



ARTIGO

ANÁLISE ESPACIAL DA INCIDÊNCIA DA DENGUE EM UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2008 A 2015*SPATIAL ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF DENGUE IN A MEDIUM-SIZED MUNICIPALITY IN THE STATE OF SÃO PAULO FROM 2008 TO 2015*

ELAINE REGINA DEFAVARI¹; EMÍLIO PRADO DA FONSECA²; RENATO PEREIRA DA SILVA³; RAFAEL DA SILVEIRA MOREIRA⁴;
ANTONIO CARLOS PEREIRA⁵; MARÍLIA JESUS BATISTA⁶

1 - Enfermeira, Secretaria da Atenção Básica do Município de Piracicaba, São Paulo, Brasil

2 - Doutorando em Odontologia pela Universidade de Campinas (UNICAMP), Piracicaba, São Paulo, Brasil

3 - Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil

4 - Professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil

5 - Professor Titular da Universidade de Campinas (UNICAMP), Piracicaba, São Paulo, Brasil

6 - Professora Adjunta da Faculdade de Medicina de Jundiaí (FMJ), São Paulo, Brasil

RESUMO

Objetivo: Avaliar a incidência e distribuição espacial da dengue em um município do Estado de São Paulo. Metodologia: Estudo ecológico cujas unidades de análise foram os bairros em Piracicaba-SP, com uso de dados notificados da dengue à Vigilância Epidemiológica do município, no período de 2008 a 2015. Foram analisados coeficientes de incidências anuais. Para avaliar a condição socioeconômica dos bairros foi utilizado o índice de exclusão social (IEX). Análise espacial, testes de dependência espacial global e local foram realizados no Terraview ($p < 0,05$). Resultados: Notificaram-se 11.397 casos no período, sendo que o maior coeficiente de incidência foi em 2015. Em 2008, a incidência de dengue foi 14,77/100 mil habitantes indo para 949,80/100 mil habitantes em 2015. No período de 2011 a 2013, os Índices Globais de Moran foram 0,28, 0,40 e 0,14 respectivamente ($p < 0,05$). Não houve associação com o IEX. Conclusão: Houve um aumento expressivo da doença dengue nas regiões analisadas, se espalhando no município como um todo. Estratégias para o controle da doença devem ser populacionais.

Palavras-chave: Dengue; saúde pública; análise espacial; epidemiologia.

ABSTRACT

Objective: It was to evaluate dengue distribution and spatial analysis in a municipality 2008-2015. Methodology: This ecological study whose units of analysis were the neighborhoods was conducted in Piracicaba-SP. It was used dengue data reported to Piracicaba's Epidemiological Surveillance among 2008-2015. Social Exclusion Index (SEI) was used to evaluate socioeconomic condition. Incidence rates were calculated. Spatial analysis constructed thematic maps using SEI. It used the Moran Global Index (IGM) and then the index Moran location using Terraview ($p < 0.05$). Results: There were 11.397 reported cases in the urban area of Piracicaba, identifying the highest incidence rate in 2015. In 2008 the incidence of dengue fever was 14.77/100,000 inhabitants going to 949.80/100,000 in 2015. The years from 2011 to 2013 showed a statistically significant Index Global Moran, being 0.28 in 2011, 0.40 in 2012 and 0.14 in 2013. SEI was not associated with the disease. Conclusion: There was an expressive increase of the dengue, spreading in the whole municipality, with no spatial or SEI association. Strategies for disease control should be population-based.

Keywords: Dengue; public health; spatial analysis; epidemiology.

INTRODUÇÃO

A dengue é a arbovirose mais comum globalmente, com transmissão em pelo menos 128 países, proporcionando risco a quase quatro bilhões de pessoas a contrair a doença no planeta. Os casos de dengue notificados à Organização Mundial de Saúde (OMS) aumentaram de forma constante a

partir de uma média de menos de mil casos anuais na década de 1950 para mais de três milhões de casos em 2013¹.

A estimativa considerada pela OMS é de cinquenta a cem milhões de infecções anuais provocadas pelo vírus da dengue, responsáveis pela mortalidade de vinte mil pessoas². Em comparação com o ano de 2014, no Brasil, houve um aumento em 70% de óbito por dengue, no ano de 2015³.



Esta doença tem aumentado suas taxas de incidência, sendo que o número de casos tem mais que dobrado a cada 10 anos, o que contraria a tendência global de diminuição das doenças transmissíveis¹. Essa tendência vem sendo observada mesmo com esforços realizados nas medidas de controle nos municípios brasileiros. Esse fato pode levar à hipótese de um processo de endemização. Termo este utilizado pelos órgãos de vigilância em saúde, os quais observam que não há necessidade de novos introdutores para continuidade da transmissão da doença e, também, pela constatação de que a doença é um fato esperado⁴.

A fêmea do mosquito *Aedes aegypti* é a responsável pela transmissão da doença. Esta encontrou no mundo moderno condições favoráveis para sua rápida expansão devido à urbanização acelerada e introdução de novos hábitos, como a intensa utilização de materiais não biodegradáveis descartáveis de plástico, que se tornam criadouros potenciais para o vetor⁵.

Desde o ano de 2008, os municípios do Estado de São Paulo elaboram anualmente planos de intensificação e de contingência para controle da Dengue, com ênfase nos eixos de vigilância epidemiológica, sanitária e laboratorial, controle do vetor, organização da assistência e educação/comunicação social, sendo organizados de maneira intersetorial, cujo objetivo é definir as ações de prevenção e controle da dengue⁶.

O município de Piracicaba identificou a presença do vetor da dengue em 1988, sendo os primeiros casos da doença registrados em 1996. Desde o ano de 2008, é elaborado o plano municipal de vigilância e controle conforme orientações das esferas federais e estaduais. Todavia, mesmo com implantação dessas estratégias, o município continua a enfrentar situações de epidemias⁷.

Nesta perspectiva, justifica-se analisar a incidência da doença dengue no município de Piracicaba, visando ao aprimoramento da vigilância e controle desta e, consequentemente, outras arboviroses transmitidas pelo vetor *Aedes aegypti*.

Tendo em vista essa necessidade de controlar a infestação do vetor, localizar geograficamente a concentração dos casos de dengue é uma excelente estratégia para saúde pública. Técnicas de análise espacial são modernas tecnologias para avaliação desses dados e podem ser uma ferramenta relevante quando identificadas áreas de concentração da doença, assegurando apoio aos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS) na elaboração de programas de prevenção que possibilitem uma melhor avaliação de riscos⁴. Conhecer a realidade epidemiológica e como a dengue tem impactado o município é muito importante para a definição dessas estratégias de prevenção e proteção da população, já que a doença é uma realidade no Brasil nos últimos anos.

O objetivo deste estudo foi descrever a incidência da dengue, em Piracicaba, e realizar a análise espacial desta condição no município, entre os anos de 2008 a 2015.

METODOLOGIA

O presente estudo ecológico, de agrupamento de natureza mista, temporal e espacial, foi realizado com as Normas e

Diretrizes Éticas da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, o qual foi dispensado sob o protocolo 109/2015.

A pesquisa foi conduzida na cidade de Piracicaba, SP, Brasil, localizada a 554 metros de altitude, na depressão periférica paulista, a 152 km da capital do Estado. O município integra a região administrativa de Campinas e, de acordo com dados do IBGE 2015, possui uma população estimada de 391.449 habitantes, de diferentes origens socioeconômicas e a área urbana está organizada em cinco regiões: Norte, Sul, Leste, Oeste e Centro^{8,9}.

Os dados da dengue foram coletados das fichas de notificações da Vigilância Epidemiológica de Piracicaba referente ao período de 2008 a 2015. Foram coletados dados notificados e confirmados, correspondente ao dia 01 de janeiro a 31 de dezembro de cada ano.

Análise de Dados

Realizou-se uma análise descritiva calculando os coeficientes de incidências anuais entre janeiro de 2008 a dezembro de 2015, sendo a unidade de análise o município. O total de casos de cada período foi dividido pela respectiva estimativa de população do mesmo período (ano) e multiplicado por 100 mil, obtendo-se a série histórica de incidências anuais. As estimativas anuais de população foram obtidas pelo Datasus¹⁰.

Os subtipos de vírus circulante nos anos de 2008 a 2015 foram descritos, conforme dados fornecidos pela Vigilância Epidemiológica de Piracicaba, obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação.

Para a análise espacial os dados foram organizados de acordo com as 5 regiões e 64 bairros do município. Foram coletados para caracterizar socioeconomicamente os bairros, dados do índice de Exclusão Social, disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento de Piracicaba⁸. O Índice de Exclusão Social realizado no município de Piracicaba teve por objetivo, identificar as desigualdades socioterritoriais nos diferentes bairros do município, permitindo identificar os bairros que apresentam melhores condições de vida, bem como bairros onde se concentram as condições de vida mais precárias e, dessa forma, identificar as discrepâncias de condições socioeconômicas no município. Trata-se de uma representação desses territórios a partir de indicadores e índices sociais⁸. Foi utilizada a base cartográfica digital fornecida pelo IBGE⁹. A geocodificação foi realizada por meio dos geocódigos dos bairros. Os dados foram tabulados no Excell, onde também foram calculados os coeficientes de incidência e efetuada a análise descritiva. Foi utilizado o programa Terraview 4.2.2 para a distribuição espacial.

Foram excluídos dois bairros por não haver informações adequadas para análise. Os casos notificados de dengue ocorridos na área urbana do município entre 2008 a 2015 foram então agregados nos 62 bairros, por cada ano estudado.

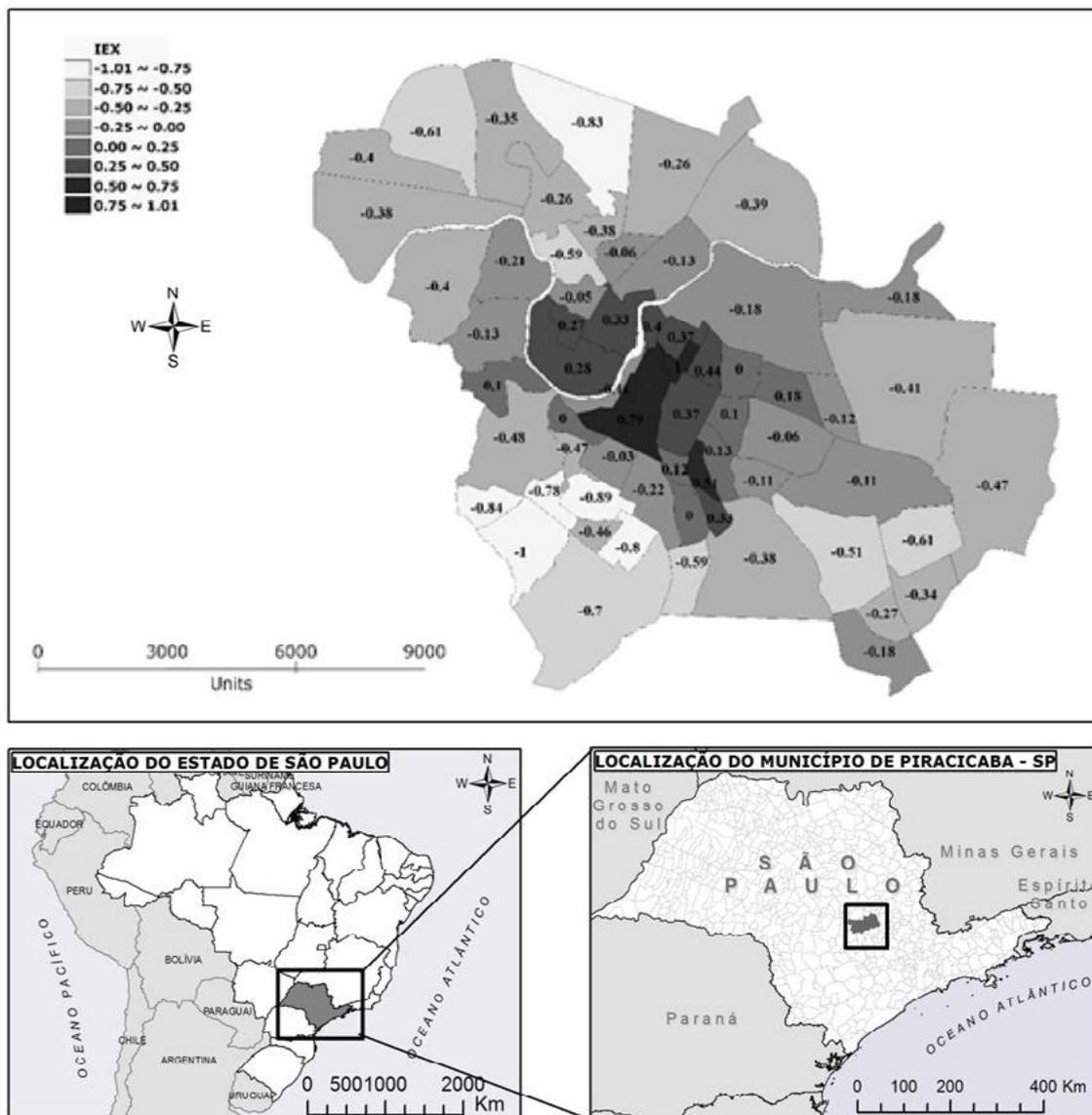


Figura 1. Localização de Piracicaba no Brasil e Estado de São Paulo, e o Mapa de Piracicaba com o Índice de Exclusão Social pelos bairros

Fonte: Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba, 2003.

Em seguida, testes de dependência espacial foram aplicados sobre estes fatores, visando identificar a estrutura de correlação espacial que melhor descreveria os dados. O Índice Global de Moran (IGM) foi utilizado e, em seguida, o Índice Local de Moran. Estes índices servem para estimar quanto o valor observado de um atributo numa região é dependente dos valores desta mesma variável nas localizações vizinhas, a partir de uma hipótese nula de independência espacial¹¹. Um nível de significância espacial de 5% foi estabelecido.

RESULTADOS

Foram notificados 11.897 de casos de dengue, sendo 11.397 confirmados na região urbana do município de Piracicaba, no período de 01 de janeiro de 2008 a 31 de dezembro de 2015. Na taxa de incidência anual, identificou-se o maior coeficiente registrado no ano de 2015, em que a cada 100 mil

habitantes aproximadamente 950 foram diagnosticados com a doença, seguidos dos anos de 2012 e 2013 (respectivamente, 827/100 mil habitantes e 723/100 mil habitantes).

Na Tabela 1, constatou-se que aproximadamente 51% dos casos de dengue no município de Piracicaba ocorreram no sexo feminino ($n=6091$) e 49% ($n=5806$) no sexo masculino. Em relação à distribuição da doença por grupos etários, observou-se a similaridade na ocorrência de casos em todos os períodos, com concentração nas idades entre 20 a 29 anos e 30 a 39 anos, em ambos os sexos (Tabela 1).

Em relação à distribuição de subtipos isolados conforme o ano, nos anos de 2008 e 2009 não houve isolamento decorrente da baixa incidência. No ano 2010, houve a circulação dos subtipos I e II, 2011 subtipo I, nos anos 2012, 2013 e 2014 subtipos I e IV e, em 2015, somente subtipo I.

A Figura 2 ilustra a distribuição espacial da taxa de incidência de dengue segundo quintis, em cada ano estudado.

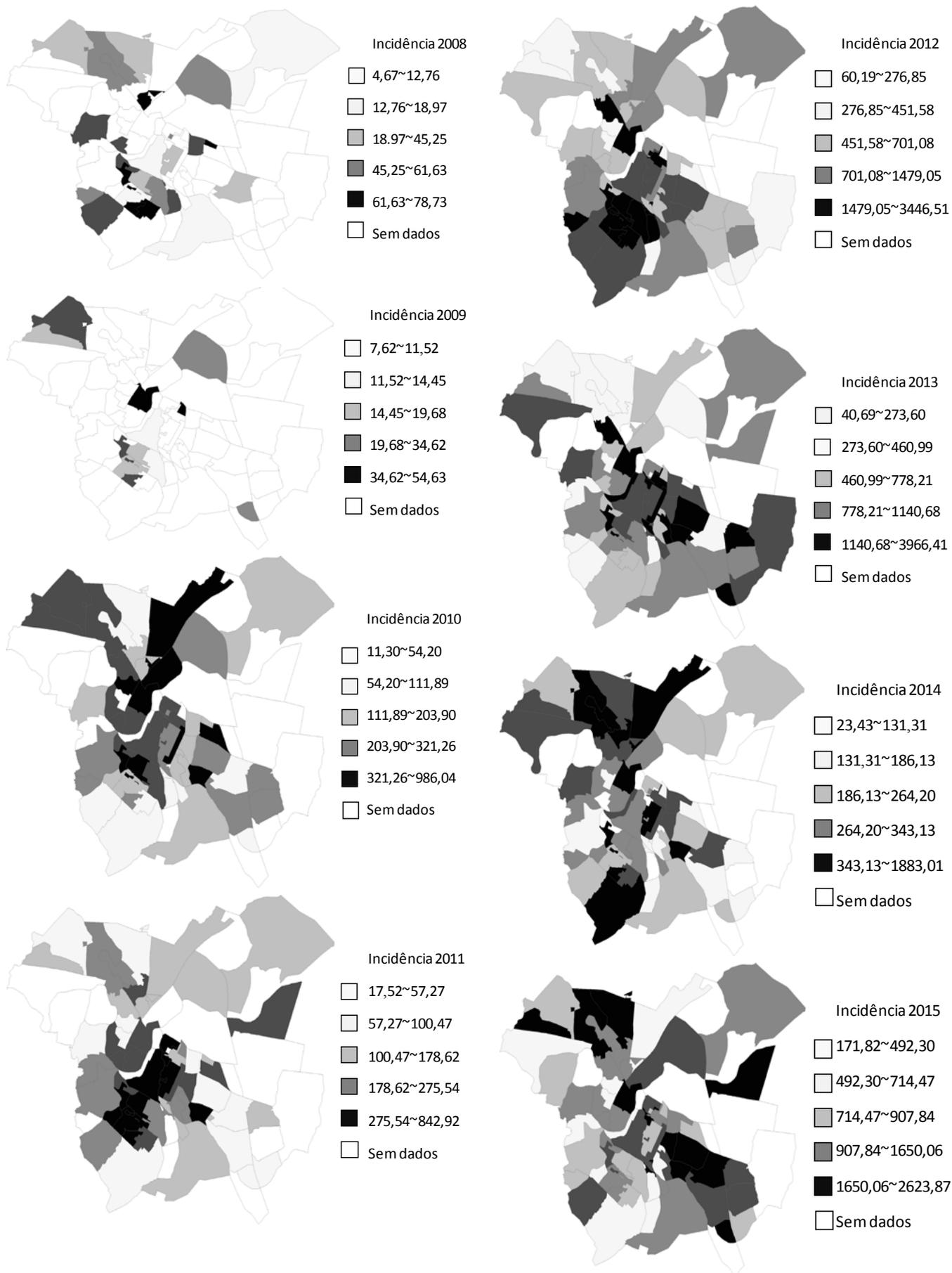


Figura 2. Distribuição espacial da taxa de incidência de dengue. Piracicaba, 2008 a 2015

Tabela 1. Incidência de casos notificados de dengue no município de Piracicaba, segundo coeficiente de incidência, sexo, idade e região, 2008-2015

	2008	ANO							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Coeficiente de incidência		14,77	5,15	173,48	187,31	827,20	723,35	240,46	949,80
Sexo	Feminino	28	7	293	348	1566	1439	489	1921
	Masculino	26	12	340	340	1494	1352	445	1797
Idade	0 a 11 meses	2	1	3	2	12	5	3	4
	1 a 9 anos	5	1	23	23	111	96	43	223
	10 a 19 anos	5	2	98	115	497	420	131	582
	20 a 29 anos	10	4	122	126	648	557	184	645
	30 a 39 anos	13	4	142	112	609	580	191	657
	40 a 49 anos	12	2	91	120	489	432	154	565
	50 a 59 anos	3	2	92	105	390	389	124	551
	60 a 69 anos	2	2	45	57	194	217	65	331
	70 a 79 anos	1	1	16	20	92	74	29	120
80 anos e mais	1	0	1	8	18	21	8	36	
Região	Norte	14	7	167	57	443	283	336	970
	Sul	15	2	107	109	1063	06	200	513
	Leste	3	1	115	79	335	960	115	1031
	Oeste	17	4	92	172	801	268	115	497
	Centro	3	5	140	230	388	515	154	565
TOTAL		54	19	633	688	3060	2791	934	3718

Fonte: Vigilância Epidemiológica de Piracicaba, 2015.

Apenas os anos de 2011 a 2013 apresentaram um Índice Global de Moran estatisticamente significativo. Em 2011 foi observado um IGM de 0,28 ($p=0,008$), em 2012 um IGM de 0,40 ($p=0,002$) e em 2013 o IGM foi 0,14 ($p=0,039$).

Percebeu-se um foco inicial e o espalhamento da doença para o restante do município, uma vez que no ano de 2008, 21 bairros apresentaram notificação da doença, já em 2015, 57 bairros registraram notificações. A heterogeneidade espacial foi presença marcante, demonstrando que a distribuição da incidência da doença não foi uniforme no espaço. Os bairros Clube de Campo, Agronomia, Unileste e Ondas, que são bairros com baixa densidade demográfica, não registraram casos.

Os resultados apontam também para risco em áreas com melhores condições socioeconômicas, não sendo a exclusão social um fator preponderante para o aumento ou diminuição do risco de ser contaminado pela dengue. Na Figura 4, podemos observar o total de casos notificados nos anos 2008 a 2015, bem como o Índice de Exclusão Social dos 62 bairros do município de Piracicaba.

DISCUSSÃO

A série temporal nos permite observar o aumento na incidência da dengue, o que nos alerta para um possível comportamento endêmico da doença, fato este também encontrado por Mondini *et al*⁴ em outro município do interior do Estado de São Paulo.

Este fato demonstra a característica de contratransição epidemiológica no Brasil e no mundo, visto que a dengue tem aumentando sua incidência *outlier*, pois não tem acompanhado as tendências de declínio como outras doenças transmissíveis¹.

Uma distribuição heterogênea da doença pode ser observada no decorrer dos anos, conforme demonstrado pelos mapas temáticos, exceto nos anos 2008 e 2009. Em 2014 houve uma redução na incidência de casos em 34%, também verificada em todo o país¹², que pode ser explicada pela crise hídrica e falta de chuva, uma vez que as épocas de alta chuva estão associadas à maior infestação do mosquito.

A doença se espalhou no município não havendo coincidência com as áreas de concentração ao longo dos anos no presente estudo. Foi observado também este aumento de 190%, em dois anos, no número de casos da doença em outro município do Estado de São Paulo, sendo abril e maio, os meses com maior incidência¹³.

Houve associação espacial da dengue com os bairros, nos anos de 2011, 2012 e 2013, demonstrando que nesses anos de aumento dos casos houve dependência espacial onde se observa a semelhança entre os bairros mais próximos. Porém, este fato não ocorreu nos demais anos do estudo. Observou-se também, como no estudo de Jácomo *et al*¹⁴, que os casos de dengue deslocaram a concentração entre os bairros na mudança de ano para ano.



Figura 3. Moran Map da taxa de incidência de dengue. Piracicaba, 2011 a 2013

Em relação à circulação do subtipo viral, podemos observar a circulação do DENV - 1 por anos consecutivos e a introdução dos subtipos II e IV, o que favorece uma endemização por introdução de um vírus em populações que ainda não tenham sido imunizadas. Apesar do DENV-1 ser considerado o subtipo com menor risco em causar dengue grave, ao mesmo tempo é identificado como o mais virulento dos quatro, ou seja, causa grandes epidemias em curto prazo e alcança milhares de pessoas rapidamente como pode ser observado no presente estudo com o aumento de casos em 2012, 2013 e 2015¹⁵.

Podemos observar que a doença não variou de acordo com o sexo. Os dados do presente estudo assemelham-se aos dados obtidos por Gonçalves Neto e Rabelo¹⁶ que sugerem

repensar uma mudança no perfil econômico em ambos os sexos, estando homens e mulheres representando atualmente a classe economicamente ativa.

Encontramos as faixas etárias mais acometidas pela doença. Observamos uma maior incidência na faixa etária 20 a 39 anos, corroborando os dados encontrados por Guo *et al*, na China¹⁷. Entretanto, essa não é a faixa etária que se concentra a maior mortalidade, pois mundialmente o maior risco de morte ocorre em menores de 1 ano¹.

Encontramos os Índices de Exclusão Social (IEX) de cada bairro segundo proposto pelo Instituto de Pesquisas de Piracicaba (Ippap) e o total de casos notificados nos 62 bairros do município de Piracicaba. O que podemos observar é que tanto bairros com baixo IEX quanto bairros com alto IEX registraram elevados números de casos. Esses dados nos permitem concluir que fator socioeconômico não é determinante para transmissão dengue, sendo este resultado também encontrado por Flauzino *et al*¹⁸, os quais concluíram que a condição socioeconômica não foi preponderante para o risco em adquirir dengue, sendo que há presença da doença também nas regiões centrais, onde se apresentam o menores IEX e melhor condição socioeconômica¹⁸. Porém, estes resultados contrapõem os resultados encontrados em uma revisão sistemática de 2009, onde a condição socioeconômica foi considerada importante para compreender a distribuição espacial da dengue¹⁹. Tal fato pode ter ocorrido no passado, porém a atual não associação pode acontecer pelo espalhamento da doença e aumento de casos, tornando o município, como um todo, área de risco.

As informações foram baseadas em casos notificados e, quando utilizamos tais dados, é sabido que mostram apenas uma parte da realidade, haja vista que muitas pessoas infectadas ou são assintomáticas ou mesmo sintomáticas e, mesmo assim, façam parte das subnotificações, não entrando nas estatísticas oficiais. Esta pode ser uma limitação do estudo. No entanto, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é a ferramenta oficial de computação dos dados da doença dengue, sendo considerada uma doença de notificação compulsória.

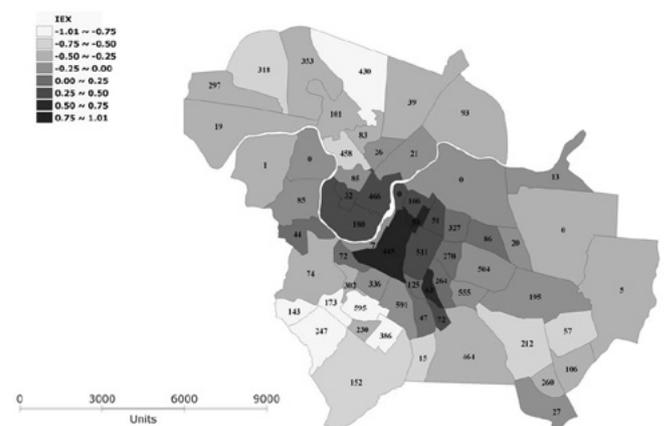


Figura 4. Total de casos confirmados de dengue nos anos de 2008 a 2015 e Índice de Exclusão Social nos bairros do município de Piracicaba

Estes dados nos mostram que há áreas com maior número de casos no município como um todo, independente do espaço e da condição socioeconômica no ano mais recente do estudo, sendo importante a intervenção e intensificação das estratégias de prevenção desta doença. Além do aumento do número de casos de dengue e do alastramento da doença no município, Piracicaba apresentou três óbitos em 2015 (resultado não apresentado). Realidade observada também no restante do Brasil, que registrou um aumento na mortalidade pela doença³. Sendo este um problema de saúde pública, é importante que haja uma colaboração intersetorial e, principalmente, a mobilização da comunidade para viabilizar o combate aos criadouros do mosquito. A população tem papel fundamental no sucesso dessas ações. No entanto, estudos têm demonstrado que mesmo com conhecimento sobre o combate ao vetor, adquiridos seja por meio de mídia, campanhas educativas, pelo pessoal de campo do programa de combate à dengue ou pela equipe da estratégia saúde da família, não tem havido contribuição para o aprimoramento das práticas preventivas e a comunidade tem permanecido como espectadora e dependente de ações previamente definidas²⁰.

Nessa perspectiva, parcerias com lideranças locais e religiosas foram firmadas para mobilização da comunidade, no intuito de estimular o empoderamento para mudanças de hábitos, o qual ainda continua sendo a estratégia mais efetiva de combate ao vetor. A participação desses representantes na coletividade se configura num canal de comunicação importante, que visa favorecer a relação entre o serviço e o morador, pois a educação em saúde não depende apenas da orientação de pessoas, mas do seu envolvimento na execução de ações que lhe competem³².

No município de Piracicaba, o Plano de Contingência para *Aedes aegypti* contempla ações de controle que podem repercutir no futuro com a diminuição dos casos. Entretanto, é de extrema importância intensificar esforços, além da comunidade, incluindo os setores: Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária, Secretaria de Defesa do Meio Ambiente, Secretaria de Educação, Secretaria de Desenvolvimento e outros que puderem contribuir para que a doença não se permaneça endêmica.

No entanto, estudos têm demonstrado que os programas e estratégias tem proporcionado a disseminação de conhecimentos sobre dengue entre a população, porém, sem alterar o quadro de infestação pelo *Aedes aegypti* e da transmissão da doença dengue, o qual continua em expansão^{25;32}.

Com efeito, estratégias que visem à efetividade de ações na redução de criadouros vêm sendo adotadas no município de Piracicaba, como no caso dos acumuladores, indivíduos que possuem o hábito de recolher objetos, seja com finalidade lucrativa, como a venda de recicláveis, ou caracterizando um quadro de transtorno psiquiátrico. Os mesmos foram mapeados de maneira intersetorial, com participação da Secretaria de Desenvolvimento (SEMDES), equipe de Combate ao Vetor (Zoonose), Departamento de Atenção Básica (DAB) e Equipe de Atenção Psicossocial, sendo desencadeadas ações de acordo com a especificidade de cada caso.

Os aglomerados urbanos têm sido mais um desafio enfrentado pelo município de Piracicaba, o qual vivencia um crescimento populacional desenfreado, com déficit de saneamento básico e elevada concentração de criadouros, favorecendo uma transmissão rápida da doença, cuja intervenção foi realizada intersetorialmente, bem como a mobilização da comunidade nas ações para combate. Além disso, mutirões sistemáticos e programados aos finais de semana, com parceria dos Agentes Comunitários de Saúde e Agentes de Zoonose, vêm sendo realizados em regiões mapeadas com riscos de epidemias e sem cobertura pelo Programa Saúde da Família.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados permitem concluir que a presença do mosquito *Aedes aegypti* no município de Piracicaba vem sendo caracterizada por um aumento expressivo da doença dengue em regiões do município, de maneira heterogênea, independente da exclusão social. Houve dependência espacial apenas de 2011 a 2013, se espalhando no município como um todo, a partir de 2014. A faixa etária mais acometida foi de 20 a 39 anos, não apresentando diferença na distribuição segundo o sexo. Estes resultados auxiliam na distribuição espacial dos casos de dengue, sendo uma excelente estratégia para identificar áreas de maior risco à saúde pública. Modernas tecnologias como o georreferenciamento podem assegurar apoio aos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS) na organização de dados que possibilitem uma melhor avaliação de riscos, fornecendo subsídios para avaliação das ações de controle e vigilância da transmissão desta e outras arboviroses, como *Zika* e *Chikungunya*, causadas pelo mesmo vetor.

REFERÊNCIAS

1. Stanaway JD, Shepard DS, Undurraga EA, Halasa YA, Coffeng LE, Brady OJ et al. The global burden of dengue: an analysis from the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Infect Dis* 2016; 10 (6): 712-723. doi: 10.1016/S1473-3099(16)00026-8.
2. WHO. DengueNet. Disponível em: <<http://www.who.int/csr/disease/dengue/denguenet/en/>>. [2015 Abr 24].
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Informe Epidemiológico**: Monitoramento dos casos de dengue e febre chikungunya Semanas 1 a 34 de 2015. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
4. Mondini A, Chiaravalloti Neto F, Gallo Y Sanches M, Lopes JCC. Análise espacial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista. **Rev. Saúde Pública** 2005; 39(3): 444-51.
5. Brasil. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf>

6. São Paulo (Estado). **Plano de Contingência para dengue no Estado de São Paulo – 2015/2016**. Disponível em: <[http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/materiais-de-comunicacao/dengue 2015/edicao_rev.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/materiais-de-comunicacao/dengue%2015/edicao_rev.pdf)>. [2016 Mar 08].
7. Secretaria Municipal de Piracicaba. **Plano municipal de saúde 2014-2017**. Disponível em: <<http://www.saude.piracicaba.sp.gov.br/fileupload///planomunicipalde-saude2014-2017.pdf>> [2016 Mar 08].
8. Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba: **IPPLAP: Loteamentos por bairro e região urbana 2010**. Disponível em: <<http://www.ipplap.com.br/docs/Loteamentos%20por%20Bairro%20e%20Regiao%20Urbana%20-%202010.pdf>>. [2016 Mar 08].
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. [2016 Mar 08].
10. Datasus. **Informações de saúde: demográficas e socioeconômicas**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>>_[2016 Mar 08].
11. Carvalho MS, Câmara G, Cruz OG, Correa V. **Análise de dados de área**. In: Druck, S. Carvalho MS Câmara G, Monteiro AVM, editors. *Análise Espacial de Dados Geográficos*. Brasília: EMBRAPA; 2004.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Informe Epidemiológico da Dengue**, Semanas de 1 a 52 de 2009. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
13. Ocampo NM, Gatti AV, Neto JT. Observações da ficha SINAN sobre casos de dengue em Jundiá. **Perspectivas Médicas** 2015; 26(3): 12-17.
14. Jácomo CA, Tachibana VM, Imai NN, Flores EF. Aplicação de técnicas de estatística espacial na caracterização dos casos de dengue no município de Presidente Prudente – SP no período de 1999 a 2007. **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, Recife - PE, 2010; 2-9.
15. Ocazionez RE, Cortes FM, Villar LA, Gomez SY. Temporal distribution of dengue virus serotypes in Colombian endemic area and dengue incidence. Re-introduction of dengue-3 associated to mild febrile illness and primary infection. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 2006; 101: 725–731.
16. Gonçalves Neto VS, Rebêlo JMM. Aspectos epidemiológicos da dengue no município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cad. Saúde Pública** 2004; 20: 1424-31.
17. Guo RN, Lin JY, Li LH, Ke CW, He JF, Zhong HJ et al. The prevalence and endemic nature of dengue infections in Guangdong, South China: an epidemiological, serological, and etiological study from 2005-2011. **Plos one** 2014; 9 (1): 855-96.
18. Flauzino RF, Santos RS, Oliveira RM. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. **Rev. Panam. Salud Públ.** 2009; 25 (5): 456-461.
19. Araújo JR, Ferreira EF, Abreu MHNG: Systematic review of spatial analysis studies on dengue in Brazil. **Rev. Bras. Epidemiol.** 2008; 11(4): 696-708.
20. Chiaravalloti Neto F, Baglini V, Cesarino MB, Favaro EA, Mondini A, Ferreira AC, et al. O Programa de Controle do Dengue em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil: dificuldades para atuação dos agentes e adesão da população. **Cad. Saúde Pública** 2007, 23(7): 1656-1664.

Endereço para correspondência

Profa. Dra. Marília Jesus Batista
 Rua Francisco Telles nº 250, Vila Arens,
 CEP: 13202-550 - Jundiá-SP, Brasil.
 Email: mariliajbatista@yahoo.com.br;
 mariliajbatista@gmail.com

Agradecimentos

Agradecemos à Secretaria Municipal de Saúde de Piracicaba, em especial ao secretário Dr. Pedro Antonio de Mello; à Equipe da Vigilância Epidemiológica de Piracicaba e Banco de Dados, em especial ao Dr. Moisés Taglieta, Fernanda Lopes Menini e Anna Cristina Vianna Corrêa pelas contribuições com os dados da pesquisa; e à Equipe do Instituto de Planejamento e Pesquisas de Piracicaba (IPPLAP) pelo apoio prestado.