

Dengue em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 1990 a 2005: fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos

Dengue in São José do Rio Preto, State of São Paulo, Brazil, 1990 to 2005: entomological, environmental and socioeconomic factors

Sirle Abdo Salluom Scandar¹; Pedro Vieira¹; Rubens Pinto Cardoso Junior¹; Rubens Antonio da Silva¹; Marcelo Papa¹; Maria Anice Mureb Sallum^{II}

¹Superintendência de Controle de Endemias. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

RESUMO

Descreveu-se a distribuição espacial dos casos de dengue em São José do Rio Preto, SP, no período de 1990 a 2005, relacionando-os a variáveis entomológicas, ambientais e socioeconômicas. Foram georreferenciados os casos segundo setores censitários de 14 áreas do município. Empregou-se índice de Moran na análise dos padrões de distribuição espacial. Dados para caracterização socioeconômica foram obtidos no IBGE. Distribuição do *Aedes aegypti* foi analisada através dos levantamentos larvários. Foram georreferenciados 14.554 casos. Maiores incidências foram observadas nas regiões Leste e Centro com índice de Moran de 0,2517, demonstrando similaridade entre ambas. A incidência de dengue foi maior no sexo feminino, em áreas com padrão de renda e instrução média. Quanto aos recipientes, vaso mereceu maior destaque. A ocorrência espacial da dengue não apresentou padrão uniforme. O índice larvário cresceu nos períodos de chuva e mostrou-se que os hábitos da espécie variam de acordo com a disponibilidade dos criadouros.

PALAVRAS-CHAVES: Dengue. Georreferenciamento. Análise espacial. *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

The space distribution of the cases of dengue was described in São José do Rio Preto in the period from 1990 to 2005 and it was related with variable entomological, environmental and economic social. They were georeferencing the cases according to sections of census of 14 areas of the municipal district. Index of Moran was used in the analysis of the patterns space distribution. Data for economic social characterization were obtained in the IBGE. Distribution of *Aedes aegypti* was analyzed through the risings of the larvae. Larger incidences were observed in the areas east and center with index of Moran of 0.2517, demonstrating similarity among the areas. The dengue incidence was larger in the areas with pattern of income and medium instruction, being lightly larger in the feminine sex. With relationship to the recipients the vase deserved larger prominence. The space occurrence of the dengue didn't present uniform pattern. The index of larvae grew in the rain periods, and it showed that the habits of the species vary with the readiness of local favorable for its development.

KEY WORDS: Dengue. Georeferencing. Spatial analysis. *Aedes aegypti*.

INTRODUÇÃO

As epidemias de dengue, tanto no Brasil como no Estado de São Paulo, apresentam comportamento cíclico, intercalando anos com incidências mais altas e anos com incidências mais baixas.¹

O *Aedes aegypti* foi assinalado em São José do Rio Preto – na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil – em abril de 1985, e os primeiros casos de transmissão de dengue ocorreram em 1990.²

O aumento acentuado do número de casos de dengue tem sido relacionado com vários fatores, como a utilização de meios de transportes cada vez mais rápidos, o incremento do processo de migração humana e da urbanização desordenada, o aumento do uso de recipientes descartáveis e a falta de estrutura de saneamento ambiental.² Nesse sentido, a falta de

investimentos em serviços de infraestrutura, resultando em presença de rede irregular ou inexistência de abastecimento de água, coleta irregular e inadequada de lixo, acrescida ao pouco envolvimento da população nas campanhas de controle do mosquito vetor e à presença de recipientes artificiais expostos, têm favorecido a proliferação do *Aedes aegypti*.³

Há muito que se conhecer sobre os hábitos das populações humanas e suas necessidades, o que poderia imprimir maior participação e co-responsabilidade dos mesmos na prevenção de epidemias. É necessário manter vigilância permanente em relação à habilidade do vetor em ocupar diversos tipos de recipientes.⁴ Sabe-se que o *Aedes aegypti* é espécie eclética em relação à ocupação dos tipos de criadouros

e, por isso, pode utilizar enorme variedade de habitats naturais e artificiais.⁵

As técnicas de geoprocessamento, por permitir a análise simultânea de variáveis sociais, econômicas e ambientais que atuam sobre determinada população, podem vir a contribuir na detecção de áreas vulneráveis, nas quais os problemas de saúde ocorrem com maior frequência e gravidade, merecendo maior atenção por parte dos serviços de saúde. Dessa maneira, é possível utilizar ferramentas capazes de estratificar o risco e de avaliar as melhorias nas medidas de vigilância e controle adotadas.^{6,7}

O objetivo deste estudo é analisar a distribuição espacial dos casos de dengue, no período de 1990 a 2005, na cidade de São José do Rio Preto, e descrever a situação da transmissão relacionando variáveis entomológicas, ambientais e socioeconômicas, com vistas a contribuir com o planejamento de ações de vigilância e controle.

MATERIAIS E MÉTODOS

São José do Rio Preto está localizada na região Noroeste do Estado de São Paulo, distante 452 quilômetros da capital paulista (20° 49' 11" latitude sul e 49° 22' 46" longitude oeste). Apresenta área total de 434,10 quilômetros quadrados, com população de 406.826 habitantes, estimada para o ano de 2006. Com clima tropical de altitude, a temperatura média é de 25°C e a pluviosidade anual por volta de 1.410mm. O solo é arenoso e a vegetação é composta por cerrado, cerradinho e capoeira. O município é sede de região que reúne outros 100, todos pertencentes ao Departamento Regional de Saúde XV (DRS XV) e ao Serviço Regional 08 (SR-08)

da Superintendência de Controle de Endemias (Sucen), na estrutura da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (SES-SP).

Foram utilizados dados secundários de casos de dengue, relativos ao período de 1990 a 2005, do município de São José do Rio Preto. Os casos foram aqueles notificados à DRS XV e todos confirmados laboratorialmente pelo Instituto Adolfo Lutz – órgão da Coordenadoria de Controle de Doenças (CCD/SES-SP). Foi construído banco de dados contendo as seguintes informações: nome do paciente, sexo, idade, endereço, data de notificação, data de início de sintomas e data da coleta de sangue. A data do caso foi definida como a de início dos sintomas.

Calculou-se o coeficiente de incidência anual considerando o período de janeiro a dezembro, dividindo-se o total de casos de cada período pela respectiva estimativa de população, multiplicando-se os resultados por 100.000 – exceto para o ano de 1990, no qual foi considerado apenas o mês de dezembro devido à ocorrência dos primeiros casos no município. Dessa maneira, foi possível obter série histórica de incidências anuais.

As estimativas anuais da população foram obtidas através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Os dados de incidências foram distribuídos espacialmente, segundo as áreas de trabalho designadas pela Sucen e pela Secretaria Municipal de Saúde de São José do Rio Preto, relacionando-os com variáveis julgadas relevantes para a ocorrência da doença: entomológicas (índice predial, índice de recipientes), ambientais (abastecimento de água, esgoto e coleta de lixo, precipitação pluvial e temperatura) e socioeconômicas

(idade, sexo, densidade demográfica, renda e grau de instrução).

Os casos de dengue ocorridos na área urbana do município, no período de dezembro de 1990 a dezembro de 2005, foram georreferenciados através do Programa Mapinfo, versão 7.0, utilizando-se a base cartográfica de São José do Rio Preto (em projeção UTM - Universal Transverse Mercator), contendo eixos de ruas. A base cartográfica, de propriedade da prefeitura, foi cedida à Sucen pela Secretaria Municipal de Saúde, que posteriormente a cedeu aos autores.

Do total de 15.238 casos de dengue, diagnosticados laboratorialmente, no período, foram georreferenciados 14.554. Os casos de dengue foram distribuídos por setores censitários e depois agrupados segundo as áreas de trabalho da Sucen. A inexistência do endereço, a inadequação deste dentro da zona urbana ou endereços de área rural ou distritos foram responsáveis pela perda de 684 casos (4,5%). No período de 1990 a 1994 o município não era dividido por áreas. De 1995 a 1998, foi dividido em dez áreas e a partir de 1999 foram adotadas 14 áreas. O espaço físico do município não foi alterado; a mudança das áreas ocorreu para facilitar a forma de trabalho.

Para a identificação de aglomerados espaciais em São José do Rio Preto foi considerada a malha formada por 432 setores censitários do município. Os setores censitários da cidade foram caracterizados segundo níveis socioeconômicos (idade, sexo, densidade demográfica, renda e grau de instrução) e em relação a algumas características ambientais (abastecimento de água, esgoto e coleta de lixo). O índice de autocorrelação espacial

foi estimado com o software GEODA (Análise Geoespacial e Computação), desenvolvido pela University of Illinois at Urbana-Champaign (EUA). Realizou-se teste de normalidade para averiguar se os dados apresentavam igual distribuição.

Empregou-se na análise dos padrões de distribuição espacial o índice de Moran, buscando similaridade ao coeficiente de correlação usual e a covariância entre regiões vizinhas. O índice de Moran fornece uma medida geral da associação espacial existente no conjunto dos dados. Seu valor varia de -1 a 1. Valores próximos de zero indicam a inexistência de autocorrelação espacial significativa entre os valores dos objetos e seus vizinhos. Valores positivos para o índice indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, o valor do atributo de um objeto tende a ser semelhante aos valores dos seus vizinhos. Valores negativos para o índice, por sua vez, indicam autocorrelação negativa.

A distribuição do *Aedes aegypti* na cidade, no período estudado, foi caracterizada através dos dados de levantamentos larvários realizados pelo SR-08 da Sucen e lançados em boletim de avaliação de densidade larvária. A partir do registro nos boletins foram resgatadas as informações sobre o tipo de recipiente e calculados o índice predial (IP) e o índice de recipientes (IR). O índice predial é a relação expressa em, porcentagem entre o número de imóveis positivos, isto é, onde foram encontradas larvas e/ou pupas da espécie em avaliação e o número de imóveis pesquisados. Já o índice de recipientes é a relação expressa em porcentagem entre o número de recipientes com a presença de larvas e/ou pupas do vetor e o número de recipientes com água pesquisado. As

medições do IP para os anos de 1990 a 1994 ocorreram bimestralmente. A partir de 1995, por problemas operacionais, as avaliações de infestações foram realizadas uma vez ao ano.

Os dados para caracterização socioeconômica da cidade foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁸ e referiram-se ao Censo Demográfico de 2000, do qual foram extraídas as informações sobre idade, agrupadas em três faixas (0 a 14 anos; 15 a 49 anos e 50 anos e mais); sexo (masculino e feminino); densidade demográfica, classificadas em baixa (com até 900 habitantes/km²), média (entre 901 e 4.500 hab/km²) e alta (acima de 4.501 hab/km²); renda, categorizada em baixa (até 1,5 salários mínimos), média (entre 1,5 e 7,5 salários mínimos) e alta (acima de 7,5 salários mínimos); e grau de instrução, agrupado em baixo (ensino fundamental completo ou incompleto), médio (ensino médio completo ou incompleto) e alto (ensino superior completo ou incompleto).

As variáveis climáticas temperatura e precipitação pluviométrica foram selecionadas para verificar a existência ou não de correlação com a infestação do mosquito e a incidência de casos. Os dados de temperatura e precipitação pluviométrica foram obtidos do banco de dados da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) – Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes – Núcleo de Produção de Sementes de São José do Rio Preto.⁹

Todas as áreas do município são atendidas pela rede de água, esgoto e coleta de lixo. Com relação à coleta de lixo, esta é realizada nas áreas centrais todos os dias e nas demais, em dias alternados. Quanto à

cobertura do abastecimento de água encanada, há alto índice de fornecimento de água com períodos em que ocorrem problemas no abastecimento.

As associações entre as variáveis entomológicas, ambientais, socioeconômicas, índices predial e de recipientes e a incidência de casos foram examinadas utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson(r).

Segundo o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, embora a pesquisa envolva dados relativos a seres humanos, utiliza-se de banco de dados de uso e acesso público. Sendo assim, não há necessidade de ser submetido à aprovação.

RESULTADOS

Os primeiros casos autóctones de dengue no município de São José do Rio Preto ocorreram em dezembro de 1990 e continuaram durante os primeiros meses de 1991. Nos anos de 1990 a 1994, os casos registrados foram somados, e, nas incidências obtidas, a área 2 (região Norte) apresentou valores mais expressivos, que variaram de 43 a 61 casos por 100.000 habitantes. Nos anos subsequentes foram registrados casos da doença, sendo verificadas epidemias nos anos de 1995, 1999 e 2001, com 1.500, 3.000 e aproximadamente 7.000 casos, respectivamente.

Calculadas as incidências para o período de 1990 a 2005, observou-se concentração de casos em duas áreas: na 7 (região Leste) e na 8 (região Central), que são contíguas. Os valores variaram de 381 a 432 por 100.000 habitantes. Seguiram-se as áreas 2 e 3 (região Norte), com incidência variando entre 303 e 381 por 100.000 habitantes (Figura 1A).

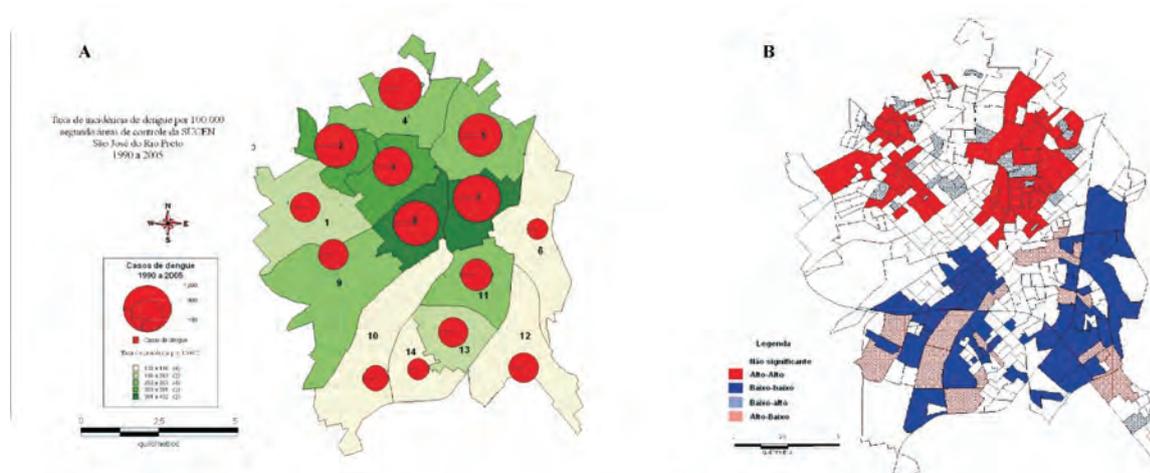


Figura 1. (A) Distribuição espacial da incidência de dengue por 100.000 habitantes nas áreas de controle de vetores do município de São José do Rio Preto, no período de 1990 a 2005; (B) Distribuição de dengue por aglomerados espaciais no município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, nos anos de 1990 a 2005.

As regiões Leste, Centro e Norte da cidade foram as mais atingidas. Em 1995, ano em que ocorreu a primeira epidemia importante, a área 2 da região Norte destacou-se com incidências que variaram entre 594 e 795 casos por 100.000 habitantes, seguida das áreas 3 e 4 (região Norte), 7 (região Leste) e 8 (região central), com incidência entre 450 e 593 casos por 100.000 habitantes.

Nos anos de 1996 e 1997 ocorreu queda no número de casos, voltando a aumentar em 1998. No ano seguinte, 1999, foi registrada transmissão de dengue com proporções maiores do que a de 1995. As áreas mais afetadas foram às mesmas do ano de 1995, acrescida da área 7 na região Leste do município, observando-se incidências variando entre 1.070 e 1.223 casos por 100.000 habitantes. Em 2001, ocorreu a maior transmissão de dengue registrada, no período, na cidade de São José do Rio Preto.

A região Leste, semelhante a 1999, foi a mais afetada, com incidências que variaram entre 2.390 a 3.610 casos por 100.000 habitantes, seguida das áreas 5 (região Norte), 8 (região central), 9 (região Oeste) e 11 (região Sul), com incidências de 2.070 a 2.390 casos por 100.000 habitantes. Praticamente, a doença se disseminou na cidade com incidências altas em todas as áreas (Figura 2). Nos anos subsequentes observou-se queda na incidência de casos de dengue, com discreta elevação em 2005.

O índice de Moran para o período que compreende 1990 a 2005 foi de 0,2517 ($p=0,0010$). Observou-se maior número de aglomerados espaciais na região Norte, seguida da Leste e Central (Figura 1B). O índice de Moran para o ano de 1995 foi 0,2329 ($p=0,0010$), o que indica a ocorrência de dependência espacial. Os aglomerados espaciais com maior número de casos

de dengue continuaram ocorrendo na região Norte (áreas 2 e 3), como na maioria dos anos anteriores. Em 1999 o índice de Moran foi 0,2045 ($p=0,0010$) e os aglomerados espaciais com maior número de casos de dengue ocorreram na região Norte (áreas 2, 3, 4 e 5), Leste (área 7) e Oeste (áreas 1 e 9). Em 2001 o índice de Moran foi 0,2041 ($p=0,0010$), os aglomerados espaciais mais significativos ocorreram nas regiões Leste, Norte e Centro da cidade. A região Oeste (área 9), apesar de apresentar a segunda maior incidência, não apresentou aglomerado espacial (Figura 3). Analisando-se cada ano separadamente, constatou-se que determinadas áreas, onde a incidência de casos foi maior, não apresentaram autocor-

relação, significando que, apesar da incidência alta, não se formaram aglomerados espaciais, como ocorreu na região Oeste (área 9), em 2001.

Na análise utilizando-se as variáveis socioeconômicas, observou-se que a faixa etária de 15 aos 49 anos e a de 50 anos e mais como aquelas que concentraram a ocorrência de casos. Quanto à variável sexo, observou-se maior incidência no feminino ($\chi^2=0,05$, 95% de confiança). Neste estudo, as regiões Norte, Centro e Leste, que concentraram o maior número de casos no período de 1990 a 2005, foram aquelas com padrões de renda e instrução média, densidade populacional com mais de 4.501hab/km².

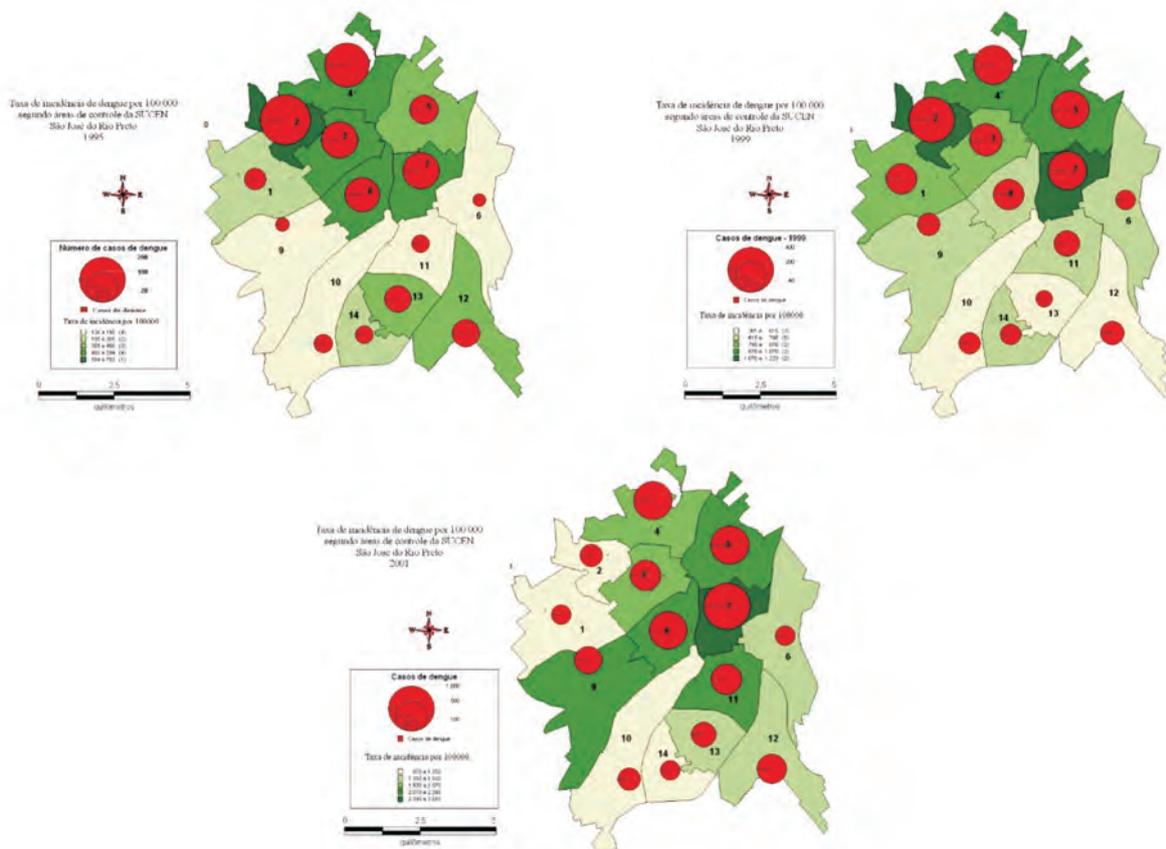


Figura 2. Distribuição espacial da incidência de dengue por 100.000 habitantes, nas áreas de controle de vetores do município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, nos anos de 1995, 1999 e 2001.

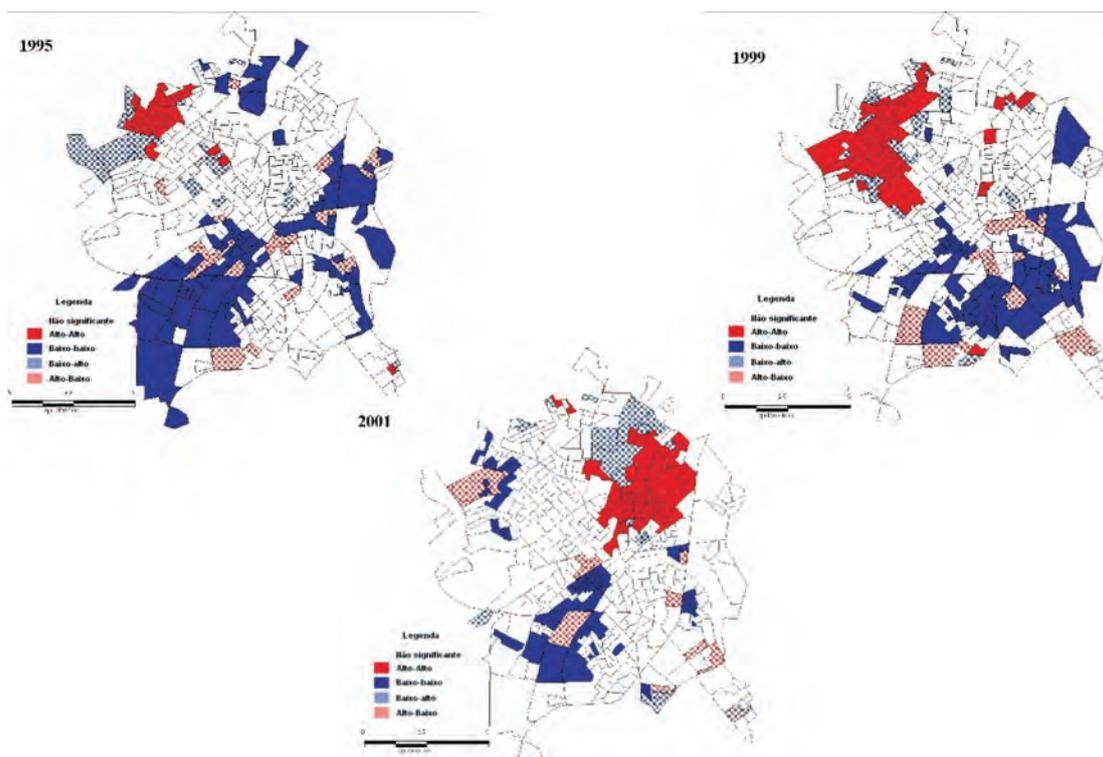


Figura 3. Distribuição de dengue por aglomerados espaciais no município de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, nos anos de 1995, 1999, 2001.

Os índices prediais para os anos de 1990 a 1994 foram elevados nos meses de janeiro a abril, diminuindo entre os meses de maio e outubro, voltando a aumentar em novembro e dezembro.

Paralelamente, compararam-se a distribuição dos tipos de recipientes utilizados como criadouros pelo *Aedes aegypti*, e a incidência de casos de dengue nas diversas áreas do município. Dessa maneira, observou-se heterogeneidade na distribuição desses recipientes. Nos anos de 1990 a 1993 houve predominância de recipientes denominados vasos. Já nos anos de 1995 a 1997 houve predominância de lata, pote e frasco, seguidos de caixa d'água, principalmente na região Norte. Em 2001, os recipientes que mais se destacaram foram os vasos e outros removíveis, além dos observados para a região Norte, no período de 1995 a 1997 (Figura 4).

Os coeficientes de correlação de Pearson foram estimados para avaliar a relação linear entre a precipitação pluviométrica, temperatura e o índice predial e a incidência de dengue (Tabela 1). Notou-se que nos anos de 1995, 1999, 2002, 2004 e 2005 a correlação entre o índice predial e a precipitação pluviométrica foi estatisticamente significativa, indicando que a quantidade de chuva contribuiu para a elevação da infestação de mosquitos. No geral, observou-se que o coeficiente de correlação de Pearson entre IP e precipitação pluviométrica foi de 0,223 ($p=0,002$) e entre índice predial e temperatura 0,146 ($p=0,044$). O coeficiente de correlação de Pearson entre a precipitação pluviométrica e a temperatura foi 0,518 ($p<0,001$). Não se observou correlação entre a incidência de dengue e as variáveis analisadas, com todos os valores estatisticamente não significativos.

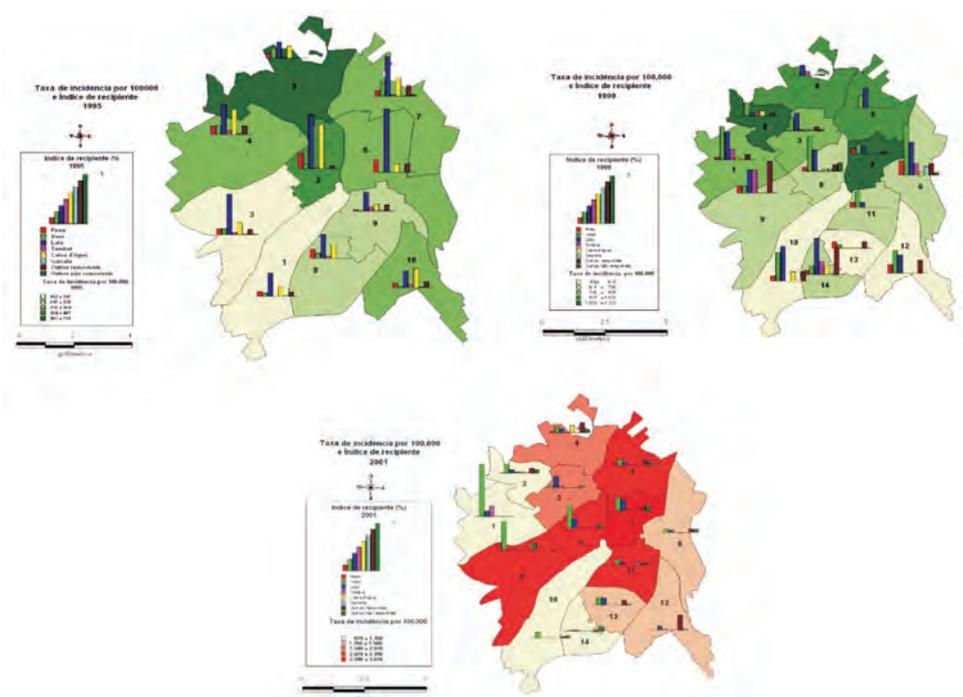


Figura 4. Mapa de incidência de dengue por 100.000 habitantes e índice de recipientes, por área de controle de vetores, no município de São do Rio Preto, Estado de São Paulo, no período de de 1995, 1999 a 2001.

Tabela 1. Coeficiente de correlação (r) e valores de (p) para incidência de dengue (IC) e índice de infestação predial (IP), comparados à chuva e temperatura. São José do Rio Preto, SP, de 1990 a 2005.

ANO	Variáveis							
	Precipitação				Temperatura			
	IC		IP		IC		IP	
r	p	r	p	r	p	r	p	
1990	0,106	0,743	-0,04	0,901	0,286	0,367	0,385	0,216
1991	0,853**	0	0,059	0,655	0,331	0,294	0,04	0,902
1992	—	—	0,011	0,974	—	—	-0,105	0,744
1993	-0,341	0,277	-0,013	0,968	-0,651*	0,022	0,286	0,387
1994	0,002	0,995	0,576	0,05	0,181	0,573	0,104	0,755
1995	0,565	0,056	0,594*	0,042	0,518	0,084	0,515	0,087
1996	0,205	0,522	0,24	0,453	0,334	0,289	0,272	0,393
1997	0,082	0,739	0,187	0,56	0,285	0,37	0,324	0,304
1998	0,229	0,474	—	—	0,268	0,399	—	—
1999	0,213	0,507	0,820*	0,001	0,196	0,541	0,489	0,107
2000	-0,47	0,123	0,443	0,15	-0,18	0,576	0,249	0,435
2001	-0,227	0,478	0,38	0,224	-0,065	0,842	0,257	0,421
2002	0,044	0,893	0,643*	0,024	0,289	0,362	0,165	0,607
2003	0,41	0,185	-0,019	0,952	0,424	0,169	0,197	0,539
2004	0,205	0,52	0,689*	0,013	-0,181	0,573	0,34	0,279
2005	0,001	0,998	0,628*	0,029	0,087	0,788	0,204	0,524
TOTAL	0,009	0,901	0,223**	0,002	0,052	0,475	0,146*	0,044

**Correlações significantes (p<0,01)

*Correlações significantes (p<0,05)

Fonte: SUCEN e Secretaria da Agricultura

DISCUSSÃO

Esta avaliação apresenta dificuldades comuns aos estudos que se valem de dados secundários. Mesmo assim, justificam-se como uma primeira avaliação da vigilância epidemiológica e análise de tendência de distribuição dos casos de dengue.

Conhecer a estrutura e dinâmica espacial permite caracterização da situação em que ocorrem eventos da saúde, permitindo o planejamento de ações de controle, alocação de recursos e a preparação de ações de emergência.^{6,10} A partir de 1998, a transmissão da dengue no município de São José do Rio Preto ocorre praticamente durante o ano todo, com maior ou menor intensidade. De maneira geral, observou-se que o maior número de casos ocorreu nos primeiros meses do ano, quando as condições climáticas eram mais favoráveis. Informações do Ministério da Saúde¹¹ indicam que a incidência da dengue no Brasil é mais significativa nos meses de março a maio, mesmo padrão observado no município de São José do Rio Preto.

Analisando-se a distribuição espacial da incidência da dengue, juntamente com as características do ambiente e a condição social da população, observam-se altos valores em todas as áreas do município, assim como já demonstrado por Mondini *et al.*¹² Em 1995 ocorreu a primeira importante transmissão de dengue no município, pelo sorotipo DEN 1. Naquela ocasião, alguns fatores podem ter contribuído para a disseminação da doença, entre os quais a detecção tardia de casos e o abastecimento intermitente de água na região Norte, que apresentava densidade populacional alta. Na ocasião, a população utilizou-se de recipientes para o armazenamento de

água, que se tornaram importantes criadouros para os mosquitos.

Em 1999, a epidemia de dengue foi de proporção maior do que aquela de 1995. O sorotipo DEN 2, registrado no município em 1996, foi o responsável pelos valores altos de incidência observada na região Norte. Acredita-se que parte da população apresentava imunidade ao sorotipo DEN 1, mas era suscetível ao DEN 2.

A densidade populacional é fator fundamental para ajudar a explicar as altas incidências, pois número maior de indivíduos em uma área favorece o contato com o vetor, e a transmissão pode persistir por mais tempo, ao encontrar um grupo maior de suscetíveis.¹³ Barrera *et al.*¹⁴ consideram importante estratificar e identificar as áreas mais densamente povoadas, nas quais as atividades de vigilância e controle deveriam ser mais intensas. Para esses autores, a densidade populacional apresenta correlação positiva com o risco de se contrair dengue, e a maior incidência de dengue clássico apresenta correlação positiva com o risco de se adquirir dengue hemorrágico.^{15,16}

Em São José do Rio Preto, observou-se que as regiões Norte, Leste e Central apresentaram várias vezes epidemias de dengue. Nessas regiões o índice de Moran foi de 0,2517, mostrando a presença de aglomerado espacial. Nessas áreas, onde são encontradas as densidades demográficas mais elevadas, ocorreram epidemias de dengue clássico.

Com relação à faixa etária, destacou-se a de 15 aos 49 anos e a de 50 anos e mais como aquelas em que foram observados os maiores registros de casos. Admite-se que a distribuição etária da doença se

expande para grupos etários de menor idade quando da entrada de novos sorotipos e do esgotamento de suscetíveis no grupo de indivíduos adultos. Com o nascimento de novos indivíduos, vai sempre existir a reposição de suscetíveis na população.¹⁴

Estudos realizados na região encontraram maior incidência, no período de 1990 a 1996, em indivíduos com idade entre 30 e 59 anos.^{3,15,16} O sexo feminino tem sido o mais acometido, talvez por uma maior exposição das mulheres às picadas dos mosquitos por permanecerem mais tempo no domicílio e peridomicílio, o que facilitaria a transmissão.¹³ Estudos realizados em São Luís, no Maranhão, bem como em outras regiões do Estado de São Paulo, demonstraram que as incidências de dengue são maiores no sexo feminino.^{2,16-18}

Na cidade de São José do Rio Preto a temperatura é elevada durante todo o ano, com média anual ao redor de 25°C. Esse fator favorece a transmissão de dengue. A influência da temperatura na transmissão da doença foi largamente investigada. Assim, observou-se que a temperatura elevada interfere nas atividades de repasto sanguíneo das fêmeas dos mosquitos, na longevidade das mesmas, no ciclo gonotrófico, no período de incubação extrínseco do vírus e no tamanho do vetor, que indiretamente influencia a taxa de picada.^{13,19}

Neste estudo, no período de 1990 a 1994, o índice predial mostrou a sazonalidade da densidade larvária, que aumenta à medida que se aproxima o período com índices pluviométricos e temperaturas mais elevadas, diminuindo nos meses mais secos e frios. A partir de 1995, as avaliações de infestações larvárias foram realizadas uma

vez ao ano, refletindo de modo precário a densidade de mosquitos.

O mosquito *Aedes aegypti* frequenta tanto o ambiente intra como o peridomiciliar. As fases imaturas ocupam mais frequentemente criadouros artificiais, tanto aqueles abandonados a céu aberto e preenchidos pelas águas das chuvas como aqueles utilizados para armazenar água para uso doméstico (latas, barris, caixas d'água e outros) ou ornamentais, como vasos e bromélias. Estudos realizados no Estado de São Paulo demonstraram que cerca de 90% dos focos larvários de *Aedes aegypti* estavam no peridomicílio, onde há grande oferta de recipientes.²⁰

A valência ecológica do *Aedes aegypti* – qual seja, a capacidade de se adaptar a diferentes ambientes – parece ser elevada. Por exemplo, tanto no Brasil como em outros países, larvas e pupas de *Aedes aegypti* foram encontradas em bromélias utilizadas com fins ornamentais e em ocos de árvores.^{21,22,23} Em relação aos adultos, investigação realizada em São José do Rio Preto mostrou que 87,3% das fêmeas adultas foram capturadas no intradomicílio.²⁴

Segundo Service,²⁵ a quantidade de criadouros no domicílio e peridomicílio pode estar associada a aspectos culturais e comportamentais. Talvez isso explique a heterogeneidade dos recipientes encontrados na cidade de São José do Rio Preto, no período estudado. Os resultados obtidos para o período de 1990 a 2005 mostram que os hábitos do mosquito são variáveis e que há habilidade em ocupar diversos tipos de criadouros, em determinadas áreas. Essa habilidade se alterna no decorrer dos anos, sugerindo que a presença de imaturos no domicílio ocorre

conforme a disponibilidade de criadouros e dos hábitos e costumes da população humana. O município deve acompanhar os tipos de recipiente, buscando verificar possíveis mudanças no padrão de preferência do mosquito.²⁶

A sobreposição dos casos de dengue e das avaliações de infestação do mosquito pode ser facilitada com a utilização da técnica do georreferenciamento. Essa ferramenta de avaliação pode permitir que os setores responsáveis pelas ações de controle possam agir com maior rapidez, identificando os locais de maior risco de transmissão da doença e direcionando as ações de controle do mosquito, em determinado espaço geográfico e tempo real, racionalizando os recursos utilizados, além de acompanhar e monitorar a situação da dengue.

O município de São José do Rio Preto deve investigar os possíveis fatores determinantes e direcionar trabalhos diferenciados de controle do mosquito para as áreas Norte, Leste e Centro, nas quais as ocorrências de casos de dengue sempre foram mais destacadas.

A transmissão da doença se dá no período de verão, quando existem condições de temperaturas mais elevadas e abundância de água. Anterior a esse período, o que representaria os meses de setembro, outubro e novembro, o município poderia trabalhar na retirada de maior número de criadouros e orientar a população quanto aos cuidados que devem ser tomados, além da capacitação daqueles envolvidos no controle de vetores.

REFERÊNCIAS

1. Barreto M, Teixeira MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estudos Avançados*. 2008;22(64):53-71.
2. Scandar SAS. Inquérito sorológico, após epidemia de dengue, Paraíso - São Paulo. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2003;62:83-9.
3. Ferreira AC, Chiaravalloti-Neto F. Infestação de área urbana por *Aedes aegypti* e relação com níveis socioeconômicos. *Rev Saúde Pública*. 2007;41:915-22.
4. Gubler DJ. Dengue. In: Monath Tp. *The arboviruses: epidemiology and ecology*. Boca Raton, Florida: CRC Press 2, 1988.
5. Silva VC, Scherer PO, Falcão SS, Alencar J, Cunha SP, Rodrigues IM, pinheiro NL. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis frequentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(6):1106-11.
6. Barcellos C, Bastos FI. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? *Cad Saúde Pública*. 1996;12:389-97.
7. Chiesa AM, Westphal MF, Kashiwagi NM. Geoprocessamento e a promoção da saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2002;36:559-67.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos [acesso em 3 de maio de 2010]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm.
9. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI [acesso em 3 de maio de 2010]. Disponível em: http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_principal/index.php.
10. Anselin L. Spatial data analysis with GIS: an introduction to application in the social

- sciences. National Center for Geographic Information and Analysis. University of California, Santa Barbara. August, 1992.
11. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde [acesso em 3 maio de 2010]. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília, 2002. Disponível em: http://2009.campinas.sp.gov.br/saude/vigilancia/epidemiologica/guia_vig_epi_vol_1.pdf.
 12. Mondini A, Chiaravalloti-Neto F. Variáveis socioeconômicas e a transmissão de dengue. Rev Saúde Pública. 2007;41:923-30.
 13. Gómez-Dantés H, Ramos-Bonifaz BE, Tapia-Conyer MC. El riesgo de transmisión del dengue: un espacio para la estratificación. Salud Pública México. 1995;37:88-97.
 14. Barrera R, Delgado N, Jiménez M, Villalobos I, Romero I. Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico. Rev Pan Salud Public. 2000;8:225-33.
 15. Chiaravalloti-Neto F, Mondini A. Spatial correlation of incidence of dengue with socioeconomic, demographic and environmental variables in a Brazilian city. Science of the Total Environment. 2008;393:241-8.
 16. Mondini A, Chiaravalloti-Neto F, Sanches MG, Lopes JCC. Análise espacial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista. Rev Saúde Pública. 2005;39:444-51.
 17. Gonçalves Neto VS, Rebêlo JMM. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de São Luis, Maranhão, Brasil, 1997-2002. Cad Saúde Pública. 2004;20:1424-31.
 18. Ribeiro AF, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. Rev Saúde Pública. 2006;40(4):671-6.
 19. Jetten TH, Focks DA. Potential changes in the distribution of dengue transmission under climate warming. Am J Trop Med Hygiene. 1997;57:285-97.
 20. Pereira M. Recipientes artificiais utilizados como criadouros por *Aedes aegypti* na região de Araçatuba, Estado de São Paulo [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1996.
 21. Consoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Oswaldo Cruz, 1998.
 22. Brito M, Forattini OP. Produtividade de criadouros de *Aedes albopictus* no Vale do Paraíba, SP, Brasil. Rev Saúde Pública. 2004;38(2):209-15.
 23. Marques, GRM, Arduino MB, Serpa LLN, Gomes AHA, Pereira M. Programa de Controle de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. Bepa. 2006;3:36-39.
 24. Barata EAMF, Costa AIP, Chiaravalloti-Neto F, Glasser CM. População de *Aedes aegypti* em área endêmica de dengue, sudeste do Brasil. Rev Saúde Pública. 2001;35: 237-42.
 25. Service MW. Importance of ecology in *Aedes aegypti* control. Southeast Asian. Trop Med Public Health. 1992;23:681-90.
 26. Forattini OP, Brito M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. Rev Saúde Pública. 2003;37(5):676-7.

Correspondência/correspondence to:

Sirle Abdo Salloum Scandar
Rua dos Lírios 652 – Jardim Seixas
CEP: 15061-090 – São José do Rio Preto/SP – Brasil
Tel.: 55 17 3224-1614 – Fax: 55 17 3224-5522
e-mail: sscandar@hotmail.com