

Análise do controle vetorial da dengue no sertão piauiense entre 2007 e 2011

Analysis of dengue vector control in the semiarid region of Piauí between 2007 and 2011

Antonia Rosa da Costa¹, Claudiana Mangabeira Santana¹, Valéria Lima Silva², Jaksilania Aires Forte Pinheiro³, Márcia Maria Mendes Marques¹, Paulo Michel Pinheiro Ferreira^{2,4}

Resumo

Dois terços da população mundial vivem em áreas infestadas com mosquitos vetores da dengue, especialmente o *Aedes aegypti*. Este estudo realizou um levantamento de dados sobre casos de dengue no município de Picos, no Estado do Piauí, Brasil, entre os anos de 2007 e 2011, enfatizando alguns fatores envolvidos em sua transmissão. Os dados foram coletados no Centro de Zoonoses de Picos da Secretaria Municipal de Saúde e no Sistema de Informação da Febre Amarela e Dengue (SISFAD) do Programa Nacional do Controle da Dengue (PNCD). Durante os anos de 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011, foram visitados, respectivamente, 116.301, 182.024, 181.892, 187.619 e 195.377 imóveis pelos agentes de controle de endemias (ACE). As residências foram os estabelecimentos com maior positividade para focos de larvas de *Aedes aegypti* ($p < 0,05$). Dentre os depósitos inspecionados, as larvas predominaram em armazenadores de água rebaixados (tambores) e elevados (caixas-d'água). Testes sorológicos confirmaram um total de 85 casos em 2007, 117 em 2008, 221 em 2009, 296 em 2010 e 217 em 2011. A média de casos foi mais expressiva em pacientes com idade entre 20-34 anos ($p < 0,05$). No ano de 2011, foram identificados, pela primeira vez, focos de *Aedes albopictus*, encontrados principalmente em tanques de água. Portanto, o número de casos vem aumentando, o que sugere que o controle vetorial da transmissão pode sofrer forte impacto a partir da ação de vigilância epidemiológica em âmbito coletivo, uma vez que depósitos de água peri ou intradomiciliares representaram os locais predominantes para a procriação de vetores.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; controle vetorial; índice de infestação.

Abstract

Two-thirds of the world population live in areas infested with dengue vector mosquitoes, especially *Aedes aegypti*. This study conducted a survey about dengue cases in Picos (Piauí, Brazil) between 2007 and 2011, emphasizing some transmission factors. Data were collected in the Health Secretary and Municipal Zoonoses Center and in SISFAD Programme (Information System of the National Dengue Control Program). During 2007, 2008, 2009, 2010 and 2011, a total of 116,301; 181,892; 187,619 and 195,377 properties, respectively, were visited by endemic control agents, and presented higher rates of outbreaks for *A. aegypti* larvae ($p < 0.05$). Among the inspected places, larvae were predominant in lowered (storage tanks) and raised (water tanks) water reservoirs. Serological tests confirmed a total of 85, 117, 221, 296 and 217 cases in 2007, 2008, 2009, 2010 and 2011 and the average number of cases was higher in patients between 20-34 years-old ($p < 0.05$). In 2011 it was identified, for the first time, *Aedes albopictus* spots, mainly in storage tanks. Therefore, the number of cases is increasing, suggesting that the transmission vector control may suffer a strong impact by surveillance action based on community contribution, since peri- or household water tanks represented the predominant sites for vectors reproduction.

Keywords: *Aedes aegypti*; vector control; infestation rate.

¹ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Picos (PI), Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Teresina (PI), Brasil.

³ Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - Fortaleza (CE), Brasil.

⁴ Departamento de Biofísica e Fisiologia, Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Teresina (PI), Brasil.

Trabalho realizado na Universidade Federal do Piauí (UFPI) - Teresina (PI), Brasil.

Endereço para correspondência: Paulo Michel Pinheiro Ferreira - Departamento de Biofísica e Fisiologia, Universidade Federal do Piauí - Avenida Universitária, lado ímpar - Ininga - CEP: 64049-550 - Teresina (PI), Brasil - Email: pmpf@ufpi.edu.br

Fonte de financiamento: nenhuma.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

A dengue (*mosquito-borne viral disease*) é um grave problema de saúde pública no mundo, principalmente em países tropicais onde condições climáticas e socioambientais favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), principal mosquito vetor^{1,2}. Além da dengue e febre amarela, dois outros arbovírus são transmitidos pelo *Aedes aegypti*: vírus *Zika* e vírus *Chikungunya*, que apresentam um célere processo de dispersão rumo ao endemismo nas Américas³.

Fatores biológicos e antropogênicos são atribuídos à mudança na epidemiologia da dengue e no comportamento do vetor, tais como: mudanças demográficas em populações humanas, urbanização, velocidade e volume de tráfego internacional, introdução de novos genótipos da dengue, fracasso dos programas de controle de vetores devido à resistência aos inseticidas, prática de má gestão e picos sazonais na população do vetor e da dengue, além de fatores climáticos, como o aquecimento global e os fenômenos *El Niño* e *La Niña*, que influenciam na intensidade das chuvas e produzem alterações da biodiversidade nas regiões intertropicais, facilitando a permanência do vetor⁴⁻⁶.

As consequências de uma epidemia de dengue são sentidas em diversas áreas sociais, tais como a economia, a educação e, principalmente, a saúde^{7,8}. Estima-se que 390 milhões de infecções por dengue acontecem no mundo anualmente, dos quais 250 mil são representados por dengue hemorrágica, levando a cerca de 25 mil mortes, e 93 milhões são de casos assintomáticos. Atualmente, o Brasil é líder absoluto de casos de dengue da América Latina (90% do total), com cocirculação dos quatro sorotipos do vírus da dengue (DENV-1, 2, 3 e 4) e alta taxa de dengue grave^{9,10}. A hiperendemicidade pode prenunciar epidemias de dengue mais frequentes e cada vez mais severas no país.

Mundialmente, o desafio das autoridades sanitárias é reverter a tendência de aumento das epidemias. No entanto, até o momento, não existe nenhum tratamento preventivo ou curativo da dengue, e o controle da doença está direcionado à eliminação dos focos do mosquito transmissor. Pesquisas sobre levantamento epidemiológico e vetorial da dengue têm sido bastante exploradas nos últimos anos e, a partir delas, estão sendo produzidos mapas de risco da doença, oferecendo um melhor direcionamento das decisões pelos órgãos de saúde^{11,12}.

Assim, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de dados sobre a situação da dengue como problema de saúde pública no município de Picos, no Estado do Piauí, no período de 2007 a 2011, destacando-se a distribuição do mosquito vetor e a ocorrência da doença.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no município de Picos, localizado a 320km da capital Teresina, na região centro-sul do Piauí, com população estimada em 76.544 habitantes no ano de

2015¹³. Situado a 202m de altitude, com longitude oeste 41°28'01" e latitude sul 7°04'37", apresenta clima quente e semiárido, com estação chuvosa no verão e precipitação média de 679mm por ano¹⁴. O município de Picos exerce grande influência socioeconômica na região centro-sul do Piauí e nos Estados vizinhos do Ceará e do Maranhão graças ao vertiginoso crescimento econômico, o que tem atraído pessoas de quase todas as regiões brasileiras nos últimos anos, principalmente devido à atividade agropecuária mais intensa e investimentos em setores do comércio, aumentando a taxa de urbanização da cidade-sede¹⁵.

Coleta de dados

Toda a informação contida nesta pesquisa refere-se ao período compreendido entre janeiro de 2007 e dezembro de 2011. Neste estudo, foram considerados apenas os casos de dengue confirmados pelo Laboratório Central do Piauí (LACEN/PI) e fornecidos pelo Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Picos. Quanto aos aspectos vetoriais, foram descritos: o número de imóveis inspecionados, o índice de infestação predial (IIP) e os tipos de criadouros preferenciais do mosquito. Os dados foram coletados no Sistema de Informação da Febre Amarela e Dengue (SISFAD) do Programa Nacional do Controle da Dengue (PNCD) e no Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde de Picos, com base no trabalho desenvolvido pelos agentes de controle de endemias (ACE) nas operações de campo para monitoramento do vetor (Figura 1). Toda a pesquisa seguiu as normas estabelecidas pela Declaração de Helsinque (1975) e pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Análise estatística

Comparações múltiplas foram feitas por ANOVA, seguida de Newman-Keuls. A análise de correlação foi realizada pelo teste de correlação linear de Pearson. Os valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, um total de 863.213 imóveis foram vistoriados pelos ACE para avaliação de infestação de dengue e foram divididos em: 594.201 residências, 47.168 comércios, 139.736 terrenos baldios e 82.108 outros (Tabela 1). Braga et al.¹⁶ ressaltam que as visitas aos imóveis são importantes na construção de um indicador de risco urbano de transmissão de doenças. Essas intervenções geram ações que proporcionam o conhecimento, a detecção e a prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde coletiva, ajudando a evitar a ocorrência da dengue em áreas livres de circulação, além de detectar precocemente as epidemias, controlar as epidemias em curso e reduzir o risco de transmissão nas áreas endêmicas¹⁷. Dentre os tipos de imóveis inspecionados



Figura 1. Atividades de execução de combate aos mosquitos do gênero *Aedes* realizado pelos agentes de controle de endemias (ACE) no município de Picos, Piauí: A - visita domiciliar; B - identificação dos criadouros; C - identificação da visita; D - eliminação de criadouros; E - coleta de larvas; F - aplicação de larvicida químico temefós.

para larvas de mosquitos do gênero *Aedes*, as residências (Tabela 1) foram os estabelecimentos com maior percentual de positividade durante todos os anos pesquisados: 0,57% (80.210) em 2007, 0,79% (125.240) em 2008, 0,76% (124.929) em 2009, 0,99% (129.101) em 2010 e 0,84% (134.721) em 2011 ($p < 0,05$). Os imóveis positivos apresentavam também larvas de outras espécies de vetores, como de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae), cuja forma adulta é popularmente conhecida como muriçoca.

Em relação ao IIP, o ano de 2007 ficou abaixo de 1%, enquadrado como área com índice satisfatório. Nos anos de 2008 a 2011, o IIP ficou entre 1 a 3,9%, o que deve ser considerado como um estado de alerta (Tabela 1). Esses achados mostram que o município de Picos está em constante estado de alerta e que qualquer descontinuidade nos programas de combate ao vetor pode alterar o quadro para a situação de risco e, conseqüentemente, ocorrência de surto de dengue. O Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA) considera os seguintes estratos para cálculos do IIP: locais com valores inferiores a 1% são considerados sob condições satisfatórias; aqueles com IIP entre 1 a 3,9%, em situação de alerta; valores superiores a 4%, risco de surto de dengue. Portanto, o IIP pode

ser empregado como instrumento de avaliação dos resultados das medidas de controle, incluindo-se também dados referentes aos tipos de recipientes, tornando possível redirecionar e/ou intensificar algumas intervenções ou, ainda, alterar as estratégias de controle adotadas¹⁸.

A Tabela 2 apresenta os tipos de criadouros preferenciais do mosquito transmissor da dengue. Um total de 1.205.707 recipientes foram inspecionados no trabalho de campo, dos quais 5.613 continham larvas de *Aedes aegypti*. O tipo de depósito A2 (armazenadores de água ao nível do solo, como tambores) continha a maior quantidade de larvas e, em todo período da pesquisa, foi o que predominou como sendo de maior preferência do mosquito. Esse tipo de criadouro é muito comum em domicílios, valendo-se de recipientes improvisados, pois o abastecimento de água é intermitente e os proprietários não têm o cuidado de mantê-los devidamente fechados¹⁹. A inspeção e o cuidado com os reservatórios de água domésticos devem ser feitos rotineiramente nos domicílios, seguindo as orientações dos ACE. Neste caso, o acompanhamento e o envolvimento dos moradores na identificação e no controle de criadouros domésticos são elementos de mudança de conduta. As abordagens baseadas na participação comunitária e na educação em saúde

Tabela 1. Número de imóveis inspecionados, percentual de positividade para larvas de *Aedes* e índice de infestação predial (IIP) no município de Picos, Piauí, de 2007 a 2011

Ano	Residências	Comércios	Terrenos baldios	Outros imóveis	Imóveis inspecionados/ano	IIP
	(%)					
2007	80.210 (0,57)*	6.620 (0,10)	19.206 (0,04)	10.265 (0,24)	116.301	0,95
2008	125.240 (0,79)*	10.072 (0,19)	29.539 (0,06)	17.173 (0,24)	182.024	1,28
2009	124.929 (0,76)*	10.041 (0,13)	28.865 (0,08)	18.057 (0,22)	181.892	1,19
2010	129.101 (0,99)*	10.166 (0,22)	30.268 (0,04)	18.084 (0,26)	187.619	1,52
2011	134.721 (0,84)*	10.269 (0,18)	31.858 (0,08)	18.529 (0,02)	195.377	1,12
Total	594.201	47.168	139.736	82.108	863.213	-

* $p < 0,05$ após análise de variância (ANOVA) e comparação por *Student Newman-Keuls* do percentual de positividade para larvas de *Aedes* dos imóveis inspecionados durante cada ano

Tabela 2. Inspeção de criadouros para larvas de *Aedes* no município de Picos, Piauí, entre 2007 e 2011

Ano	Depósitos inspecionados	Depósitos positivos*	Depósitos eliminados	Criadouros predominantes (%)						
				A1	A2	B	C	D1	D2	E
2007	197.020	528	40.775	0,01	0,60	0,05	0,05	0,38	0,04	0,17
2008	261.127	1.177	61.804	0,07	0,98	0,16	0,10	0,59	0,22	0,17
2009	239.571	1.106	47.615	0,07	1,02	0,14	0,08	0,58	0,22	0,18
2010	229.645	1.489	37.362	0,12	1,60	0,08	0,08	0,54	0,17	0,14
2011	278.344	1.313	51.063	0,16	1,28	0,11	0,15	0,43	0,09	0,13
Total	1.205.707	5.613	238.619	-	-	-	-	-	-	-

*Depósitos positivos para larvas de *Aedes aegypti*

A1 - caixa de água; A2 - depósitos de armazenamento de água ao nível do solo; B - pequenos depósitos móveis; C - depósitos fixos; D1 - pneus e outros materiais rodantes; D2 - lixo, recipientes de plástico, latas, sucatas, entulhos; E - depósitos naturais¹⁸

têm sido cada vez mais valorizadas, ao lado das ações ambientais e da vigilância epidemiológica, entomológica e viral. Um dos métodos importantes no controle de mosquitos transmissores da dengue são as campanhas informativas, as quais utilizam redes de televisão, rádios, jornais, folhetos, cartazes e palestras comunitárias, buscando a colaboração da população para a eliminação dos focos de mosquitos, embora a maioria dessas campanhas tenha demonstrado eficiência limitada^{20,21}.

No ano de 2011, foram identificados, pela primeira vez no município de Picos, focos de larvas de *Aedes albopictus*, em criadouros tipo A1 (0,004%), A2 (0,006%), B (0,001%) e C (0,003%), fato que deixa em alerta as autoridades locais de saúde. Originalmente habitando áreas suburbanas e rurais, larvas e pupas do *Aedes albopictus* foram encontradas colonizando uma grande diversidade de criadouros naturais e artificiais. É de conhecimento prévio que mosquitos dessa espécie preferem colonizar nichos específicos existentes, por exemplo, em chácaras, embora em baixa frequência, mas que refletem sua preferência por áreas de transição rural-urbana ou suburbana. Seu ecletismo em frequentar tipos distintos de criadouros no ambiente urbano, ao lado do *Aedes aegypti*, tem proporcionado a sua rápida adaptação ao ambiente peridoméstico. Embora não se tenham casos confirmados na literatura acerca da transmissão do vírus da dengue por *Aedes albopictus* em episódios epidêmicos no Brasil, não se pode descartar tal possibilidade, dadas as recentes evidências de sua infecção por esse vírus²².

A Tabela 3 mostra o número de casos de dengue ocorridos no município de Picos entre os anos de 2007 e 2011. No primeiro ano de verificação, foram confirmados 85 casos (9,1% do total de casos entre 2007 e 2011). Esse número aumentou nos anos seguintes: 117 (12,5%) em 2008 e 221 (23,6%) em 2009. No ano de 2010, foi registrado o maior número de casos, 296 (31,6%), enquanto no ano seguinte ocorreu uma diminuição, 217 (23,2%). Esses dados corroboram o cenário da dengue no Brasil, como no ano de 2010, quando o país apresentou epidemias da doença em 21 Estados devido à cocirculação dos quatro sorotipos.

Nos Estados de Rondônia, Amazonas, Paraíba e Piauí, 100% dos casos foram atribuídos ao DENV-4²³. Em relação à distribuição da doença por faixa etária, observou-se neste estudo um maior número de pessoas com dengue entre 20-34 anos (270 casos, ou 28,9%, e média de 54,0 casos nos cinco anos do estudo), seguido pela faixa etária 35-49 anos (202 casos, ou 21,5%, e média de 40,4 casos) ($p < 0,05$).

O tratamento focal foi realizado com o larvicida temefós em 81.459 depósitos em 2007, 112.228 em 2008, 97.205 em 2009, 98.057 em 2010 e 99.206 em 2011, observando-se que uma maior quantidade de depósitos foi tratada no ano de 2008. Esse tratamento foi realizado nos pequenos depósitos como latas vazias, vidros, plásticos, cascas de ovo e de coco etc., que constituem o lixo doméstico e devem ser de preferência acondicionados adequadamente pelos moradores para serem coletados pelo serviço de limpeza pública. Essas medidas de controle químico com o larvicida temefós (envolvido e amarrado em um pano) vêm sendo empregadas mundialmente²⁴. Este artifício, conhecido como boneca de larvicida, é utilizado no Piauí desde a Campanha de Erradicação do *Aedes aegypti* no Pará em 1967²⁵. No entanto, a partir de 2013, uma vez que vários locais do Brasil têm apresentado resistência ao temefós⁶, o difubenzuron, um inseticida da classe das benzamidas e cuja fórmula foi desenvolvida em 1976 nos Estados Unidos, tem sido aos poucos implantado pelo Controle de Endemias do Governo do Estado do Piauí como substituinte do temefós. O difubenzuron é um composto regulador do crescimento de insetos que inibe a síntese de quitina durante o desenvolvimento dos estágios imaturos e, conseqüentemente, interrompe o ciclo larval e reduz a emergência de adultos. Estudos relatam a suscetibilidade e os efeitos inseticidas sobre vetores de importância para a saúde pública, como *Aedes* e *Culex*²⁶.

Portanto, o presente estudo demonstrou, pela primeira vez na macrorregião de Picos, a mais populosa e economicamente ativa província do Estado do Piauí (atrás apenas da capital Teresina e Região Metropolitana), uma correlação positiva

Tabela 3. Casos confirmados de dengue por faixa etária no município de Picos, Piauí, de 2007 a 2011

Ano	Faixa etária										Total casos/ano	(%)
	<1 ano	1-4	5-9	10-14	15-19	20-34	35-49	50-64	65-79	80e+		
2007	1	2	12	10	6	26	18	8	2	0	85	9,1
2008	1	12	10	11	12	34	24	8	4	1	117	12,5
2009	3	12	20	26	13	63	50	21	11	2	221	23,6
2010	2	10	21	23	15	85	70	47	22	1	296	31,6
2011	4	18	29	20	13	62	40	19	11	1	217	23,2
Total/ faixa etária	11	54	92	90	59	270	202	103	50	5	936	-
(%)	1,2	5,8	9,8	9,7	6,3	28,9	21,5	11,0	5,3	0,5	-	-
Média	2,2	10,8	18,4	18,0	11,8	54,0*	40,4*	20,6	10	1	-	-

* $p < 0,05$ após análise de variância (ANOVA) e comparação por *Student Newman-Keuls* das médias referentes aos cinco anos de estudo

entre IIP e o número de casos de dengue, ou seja, quanto maior o percentual de positividade para larvas do mosquito *Aedes aegypti* naquele ano, maior número de casos de dengue ($y=336,92x-205,45$; $R^2=0,8676$).

Acredita-se que a vigilância epidemiológica seja a maior estratégia de controle aos mosquitos transmissores da dengue, visto que, dessa maneira, abordam-se todos os determinantes envolvidos no ciclo da doença. É necessário que se trabalhe em uma perspectiva intersetorial, com ações de educação em saúde que sensibilizem o agir das pessoas no combate a essa epidemia e que haja uma melhor capacitação dos profissionais para reconhecer os sinais e sintomas da dengue e, assim, tomar as precauções devidas em momento oportuno. A melhoria das

condições higiênico-sanitárias das habitações, coleta apropriada do lixo e fornecimento de água encanada são medidas também importantes no controle da dengue. Ademais, estudos em diferentes latitudes, temperaturas, condições ambientais e sanitárias que visem ao monitoramento dos vetores transmissores dos vírus da dengue tornam-se ferramentas importantes para a melhoria dos programas de controle, uma vez que o controle vetorial é o único método de prevenir epidemias da dengue²⁷⁻³¹.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria Municipal de Saúde de Picos, pela gentileza em fornecer os dados para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Silva JS, Mariano ZF, Scopel I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes aegypti* em Jataí (GO) na perspectiva da geografia médica. *Hygeia; Rev Bras Geogr Med Saude*. 2007;2(5):33-49.
- Gonçalves RP, Lima EC, Lima JWO, Silva MGC, Caprara A. Contribuições recentes sobre conhecimentos, atitudes e práticas da população brasileira acerca da dengue. *Saúde Soc*. 2015;24(2):578-93. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902015000200015>.
- Vasconcelos PFC. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? *Rev Pan-Amaz Saude*. 2015;6(2):9-10. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232015000200001>.
- Mohammed A, Chadee DD. Effects of different temperature regimens on the development of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) mosquitoes. *Acta Trop*. 2011;119(1):38-43. PMID:21549680. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2011.04.004>.
- Maciel IJ, Siqueira Jr JBS, Martelli CMT. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. *Rev Patol Trop*. 2008;37(2):111-30. <http://dx.doi.org/10.5216/rpt.v37i2.4998>.
- Chediak M, Pimenta Jr FG, Coelho GE, Braga IA, Lima JBP, Cavalcante KRLJ, et al. Spatial and temporal country-wide survey of temephos resistance in Brazilian populations of *Aedes aegypti*. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2016;111(5):311-21. PMID:27143489. <http://dx.doi.org/10.1590/0074-02760150409>.
- Kitamura TA. A rapporteur's summary: research on dengue vaccine. *Trop Med*. 1993;35(4):325-30.
- Yasui K. Strategies of dengue vaccine development by W.H.O. using new biotechnology. *Trop Med*. 1994;35(4):233-41.
- World Health Organization. Dengue and severe dengue. Geneva; 2015 [citado em 2015 jun 16]. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>
- Pan American Health Organization. Number of reported cases of Dengue and Severe Dengue (SD) in the Americas by country: Figures for 2015. Washington, D.C.; 2015 [citado em 2015 out 22]. Disponível em http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=31527&Itemid=270&lang=en10
- Hancock PA, White VL, Callahan AG, Godfray CHJ, Hoffmann AA, Ritchie SA. Density-dependent population dynamics in *Aedes aegypti* slow the spread of wMel *Wolbachia*. *J Appl Ecol*. 2016;53(3):785-93. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12620>.
- Basso C, Rosa EG, Lairihoy R, González C, Norbis W, Roche I, et al. Epidemiologically relevant container types, indices of abundance and risk conditions for *Aedes aegypti* in Salto (Uruguay), a city under threat of dengue disease. *J Emerg Infect Dis*. 2016;1(103):1-9.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Rio de Janeiro; 2015 [citado em 2015 ag 14]. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=220800>
- Barbosa MP, Neto JMM, Fernandes MF, Silva MJ. Estudo da degradação das terras: município de Picos - PI. In: Anais 13º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto; 2007 abr 21-26; Florianópolis, BR. São José dos Campos: INPE; 2007. p. 4357-4363.
- Picos. Prefeitura Municipal. História e potencialidades. Picos; 2015 [citado em 2015 jun 7]. Disponível em: <http://www.picos.pi.gov.br/conhecicapicos.asp>
- Braga C, Ximenes RAA, Albuquerque MFPM, Souza WV, Miranda J, Brayner F, et al. Avaliação de indicador socioambiental utilizado no rastreamento de áreas de transmissão de filariose linfática em espaços urbanos. *Cad Saude Publica*. 2001;17(5):1211-8. PMID:11679895. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000500021>.
- Gonçalves No VSG, Monteiro SG, Gonçalves AG, Rebêlo JMM. Conhecimentos e atitudes da população sobre dengue no município de São Luís, Maranhão, Brasil, 2004. *Cad Saude Publica*. 2006;22(10):2191-200. PMID:16951891. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2006001000025>.
- Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* - LIRAA - para Vigilância Entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil. Brasília; 2013.
- Monteiro ESC, Coelho ME, Cunha IS, Salmito MAC, Carvalho FAA. Aspectos epidemiológicos e vetoriais da dengue na cidade de Teresina, Piauí- Brasil, 2002 a 2006. *Epidemiol Serv Saúde*. 2009;18(4):365-74.
- Gubler DJ, Clark GG. Community involvement in the control of *Aedes aegypti*. *Acta Trop*. 1996;61(2):169-79. PMID:8740894. [http://dx.doi.org/10.1016/0001-706X\(95\)00103-L](http://dx.doi.org/10.1016/0001-706X(95)00103-L).
- Gubler DJ, Clark GG. Community-based integrated control of *Aedes aegypti*: a brief overview of current programs. *Am J Trop Med Hyg*. 1999;50(6 Suppl):50-60. PMID:8024084.

22. Pessoa MVE, Silveira DA, Cavalcante IL, Florindo MI. *Aedes albopictus* no Brasil: aspectos ecológicos e riscos de transmissão da dengue. *Entomotropica*. 2013;28(2):75-86.
23. Fares RCG, Souza KPR, Añez G, Rios M. Epidemiological scenario of Dengue in Brazil. *BioMed Res Int*. 2015;2015(321873):1-13. PMID:26413514. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/321873>.
24. Tauil PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad Saude Publica*. 2002;18(3):867-71. PMID:12048612. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2002000300035>.
25. Consoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1994.
26. Ahmed MA, Vogel CF. The role of octopamine receptor agonists in the synergistic toxicity of certain insect growth regulators (IGRs) in controlling Dengue vector *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito. *Acta Trop*. 2016;155:1-5. PMID:26672383. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.11.015>.
27. França EL, Ferrari CKB, Mundo ADP, Honorio-França AC. Aspectos epidemiológicos da dengue em Jaciara, Mato Grosso. *Rev Cienc Med*. 2011;20(5-6):121-6.
28. Bessa Jr FNB, Nunes RFE, Souza MA, Medeiros AC, Marinho MJM, Pereira WO. Distribuição espacial da dengue no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, utilizando o Sistema de Informação Geográfica. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(3):603-10. PMID:24896274. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2013000300005>.
29. Tauil PL. Urbanização e ecologia do dengue. *Cad Saude Publica*. 2001;17(Supl):99-102. PMID:11426270. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000700018>.
30. Tauil PL. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2006;39(3):275-7. PMID:16906253. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822006000300010>.
31. Chadee DD, Martinez R. *Aedes aegypti* (L.) in Latin American and Caribbean region: with growing evidence for vector adaptation to climate change? *Acta Trop*. 2016;156:137-43. PMID:26796862. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.12.022>.

Recebido em: Fev. 10, 2016

Aprovado em: Jul. 14, 2016