem abaixo dos valores detectados no nosso estudo, sendo que, a relação da pluviosidade com o número de casos já foi bem demonstrado anteriormente¹⁹⁻²⁰. Na Tailândia, há uma forte correlação entre as chuvas e os casos de dengue²¹.

Em São Luís/MA foi observado que durante a estação chuvosa há um predomínio da doença (83,30%)²². No nosso estudo observamos que no primeiro trimestre ocorreu o maior número de casos, com picos em março (66,1%). Em 2005, no estado de Goiás, a infestação pelo *A. aegypti* atingiu 97,9% dos municípios²³. No período chuvoso, naquela região, a incidência de casos de dengue foi maior, sendo 22% desse total só no mês de fevereiro. Foi constatada uma elevada percentagem do número de casos, nos quatro primeiros meses do ano²³. No México, também foi observado uma correlação positiva com o período das chuvas e o índice de vetor ($p \leq 0,05$)²⁴. Nossos dados corroboram com os dados encontrados em relação aos índices pluviométricos elevados e o aumento no número de casos da doença. Da mesma forma nos meses de maio a outubro, ocorreu uma diminuição nos índices pluviométricos, diminuindo o número de casos da doença. Embora o percentual de

casos tenha continuado a aumentar neste período, ocorreu em menor proporção comparado aos meses anteriores²².

Estudos realizados em várias localidades do Brasil, tais como Vale do Paraíba, São José do Rio Preto, Maranhão, Vila das Pedrinhas (litoral sul de São Paulo), Manaus, Paraíba, Uberlândia e Boa Vista, denominaram a chuva como um fator abiótico importante para a produção de larvas e ocorrência da dengue. Comprovando que as infestações acometiam os meses de elevada precipitação pluviométrica²⁵. Em Araraquara, foram confirmados 16.431 casos de dengue entre 1991 e 2015. O maior número de notificações foi registrado em 2015 (7.811 casos). A faixa etária com o maior número de notificações foi entre 20 e 59 anos. As maiores incidências, entre os meses de março e maio e ocorreram após o aumento da pluviosidade e infestação, em janeiro²⁶.

Outra situação importante para a proliferação da dengue é que a fêmea do *A. aegypti* costuma depositar os ovos em diferentes criadouros em uma mesma postura²⁷⁻²⁸. O descarte inadequado de resíduos em terrenos baldios pode representar um excelente criadouro. Em terrenos baldios já foram encontrados resíduos domiciliares inorgânicos tais como: embalagens plásticas diversas – bacias, baldes, embalagem de iogurte, tampa de garrafa, lata de refrigerante, copos descartáveis, garrafa PET, cartela de ovos, colchões, dentre outras. Resíduos de construção civil: pedaços de madeira, embalagens diversas, restos de construção (blocos, areia, brita, cimento), ferragens, pedaços de telha, dentre outros. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: pneus, sucatas, carcaça de veículos, dentre outros. Além de colchões, sucatas, carcaça de veículos²⁰. É importante ressaltar que a postura dos ovos só ocorre em água limpa, não necessariamente potável, mas obrigatoriamente com pouco material em decomposição³⁰.

CONCLUSÕES

As localidades que apresentaram maior prevalência, no período de 2015 a 2016, relacionada com os dados pluviométricos foram: Onda Verde (17.989,9); São Paulo (17.965,9); Rio Claro (10.804,7); Catanduva (8.915,2); Sorocaba (8.815,6) e Campinas (5.766,2). O aumento da pluviosidade está diretamente relacionado com o aumento do número de casos da Dengue, no entanto, outros fatores influenciam para que ocorram picos da doença. Entre eles, a mudança do sorotipo viral circulante e o acúmulo de água em recipientes sem tampa, sendo este, provavelmente um dos fatores que colaborou para o elevado índice da doença no ano de 2015 (cerca de 1688,688 casos). Uma vez que, nesta época os estados da região Sudeste apresentaram uma crise hídrica que levou as pessoas a armazenarem água das chuvas em recipientes improvisados, tais como caixas da d'água entre outros para suprir suas necessidades, aumentando assim a oferta de criadouros do mosquito. Desta forma é muito importante que ocorra o incremento das políticas públicas de prevenção e a conscientização da população ao respeito de medidas para prevenção de criadouros do mosquito vetor.

REFERÊNCIAS

1. Singhi S, Kissoon N, Bansal A. Dengue e dengue hemorrágico: aspectos do manejo na unidade de terapia intensiva. *J Pediatr*. 2007; 83(2):S22-S35. doi: 10.1590/S0021-75572007000300004.
2. Tudo sobre a Dengue (Brasil). O que é dengue. [acesso em 10 mar 2018]. Disponível em: www.dengue.org.br
3. Biassoti AT, Ortiz MAL. Diagnóstico laboratorial da dengue. *Rev UNINGÁ* 2016; 29(1):122-126. [acesso em 09 abr 2018]. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1921/1518>
4. Dias LBA, Almeida SC, Haes TM, Mota LM, Roriz-Filho JS. Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. *Medicina* 2010; 43(2):143-52. [acesso em 09 abr 2018]. Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2010/vol43n2/Simp6_Dengue.pdf
5. Nascimento LB; Siqueira CM; Coelho EG; Júnior JBS. Dengue em gestantes: Caracterização dos casos no Brasil, 2007-2015. *Epidemiol Serv Saúde*, 2017; 26(3):433-442. DOI: 10.5123/s1679-49742017000300002.
6. Ponte HJ; Pucci FH; Filho FMH; Teófilo CR; Neto RJP. Avaliação de manifestações dolorosas em pacientes internados em hospital de referência, com diagnóstico provisório de dengue. *Rev DOR* 2011; 12(2):104-107. DOI:10.1590/S1806-00132011000200005.
7. Lopes N; Nozawa C; Linhares REC. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude* 2014;5(3):55-64. DOI: 10.5123/S2176-62232014000300007.
8. Brito CAA; Albuquerque MFMP; Silva NL. Evidência de alterações de permeabilidade vascular na dengue: quando a dosagem de albumina sérica define o quadro? *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40(2):220-223. doi: 10.1590/S0037-86822007000200015.
9. Rey-Caro LA, Bac Villar-Centeno LA. Linfócitos atípicos em dengue: o papel no diagnóstico e prognóstico da doença. Revisão sistemática da literatura. *Rev Cienc Salud* 2012; 10(3):323-335.
10. Carneiro AR, Cruz ACR, Vallinoto M, Melo DV, Ramos RTJ, Medeiros BA, Silva EVP, Vasconcelos PFC. Molecular characterization of dengue virus type 1 reveals lineage replacement during circulation in Brazilian territory. *Mem Inst Osw Cruz* 2012; 107(6):805-12. doi: 10.1590/S0074-02762012000600016

11. Araújo VEM; Bezerra JMT; Amâncio FF; Passos VMA; Carneiro M. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do Global Burden of Disease Study 2015. *Rev Bras Epidemiol* 2017; 20(1):205-216. doi: 10.1590/1980-5497201700050017
12. Mendonça FA; Veiga AS; Dutra DA. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Soc Nat* 2009; 21(3), 257-269. doi: 10.1590/S1982-45132009000300003
13. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 10, vol (49), n. 14, 2018. [acesso em 10 de maio 2018]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2018/abril/06/2018-012.pdf>
14. Palhano BC; Teston APM; Nichi ARS. Associação hematológica e sorológica de pacientes com dengue da cidade de Campo Mourão e região. *Rev Saúde e Biol* 2017; 12(1):50-56.
15. Ehelepola ND, Ariyaratne K, Buddhadasa WM, Ratnayake S, Wickramasinghe M. A study of the correlation between dengue and weather in Kandy City, Sri Lanka (2003 -2012) and lessons learned. *Infect Dis Poverty*. 2015;4:42. doi:10.1186/s40249-015-0075-8
16. Junxiong P, Yee-Sin L. Clustering, climate and dengue transmission. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2015;13(6):731-740. doi:10.1586/14787210.2015.1028364
17. Stewart-Ibarra AM, Muñoz ÁG, Ryan SJ, et al. Spatiotemporal clustering, climate periodicity, and social-ecological risk factors for dengue during an outbreak in Machala, Ecuador, in 2010. *BMC Infect Dis*. 2014;14:610. Published 2014 Nov 25. doi:10.1186/s12879-014-0610-4
18. Ramachandran VG, Roy P, Das S, Mogha NS, Bansal AK. Empirical model for estimating dengue incidence using temperature, rainfall, and relative humidity: a 19-year retrospective analysis in East Delhi. *Epidemiol Health*. 2016;38:e2016052. Published 2016 Nov 27. doi:10.4178/epih.e2016052
19. Naish S, Dale P, Mackenzie JS, McBride J, Mengersen K, Tong S. Climate change and dengue: a critical and systematic review of quantitative modelling approaches. *BMC Infect Dis* 2014;14:167.
20. Focks D, Barrera R. Dengue transmission dynamics: assessment and implications for control. In: World Health Organization. Report of the scientific working group meeting on dengue: Geneva, 1-5 October 2006. Geneva: World Health Organization; 2007, p. 92-108.
21. Wiwanitkit V. An observation on correlation between rainfall and the prevalence of clinical cases of dengue in Thailand. *J Vector Borne Dis*. 2006;43(2):73-76.
22. Gonçalves Neto VS, Rebêlo JMM. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de São Luis, Maranhão, Brasil, 1997-2002. *Cad Saúde Pública* 2004;(20):1424-1431. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000500039>.

23. Souza SS, Silva IG, Silva HH. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti*, no Estado de Goiás [Association between dengue incidence, rainfall and larval density of *Aedes aegypti*, in the State of Goiás]. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010;43(2):152-155. doi:10.1590/s0037-86822010000200009
24. Leduc-Galindo D, Rincón-Herrera U, Ramos-Jiménez J, et al. Characterization of the dengue outbreak in Nuevo Leon state, Mexico, *Infection*. 2015;43(2):201-206. doi:10.1007/s15010-014-0700-7
25. Viana DV, Ignotti E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: Revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(2):240–56.
26. Ferreira AC, Chiaravalloti-Neto F, Mondini A. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. *Rev Saude Publica*. 2018;52:18. Doi: 10.11606/S1518-8787.2018052000414
27. Banco de dados Hidrológicos. [acesso em 10 de maio 2018]. Disponível em: <http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>
28. Keating J. An investigation into the cyclical incidence of dengue fever. *Soc Sci Med* 2001;53:1587-97.
29. Silva MSF; Santos SC; Feitosa FRS; Santos RDC. Incidência de dengue em ambiente costeiro: uma análise do bairro Cidade Nova em Aracaju a partir dos condicionantes sócio ambientais. doi: 10.20396/sbgfa.v1i2017.2272 - ISBN 978-85-85369-16-3
30. Dengue, vírus e vetor [Instituto Oswaldo Cruz], Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/aedexculex.html>

Artigo recebido em: 05/09/2019

Artigo aprovado em: 11/11/2020

Artigo publicado em: 13/11/2020