

Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*

Aline Chimello Ferreira^I, Francisco Chiaravalloti Neto^{II}, Adriano Mondini^{III}

^I Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia. Araraquara, SP, Brasil

^{II} Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Epidemiologia. São Paulo, SP, Brasil

^{III} Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Ciências Biológicas. Araraquara, SP, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Descrever a epidemiologia da dengue em cidade de médio porte do estado de São Paulo.

MÉTODOS: Foram obtidas informações sobre os casos notificados e confirmados de dengue em Araraquara, SP, entre 1991 e 2015, como sorotipos circulantes, casos graves e óbitos, faixa etária, sexo, entre outras. Também foram levantadas as informações climáticas e de infestação pelo vetor. Essas variáveis foram trabalhadas descritivamente, utilizando-se medidas estatísticas como frequências, médias, mínimo e máximo. Calcularam-se taxas de incidência de dengue segundo mês, ano, idade e sexo, e série histórica de casos de dengue, infestação e variáveis climáticas.

RESULTADOS: Foram confirmados 16.431 casos de dengue entre 1991 e 2015. O maior número de notificações foi registrado em 2015 (7.811 casos). De forma geral, a faixa etária com o maior número de notificações encontra-se entre 20 e 59 anos. As maiores incidências, geralmente entre março e maio, ocorreram após o aumento da pluviosidade e infestação, em janeiro.

CONCLUSÕES: Os altos níveis de infestação que aumentam com as chuvas refletem-se nas taxas de incidência da doença. É fundamental conhecer a epidemiologia da dengue em cidades de médio porte. Seus resultados podem ser estendidos para doenças como Zika e Chikungunya (transmitidas pelo mesmo vetor e notificadas na cidade). A intensificação dos esforços de vigilâncias em períodos que precedem as epidemias poderia ser uma estratégia a ser considerada para o controle da dispersão viral.

DESCRITORES: Dengue, epidemiologia. Surtos de Doenças. Fatores de Risco. Doenças Transmissíveis. Vigilância Epidemiológica.

Correspondência:

Aline Chimello Ferreira
Rua Portugal, 1285 Apto 32 Bom Jardim
15084-070 São José do Rio Preto,
SP, Brasil
E-mail: alinechf@gmail.com

Recebido: 13 dez 2016

Aprovado: 19 mar 2017

Como citar: Ferreira AC, Chiaravalloti-Neto F, Mondini A. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. Rev Saude Publica. 2018;52:18.

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença viral que se configura como um importante problema de saúde pública. Acarreta 20 mil óbitos e 500 mil internações anualmente. Além disso, 390 milhões de pessoas são infectadas todos os anos, mas apenas 96 milhões de casos são sintomáticos^{5,20}. A doença é causada pela infecção por um dos quatro sorotipos do vírus da dengue (DENV 1-4), transmitidos por mosquitos do gênero *Aedes*³⁹. No Brasil, *Aedes aegypti* é o vetor mais importante da dengue, da zika e da chikungunya³⁴. O vírus da família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*, circula na Ásia, África, Américas e mais recentemente na Europa¹³.

A distribuição espacial dos vetores afeta fortemente a epidemiologia da doença. Além disso, o ciclo de vida de *Ae. aegypti* é quase completamente dependente dos ambientes criados pelos humanos e apresenta variação de acordo com as mudanças e flutuações climáticas¹⁴. O aumento da temperatura, variações na pluviosidade e na umidade relativa do ar favorecem o número de criadouros disponíveis e o desenvolvimento do vetor³⁵.

O número de notificações de dengue no Brasil aumentou drasticamente desde os anos 1980. A rápida urbanização e o não planejamento das cidades, condições de vida precárias, ineficiência da vigilância e do controle do vetor são alguns dos fatores relacionados à dispersão do DENV. A dengue é uma preocupação global, e as tendências são de rápida expansão da distribuição geográfica do vetor e dispersão do vírus. Além disso, a circulação contínua dos quatro sorotipos está associada à magnitude das epidemias e ao aumento de manifestações graves e óbitos decorrentes da infecção^{3,11}.

Além da dengue, o chikungunya (CHIKV) e o zika (ZIKV) são arbovírus em crescente expansão no Brasil e igualmente preocupantes. A primeira, causada por um vírus da família *Togaviridae*, foi identificada no Brasil em setembro de 2014. Nesse mesmo ano, acometeu 2.772 pessoas nas regiões Norte e Centro-Oeste. Já o zika é causado por um vírus da família *Flaviviridae* e teve o primeiro caso confirmado em abril de 2015 na Bahia e dispersou-se por todo o país³⁴.

O aumento do número e da gravidade dos casos de dengue no Brasil, e no mundo, estimula a necessidade de conduzir investigações para identificar padrões de ocorrência em cidades com características semelhantes. Conhecer os aspectos epidemiológicos e clínicos da doença em áreas endêmicas é essencial para a implementação de intervenções para o equacionamento da transmissão. O estudo da dengue e sua relação com os vetores e variáveis climáticas pode ser útil para identificar áreas de risco para ocorrência de infecções por ZIKV e CHIKV. Isso porque *Ae. aegypti* é vetor também desses vírus, o que torna possível traçar estratégias de vigilância e controle comuns^{1,10}.

Este trabalho teve por objetivo descrever a epidemiologia da dengue em um município de médio porte do estado de São Paulo.

MÉTODOS

O Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil, concentra 22% da população brasileira. É o estado mais populoso do país e a terceira unidade política mais populosa da América do Sul¹². É dividido em 645 municípios e possui o segundo maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) entre as unidades federativas do país.

Araraquara (21°47'40" latitude sul, 48°10'32" longitude oeste) destaca-se, regionalmente e nacionalmente, em relação à qualidade de vida da população. Apresentou elevado IDHM (0,815) no levantamento feito em 2013. A cidade tem população estimada de 226.508 habitantes, área territorial de 109,88 km² e 206,68 hab/km² de densidade demográfica¹⁹.

Está localizada no centro de São Paulo, a 270 km da capital, e é uma das cidades mais industrializadas do estado. Sua economia é voltada para indústria (confecção, alimentos, aeronáutica, química-farmacêutica e construção civil), agroindústria (açúcar, etanol e sucos de laranja) e comércio e serviços, além de contar com diversas universidades (Figura 1)⁶.



Figura 1. Localização do estado de São Paulo no Brasil e América do Sul. Localização da cidade de Araraquara no estado e seus 422 setores censitários em detalhe.

Foi realizado um estudo epidemiológico do tipo descritivo e retrospectivo para traçar um perfil da ocorrência de dengue em Araraquara. Consideraram-se aspectos relacionados à saúde das populações humanas, como idade, sexo, nível socioeconômico, localização geográfica, entre outras variáveis²⁹.

As notificações foram levantadas a partir do (i) site do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE)⁸, para os casos ocorridos entre 1991 e 2007; e (ii) junto ao Serviço Especial de Saúde de Araraquara (SESA), por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)²⁴, para casos ocorridos entre 2008 e 2015. Foram coletadas as informações demográficas e socioeconômicas disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como as bases geográficas de Araraquara, São Paulo, Brasil e América do Sul (em projeção *Universal Transverse Mercator* [UTM], zona 22S, WGS 1984)¹⁸.

As informações climáticas (pluviosidade, umidade e temperatura médias) foram levantadas por mês e ano na página eletrônica do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIIAGRO^a), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb^b) e Departamento Autônomo de Água e Esgoto (DAAE^c).

A positividade dos pontos estratégicos (PE) obtida junto à Superintendência de Controle de Endemias (Sucen SR-06) foi utilizada como medida de infestação larvária. Os PE são imóveis com maior importância na geração e dispersão ativa e passiva de *Ae. aegypti*. Depósitos de pneus usados e de ferro velho, oficinas de desmanche de veículos, borracharias, oficinas de funilaria, cemitérios, transportadoras, estações rodoviárias e ferroviárias, portos e aeroportos são considerados pontos estratégicos importantes. A positividade desses imóveis é calculada pelo número de imóveis positivos para larvas de *Ae. aegypti* (x100) sobre o número de imóveis trabalhados. Essas medidas são realizadas mensalmente^d.

Foram construídas séries históricas a partir dos dados referentes à ocorrência de dengue em Araraquara entre 1991 e 2015. Na primeira série, foram incluídos na análise o primeiro caso importado até os casos autóctones de 2015, além dos sorotipos circulantes, casos graves e mortes em decorrência da infecção. Para isso, foram considerados todos os casos de dengue confirmados por critérios laboratoriais ou clínico-epidemiológicos, conforme preconizados pelo Ministério da Saúde²⁴.

As informações referentes aos anos de 1991 a 2007 foram mostradas para fornecer um parâmetro histórico da dengue na cidade. Entretanto, os dados secundários eram restritos e não puderam ser utilizados na análise epidemiológica descritiva para esse período.

Os casos de dengue notificados entre 2008 e 2015, as variáveis climáticas, e a positividade de PE mensais foram relacionados para geração da segunda série histórica. Os casos de

^a Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. São Paulo: CIIAGRO; s.d. [citado 15 Set 2016]. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br>

^b Companhia Ambiental de Estado de São Paulo. Sistema de Informações da Qualidade do Ar - QUALAR. São Paulo: CETESB; s.d. [citado 16 Set 2015]. Disponível em: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/qualar/>

^c São Paulo (Estado), Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, Departamento de Águas e Energia Elétrica. Hidrologia: banco de dados hidrológicos. São Paulo: DAAE; s.d. [citado 16 Set 2015]. Disponível em: <http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br>

^d Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo, Superintendência de Controle de Endemias. São Paulo: SUCEN; 2016 [citado 26 out 2017]. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/sucen/homepage/downloads/arquivos-dengue/norte.pdf>

dengue foram apresentados na forma de porcentagem de número de casos, dividindo-se o número de casos de cada mês pelo total do número de casos do respectivo ano (x 100). Tal procedimento foi utilizado para padronizar as curvas de casos por ano-dengue, já que poderiam haver distorções, caso fossem utilizados números absolutos de casos. A relação entre a ocorrência de dengue, os índices entomológicos e as variáveis climáticas puderam ser visualizadas comparando os formatos das curvas mensais.

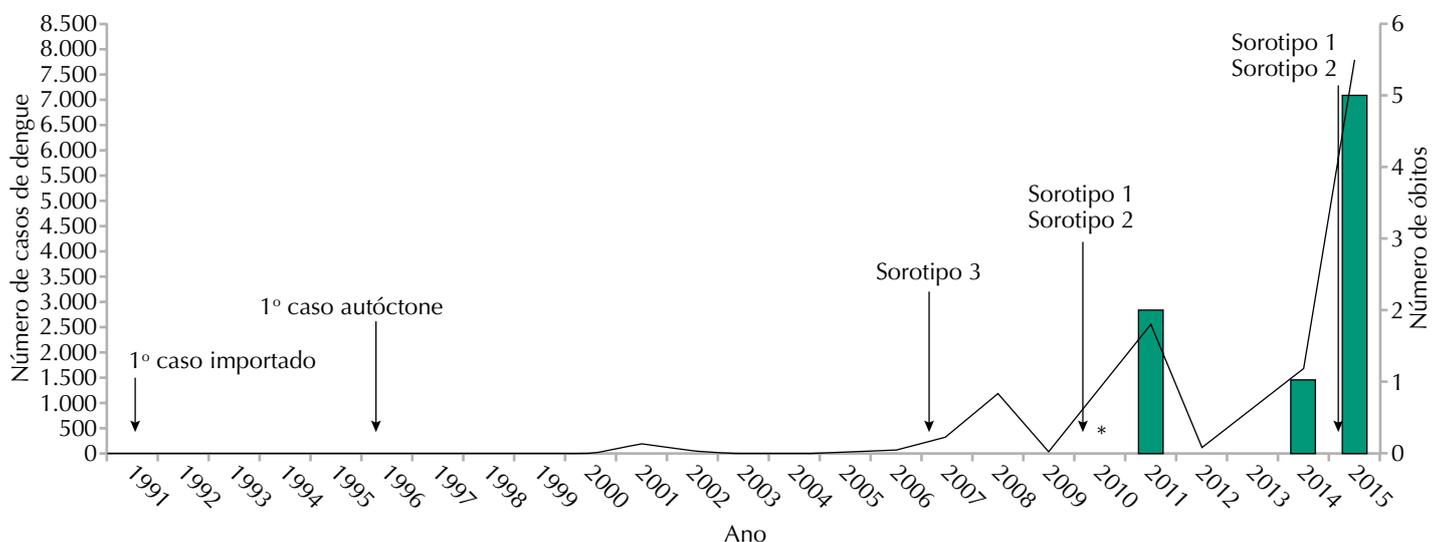
Os casos foram organizados por ano-dengue, critério comumente utilizado em estudos epidemiológicos de dengue²⁵. Nessa abordagem, os dados são tabulados para conter os casos notificados entre setembro de um ano a agosto do ano seguinte para evidenciar a sazonalidade da doença.

Os dados foram organizados de acordo com a data de início dos sintomas e analisados de acordo com sexo, idade, classificação (segundo nova classificação revisada pela Organização Mundial de Saúde [OMS] adotada a partir de 2014: dengue sem sinais de alarme, dengue com sinais de alarme e dengue grave)³⁹ e evolução do caso (cura, óbito por dengue, óbito por outras causas). Taxas de incidência bruta por mês e ano foram calculadas para todo o período.

Foram estimadas as incidências ajustadas por idade e sexo para cada ano estudado, aplicando o método direto²¹. Esse é o método mais comum para remover o efeito do enviesamento de diferentes estruturas de idade em diferentes populações ou na mesma população em diferentes períodos. Esse ajuste foi feito ao se multiplicar as taxas de incidência por faixa etária por pesos específicos para a mesma faixa, para cada ano. Os pesos utilizados neste estudo foram a proporção da população do Estado de São Paulo (segundo censo demográfico do ano de 2010 e estimativas por ano) dentro de cada faixa etária. Foram somados os casos ajustados por grupo de idade fornecendo as taxas de incidência de dengue ajustadas por idade para cada ano do período.

RESULTADOS

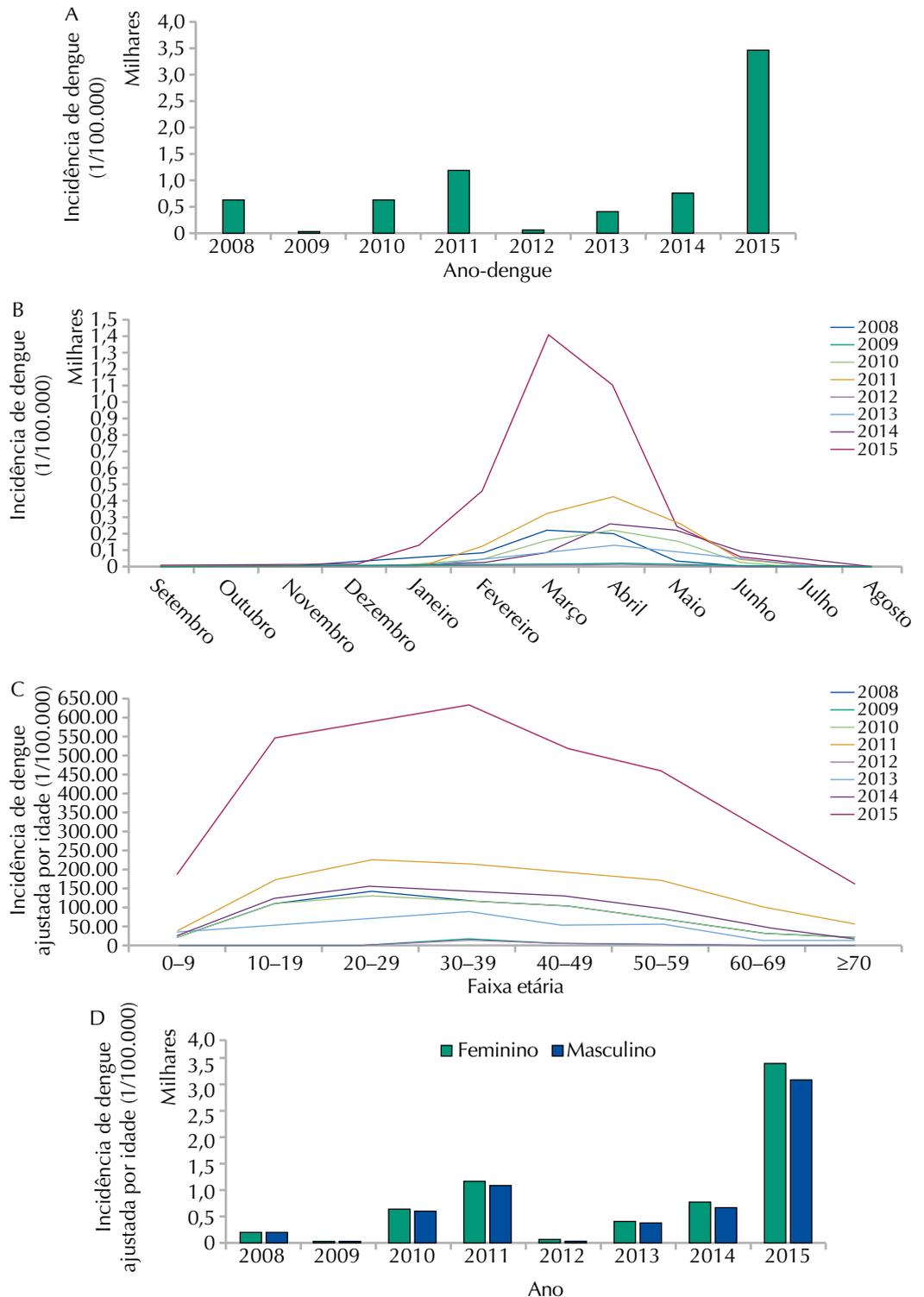
O primeiro caso confirmado de dengue na cidade de Araraquara foi importado e ocorreu em 1991 (Figura 2). Entre 1991 e 2015, foram confirmados 16.431 casos de dengue e a primeira epidemia ocorreu em 2008. Casos graves e óbitos foram notificados a partir de 2010. Informações sobre o(s) sorotipo(s) circulante(s) não foram encontradas nas fontes de dados até 2007. Confirmou-se a presença do sorotipo DENV-3 em 2008, DENV-1 em 2010 e DENV-1, 2 e 3 em 2015, detectada por meio do isolamento viral de uma pequena porcentagem dos pacientes.



* Primeiro caso de dengue com sinais de alarme.

Figura 2. Série Histórica da ocorrência de dengue, do primeiro caso notificado até 2015 e número de óbitos em decorrência da dengue. Araraquara, SP, 1991 a 2015.

Foram confirmados 15.729 casos de dengue, distribuídos por ano-dengue, entre setembro de 2007 e agosto de 2015. A primeira epidemia de dengue (em 2008) teve incidência de 639 casos por 100.000 habitantes e a maior epidemia da série histórica teve incidência de 3.448 casos por 100.000 habitantes em 2015. Os períodos entre março e maio foram os que apresentaram as maiores incidências. No entanto, percebeu-se aumento de ocorrência de casos a partir de janeiro. Casos autóctones em todos os meses do ano passaram a ocorrer a partir de 2008 (Figura 3, A e B).



A: incidência de casos de dengue por ano; B: incidência de casos de dengue por mês e ano; C: incidência anual de dengue por faixa etária; D: incidência anual de dengue por sexo ajustadas por idade (incidências calculadas por 100.000 habitantes)

Figura 3. Distribuição anual e mensal de casos de dengue. Araraquara, SP, 2008 a 2015.

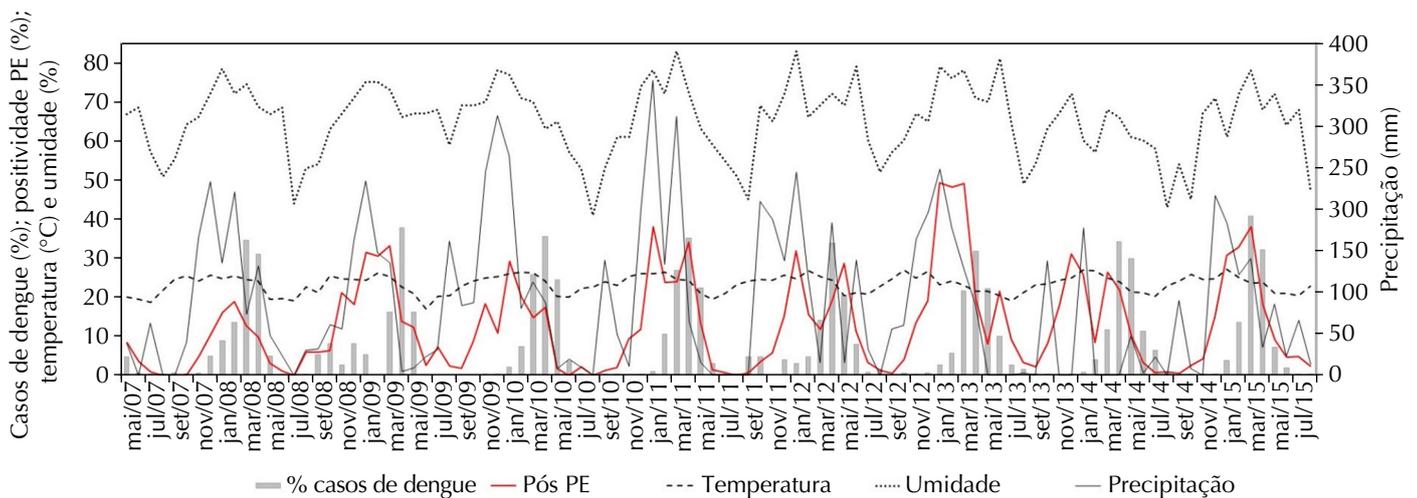


Figura 4. Série histórica da ocorrência de dengue por mês, segundo distribuição proporcional de casos de dengue (%), positividade para pontos estratégicos (PE), temperatura média (°C), umidade relativa do ar média (%) e precipitação média (mm). Araraquara, SP, Maio de 2007 a agosto de 2015.

A faixa etária mais acometida nos oito anos estudados foi de 20 a 39 anos (Figura 3, C). A incidência ajustada por idade foi ligeiramente superior para o sexo feminino (Figura 3, D). No entanto, notou-se uma diferença percentual superior para 2015.

As curvas de precipitação e umidade foram acompanhadas pela positividade dos pontos estratégicos (Figura 4). O crescimento da precipitação e umidade foram fatores importantes para o aumento na infestação por *Ae. aegypti*. Além disso, a curva dos casos aumentou um ou dois meses após os picos de chuva e infestação. Há uma aparente relação entre o aumento da temperatura e o aumento da infestação e casos de dengue, apesar dessa relação parecer bem discreta.

DISCUSSÃO

Houve aumento no número de meses com casos de dengue ao longo dos anos, isto é, nos períodos considerados interepidêmicos, o que possibilitou caracterizar o processo de endemização da dengue na cidade. Esse processo refere-se à ocorrência de casos por todos os meses do ano, não havendo a necessidade de introdutores para sua manutenção. Segundo Mondini et al.²⁵, a endemização permite a continuidade da transmissão viral, uma vez que a ocorrência da dengue no verão anterior garante a ocorrência no verão seguinte.

Em 1990, iniciou-se a primeira grande epidemia de dengue do estado de São Paulo, e teve como consequência a circulação viral em grande parte do estado². Apesar de Araraquara ter a presença de *Ae. aegypti* detectada desde 1986, a primeira epidemia de dengue em Araraquara (2008) ocorreu tardiamente quando comparada a cidades de médio porte próximas, como Ribeirão Preto¹⁵, situada a 93 km e São José do Rio Preto, a 170 km, onde as primeiras epidemias datam de 1990⁶.

O aumento no número de casos em Araraquara em 2008 pode estar relacionado à introdução do sorotipo 3 em 2007. Diferentemente do que acontecia no Brasil e no estado de São Paulo, em que o DENV-3 circulava desde 2001^{26,37}, essa introdução tardia pode ter favorecido essa epidemia, uma vez que a população estaria susceptível ao sorotipo. Os primeiros casos graves apareceram em 2010, quando foi identificada a circulação dos DENV-1 e 2. Isso pode ter influenciado a epidemia seguinte (2011).

As grandes epidemias em Araraquara foram seguidas por epidemias em municípios vizinhos como Matão, Rincão, Motuca e Américo Brasiliense⁸. Isso reforça seu papel como polo disseminador ou receptor da dengue, pois além de ser a cidade mais populosa da microrregião¹⁹, conta com um forte setor econômico como o comércio e a educação, o que

⁶ Chiaravalloti-Neto F. Epidemiologia da dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, São Paulo, 1990 a 1996 [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1999.

proporciona intensa circulação de pessoas na cidade. Roseghini et al.³² mostraram que fatores socioeconômicos favorecem o fluxo de pessoas das cidades menores para maiores na busca por melhores serviços de saúde e no trabalho e consumo. Esse movimento da população poderia desempenhar importante papel na ocorrência de uma epidemia. Essa relação é pouco conhecida e merece um estudo aprofundado.

Araraquara apresentou um aumento expressivo no número e gravidade dos casos e óbitos. Paixão et al.²⁷ mostraram que o risco de morte em decorrência da dengue aumentou significativamente entre 2000 e 2011 em todas as regiões do Brasil. Um estudo no Amazonas indicou que 88% das mortes confirmadas por dengue haviam sido identificadas pelos serviços de saúde como casos graves, e que uma atenção mais cuidadosa aos sinais de dengue poderia contribuir para reduzir a mortalidade da doença²⁸. Uma revisão recente mostrou que o diagnóstico precoce da dengue e o tratamento imediato de casos graves podem reduzir a gravidade e a mortalidade da doença³⁸.

Não foram investigados os casos graves e óbitos em particular, mas a faixa etária mais acometida por dengue no período foi entre 20 e 59 anos, o que corresponde à população economicamente ativa, que trabalha ou estuda durante o dia. Mulheres apresentaram uma pequena diferença na distribuição de casos e foram mais acometidas que os homens. Em estudo realizado em São José do Rio Preto, observou-se que a faixa etária de pessoas acometidas foi semelhante ao encontrado em Araraquara, e a variável sexo mostrou maior incidência no feminino³³. O fato de as mulheres serem mais acometidas em algumas regiões pode estar relacionado ao fato de que costumam procurar mais assistência médica do que os homens. Isso pode representar um viés nas comparações entre as taxas encontradas⁷.

As taxas de incidência em Araraquara apresentaram comportamento sazonal após elevação dos níveis de infestação, que, por sua vez, acompanharam os aumentos da pluviosidade. O aumento do número de casos de março a maio pode ter decorrido da precipitação de janeiro e março. Isso indica um padrão em que a chuva em um mês provoca um aumento no número de casos nos dois meses subsequentes. A alta precipitação influenciou o número de sítios de oviposição do mosquito³⁵ e proporcionou aumento na infestação que foi observado nas curvas medidas. Um padrão semelhante ao de Araraquara, em que a precipitação estava relacionada com a incidência de dengue foi encontrado em diversos estudos^{9,22,30}. Esses resultados podem ser úteis para o desenvolvimento de políticas para o controle e prevenção da dengue.

A relação entre temperatura e infestação foi leve e pareceu não ter influência nas taxas, pois, em geral, tanto o verão quanto o inverno apresentaram altas temperaturas, que são adequadas para a proliferação do vetor. Um estudo em São Paulo, SP, mostrou que, dentre todas as variáveis climáticas analisadas, a incidência de dengue foi mais afetada pela temperatura². O achado foi consistente com outros estudos que mostraram que o aumento na temperatura influenciou a dinâmica das populações de *Ae. aegypti* e, conseqüentemente, a transmissão do vírus da dengue^{4,31}.

Segundo Viana e Ignotti³⁵, os fatores meteorológicos como temperatura, umidade e pluviosidade influenciam na dinâmica do vetor e nos picos das epidemias de dengue no Brasil. A pluviosidade e a temperatura elevadas favorecem o aumento do número de criadouros e casos de dengue. Em períodos secos e de baixas temperaturas, há diminuição no número de vetores, mas não é suficiente para cessar a transmissão da doença, devido ao comportamento hematofágico do vetor que ocorre por todo ano. Horta et al.¹⁷ mostraram que modelos com base em variáveis climáticas que consideram o intervalo entre pluviosidade, temperatura e dengue podem ser úteis em programas de controle de dengue em países tropicais.

As principais características da vigilância epidemiológica da dengue são: monitorar a densidade de infestação do vetor, detectando precocemente a ocorrência de patamares capazes de sustentar a transmissão; e monitorar a ocorrência de casos para detectar oportunamente o início dos surtos³⁴. Neste trabalho, foram mostrados alguns aspectos que norteiam a

ocorrência da dengue em Araraquara e que poderiam ser úteis para o desenvolvimento de estratégias de vigilância mais efetivas. Isso pode resultar na adoção de medidas de controle mais adequadas para diminuir ou frear a transmissão. Para uma vigilância eficaz, é preciso o reconhecimento precoce da transmissão local, seguido de rápido e efetivo controle de vetores e outras medidas que incorporem os componentes ecológicos, entomológicos e virológicos¹⁶.

No Brasil, as grandes epidemias causadas por esses vírus ocorrem em função de fatores, como a ampla infestação dos vetores em todo território e a susceptibilidade da população, que contribui para sua disseminação¹⁶. Outro fator importante é a demora do sistema de vigilância em reconhecer precocemente a transmissão e iniciar o controle efetivo no momento oportuno. Segundo Viennet et al.³⁶, a demora na notificação dos casos é um determinante crucial da transmissão de dengue. Sugerem que pesquisas futuras devem incluir análises de áreas com altas taxas de circulação de pessoas além da incorporação de fatores demográficos, socioeconômicos e entomológicos. Como visto no caso de Araraquara, o conhecimento da epidemiologia da doença permite identificar o momento mais adequado para iniciar os programas de controle da dengue. Além disso, essas ações poderiam nortear também as diretrizes para vigilância e controle de zika e chikungunya, já que são transmitidas pelo mesmo vetor e tiveram transmissão autóctone na cidade⁸.

Este é o primeiro trabalho sobre dengue em Araraquara, e como a maioria dos estudos epidemiológicos descritivos, apresentou limitações. Entre elas, estão a ausência de informação sobre os casos notificados antes de 2007, o fato de ter sido conduzido usando dados secundários, e a falta de uma vigilância molecular com diagnóstico diferencial de sorotipos circulantes na cidade. Apesar dessas limitações, este estudo mostrou a importância de conhecer os aspectos epidemiológicos da dengue em municípios endêmicos de médio porte, entre 150 a 250 mil habitantes. As ações nessas áreas podem nortear ações em municípios com características semelhantes.

Kularatne²³ concluiu que a chave para todos os programas de prevenção é a vigilância para detectar epidemias precocemente. O presente trabalho mostrou que as incidências de dengue começam a aumentar no mês de janeiro, que coincide com os picos de chuva. Esse aumento na pluviosidade se reflete nas taxas de incidências nos meses posteriores. Esse período pode ser um indicativo de quando iniciar as medidas de controle da doença. Recomenda-se que os serviços de vigilância iniciem uma busca ativa de casos e áreas infestadas por *Ae. aegypti* no momento em que se identifica o aumento das chuvas. A partir daí, deve-se intensificar as medidas de controle do vetor nessas áreas, bem como realizar a divulgação dessas medidas para a população por meio de campanhas nas mídias e outros meios de comunicação. É importante reforçar a atenção aos primeiros sintomas da doença e medidas de combate aos focos de acúmulos de água, evitando o nascimento e a proliferação do mosquito. Além disso, alertar a classe médica para os sintomas de dengue, chikungunya e zika nos meses interepidêmicos auxiliaria na detecção precoce da transmissão. Essas ações poderiam fornecer respostas mais rápidas para a contenção dessas doenças e inovariam a vigilância atualmente empregada, em que medidas de controle são feitas em caráter emergencial, para uma vigilância preventiva. Diminuir a infestação resultaria em incidências mais baixas nos períodos conhecidamente epidêmicos.

REFERÊNCIAS

1. Augusto LGS, Gurgel AM, Costa AM, Diderichsen F, Lacaz FA, Parra-Henao G, et al. *Aedes aegypti* control in Brazil. *Lancet*. 2016;387(10023):1052-53. [https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00626-7](https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00626-7)
2. Azevedo TS, Piovezan R, Von Zuben CJ, André IRN, Almeida D. Perfil epidemiológico da dengue no município de Rio Claro no período de 1996 a 2010. *Hygeia*. 2011 [cited 2016 Sep 15];7(12):19-30. Available from: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16980>
3. Bäck AT, Lundkvist A. Dengue viruses - an overview. *Infect Ecol Epidemiol*. 2013;3(1):19839. <https://dx.doi.org/10.3402/iee.v3i0.19839>

4. Barbazan P, Guiserix M, Boonyum W, Tuntaprasart W, Pontier D, Gonzalez JP. Modelling the effect of temperature on transmission of dengue. *Med Vet Entomol.* 2010;24(1):66-73. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2009.00848.x>
5. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature.* 2013;496(7446):504-7. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
6. Casagrande EE, Jardim MC. Araraquara dos Anos 2000: uma perspectiva a partir de diferentes olhares. São Paulo: Editora UNESP; 2014.
7. Cavalcante WD, Vilar MSA, Vilar DA, Soares CS. Características epidemiológicas da dengue na comunidade São Januário II na cidade de Campina Grande - PB. *Rev Bras Farm.* 2011 [cited 2016 Sep 15];92(4):287-94. Available from: <http://www.rbfarma.org.br/files/rbf-2011-92-4-7-287-294.pdf>
8. Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac". Dados Estatísticos. São Paulo: CVE; 2015 [cited 2016 Sep 15]. Available from: <http://portal.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-por-vetores-e-zoonoses/agrivos/dengue/dados-estatisticos>
9. Dibo MG, Chierotti AP, Ferrari MS, Mendonça AL, Chiaravalloti Neto F. Study of the relationship between *Aedes (Stegomyia) aegypti* egg and adult densities, dengue fever and climate in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2008;103(6):554-60. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762008000600008>
10. Faria NR, Azevedo RSS, Kraemer MUG, Souza R, Cunha MS, Hill SC, et al. Zika virus in the Americas: early epidemiological and genetic findings. *Science.* 2016;352(6283):345-9. <https://doi.org/10.1126/science.aaf5036>
11. Ferreira GLC. Global dengue epidemiology trends. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2012;54 Supl 18:S5-6. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652012000700003>
12. Governo do Estado de São Paulo. Uma potência chamada São Paulo. São Paulo; c2016 [cited 2016 Sep 15]. Available from: http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/principal_conheca
13. Guzman MG, Halstead SB, Artsob H, BuchyP, Farrar J, Gubler DJ, et al. Dengue: a continuing global threat. *Nat Rev Microbiol.* 2010;8(12 Suppl):S7-16. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2460>
14. Higa Y. Dengue vectors and their spatial distribution. *Trop Med Health.* 2011;39(4 Suppl):17-27. <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-S04>
15. Hino P, Santos CC, Santos MO, Cunha TN, Santos CB. Evolução temporal da dengue no município de Ribeirão Preto, São Paulo, 1994 a 2003. *Cienc Saude Coletiva.* 2010;15(1):233-8. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000100028>
16. Honório NA, Câmara DCP, Calvet GA, Brasil P. Chikungunya: uma arbovirose em estabelecimento e expansão no Brasil. *Cad Saude Publica.* 2015;31(5):906-8. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPE020515>
17. Horta MA, Bruniera R, Ker F, Catita C, Ferreira AP. Temporal relationship between environmental factors and the occurrence of dengue fever. *Int J Environ Health Res.* 2014;24(5):471-81. <https://doi.org/10.1080/09603123.2013.865713>
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE; s.d. [citado 10 out 2013]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2015. Rio de Janeiro: IBGE; s.d. [citado 15 set 2016]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/default.shtm>
20. Idrees S, Ashfaq UA. A brief review on dengue molecular virology, diagnosis, treatment and prevalence in Pakistan. *Genet Vaccines Ther.* 2012;10(1):6. <https://doi.org/10.1186/1479-0556-10-6>
21. Jekel JF, Katz DL, Elmore JG, Wild DMG. Epidemiology, biostatistics, and preventive medicine. 3.ed. Philadelphia: Saunders; 2007.
22. Johansson MA, Dominici F, Glass GE. Local and global effects of climate on dengue transmission in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009;3(2):e382. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000382>
23. Kularatne SAM. Dengue fever. *BMJ.* 2015;351:h4661. <https://doi.org/10.1136/bmj.h4661>
24. Ministério da Saúde (BR). Guia de vigilância epidemiológica. 6. ed. Brasília (DF); 2005 [citado 15 set 2016]. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf

25. Mondini A, Chiaravalloti Neto F, Gallo-y-Sanches M, Lopes JCC. Análise espacial da transmissão de cidade de porte médio do interior paulista. *Rev Saude Publica*. 2005;39(3):444-51. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000300016>
26. Nogueira RMR, Schatzmayr HG, Filippis AMB, Santos FB, Cunha RV, Coelho JO, et al. Dengue virus type 3, Brazil, 2002. *Emerg Infect Dis*. 2005;11(9):1376-81. <https://doi.org/10.3201/eid1109.041043>
27. Paixão ES, Costa MCN, Rodrigues LC, Rasella D, Cardim LL, Brasileiro AC, et al. Trends and factors associated with dengue mortality and fatality in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015;48(4):399-405. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0145-2015>
28. Pinto RC, Castro DB, Albuquerque BC, Sampaio VS, Passos RA, Costa CF, et al. Mortality predictors in patients with severe dengue in the State of Amazonas, Brazil. *PLoS One*. 2016;11(8):e0161884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161884>
29. Porta M. A dictionary of epidemiology. 5.ed. New York: Oxford University Press; 2008.
30. Ramadona AL, Lazuardi L, Hii YL, Holmner A, Kusnanto H, Rocklov J. Prediction of dengue outbreaks based on disease surveillance and meteorological data. *PLoS One*. 2016;11(3):e0152688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152688>
31. Richardson K, Hoffmann AA, Johnson P, Ritchie S, Kearney MR. Thermal sensitivity of *Aedes aegypti* from Australia: empirical data and prediction of effects on distribution. *J Med Entomol*. 2011;48(4):914-923. <https://doi.org/10.1603/ME10204>
32. Roseghini WFF, Mendonça F, Ceccato P, Fernandes K. Dengue epidemics in Middle-South of Brazil: climate constraints and some social aspects. *Rev Bras Climatol*. 2011 [citado 15 set 2016];(9):94-101. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/viewFile/27522/18336>
33. Scandar SAS, Vieira P, Cardoso Junior RP, Silva RA, Papa M, Sallum MAM. Dengue em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 1990 a 2005: fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos. *Bol Epidemiol Paul*. 2010 [citado 15 set 2016];7(81):4-16. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/bepa/v7n81/v7n81a01.pdf>
34. Souza LJ. dengue, zika e chikungunya: diagnóstico, tratamento e prevenção. Rio de Janeiro: Rubio; 2016.
35. Viana DV, Ignotti E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(2):240-56. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>
36. Viennet E, Ritchie SA, Faddy HM, Williams CR, Harley D. Epidemiology of dengue in a high-income country: a case study in Queensland, Australia. *Parasit Vectors*. 2014;7:379. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-379>
37. Villabona-Arenas CJ, Mondini A, Bosch I, Schimidt D, Calzavara-Silva CE, Zanotto PMA, et al. Dengue virus type 3 adaptive changes during epidemics in São Jose de Rio Preto, Brazil, 2006-2007. *PLoS One*. 2013;8(5):e63496. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063496>
38. Wilder-Smith A, Byass P. The elusive global burden of dengue. *Lancet Infect Dis*. 2016;16(6):629-31. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00076-1)
39. World Health Organization. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: WHO; 2009.

Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP – Processo 2013/02338-9).

Contribuição dos Autores: Concepção, planejamento e coleta dos dados: ACF. Análise e interpretação dos dados: ACF, FCN, AM. Elaboração do manuscrito: ACF. Revisão crítica do manuscrito e aprovação da versão final: ACF, FCN, AM. Responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo: ACF, FCN, AM.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.