

Análise espacial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista

Spatial analysis of dengue transmission in a medium-sized city in Brazil

Adriano Mondini^a, Francisco Chiaravalloti Neto^a, Manuela Gallo Y Sanches^b e José Carlos Cacao Lopes^c

^aDepartamento de Epidemiologia e Saúde Coletiva. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. São José do Rio Preto, SP, Brasil. ^bMercator Engenharia e Consultoria em Geoprocessamento. São José do Rio Preto, SP, Brasil. ^cSecretaria Municipal de Saúde e Higiene. São José do Rio Preto, SP, Brasil

Descritores

Dengue, epidemiologia. Dengue, transmissão. Distribuição espacial. Incidência.

Keywords

Dengue, epidemiology. Dengue, transmission. Residence characteristics. Incidence.

Resumo

Objetivo

Analisar espacialmente a transmissão de dengue entre setembro de 1990 e agosto de 2002 em cidade de porte médio do interior paulista.

Métodos

Utilizaram-se casos autóctones confirmados laboratorialmente e dados populacionais de São José do Rio Preto, obtidos da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e da Prefeitura Municipal. Os casos foram geocodificados a partir do eixo de logradouros e agrupados segundo os 432 setores censitários do município, resultando em mapas temáticos.

Resultados

Notou-se tendência ascendente das incidências anuais com pico em 2000/2001. Entre 1990 e 1994 a duração da transmissão atingiu, no máximo, cinco meses em cada período, com aumento nos anos seguintes. No último período, ocorreu nos 12 meses, sem interrupção. A análise do período de maior incidência mostrou que a transmissão não ocorreu uniformemente. Enquanto 29% dos setores registraram incidências inferiores a mil casos por 100 mil habitantes, 5% deles ultrapassaram os cinco mil casos.

Conclusões

Observou-se o processo da endemização, com transmissão durante todo o ano, sem a necessidade de introdutores. A característica endêmica da transmissão e a ocorrência diferenciada segundo áreas devem ser levadas em conta na estruturação de estratégias para o controle de dengue.

Abstract

Objective

To perform spatial analysis on dengue transmission in a medium-sized city in the interior of the State of São Paulo, Brazil, covering the period from September 1990 to August 2002.

Methods

Autochthonous cases with confirmation by laboratory tests were utilized. Population data on the city of São José do Rio Preto were obtained from the Brazilian Institute for Geography and Statistics and the municipal authorities. The cases were georeferenced according to street addresses and clustered according to the 432 census tracts in the municipality, thus resulting in thematic maps.

Correspondência para/ Correspondence to:

Francisco Chiaravalloti Neto
Rua Benjamin Constant, 3741 Apto 77
15015-600 São José do Rio Preto, SP, Brasil
E-mail: fcneto@famerp.br

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, na Superintendência de Controle de Endemias e na Secretaria Municipal de Saúde e Higiene de São José do Rio Preto.
Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp - Processo n. 03/12151-1).
Recebido em 23/8/2004. Aprovado em 8/12/2004.

Results

A rising trend in annual incidence was noted, with a peak in 2000/2001. From 1990 to 1994 the length of the transmission period reached a maximum of five months per year. This period increased in length over subsequent years. In the final year investigated, transmission occurred in all twelve months, without interruptions. Analysis of the period of highest incidence showed that the transmission did not occur uniformly. While 29% of the tracts registered incidences of less than 1,000 cases per 100,000 inhabitants, 5% of them had more than 5,000 cases.

Conclusions

A process of increasing endemicity was observed, with transmission throughout the year, without the need for virus introducers. The endemic characteristic of the transmission and the differentiated occurrence according to areas need to be taken into account when developing strategies for dengue control.

INTRODUÇÃO

A série histórica de incidências de dengue no Brasil revela tendência ascendente da transmissão da doença, com valor máximo no ano de 2002. A ocorrência, até julho desse ano, foi de 385,1 casos por 100 mil habitantes, com significativo aumento da forma hemorrágica da doença, de 2.090 casos. Hoje a doença está presente em 25 dos 27 estados brasileiros, e o mosquito vetor, em todos eles. O Estado de São Paulo seguiu a mesma tendência, a maior incidência ocorreu em 2001, com 136,2 casos por 100 mil habitantes. As curvas de transmissão, tanto do Brasil como a do Estado de São Paulo, apresentaram comportamento cíclico, intercalando anos com incidências mais altas e anos com incidências mais baixas.⁹

Essa tendência de aumento dos casos de dengue e dengue hemorrágico tem ocorrido, apesar dos esforços realizados em termos de medidas de controle. Para TaUIL,¹² as razões para tal situação são complexas e não totalmente compreendidas, sendo necessária a realização de estudos para sua elucidação.

Muitos fatores de risco estão associados à presença da doença e do vetor. Tirado et al,¹⁴ relacionam entre eles o crescimento populacional, urbanização inadequada, migrações, viagens aéreas e deterioração dos sistemas de saúde. Para Gómez-Dantés,⁶ a densidade da população é fator fundamental para definir o padrão de transmissão, pois em cidades médias e grandes é maior a probabilidade de que ocorram a infestação e a transmissão. Além disso, o controle da doença nesses locais é difícil devido à limitação de recursos, à grande extensão e à heterogeneidade do espaço urbano.¹

Estudo realizado nas regiões de Araçatuba e São José do Rio Preto no Estado de São Paulo, confirmou o comportamento descrito acima, mostrou a importância das cidades médias como locais com maior

probabilidade de ocorrência da doença, além de exercerem papel de irradiadores da transmissão. Esse mesmo estudo identificou, em paralelo ao aumento da incidência, o aumento do número de meses com transmissão.⁴ Esses dois últimos fatores garantem transmissão contínua de dengue em locais submetidos ao controle vetorial.

É importante que se pesquise também como ocorre o comportamento das incidências e da duração da transmissão nas áreas que compõem o município. O presente estudo justifica-se por fornecer subsídios importantes para a estratificação do risco e melhor equacionamento das medidas de vigilância e controle.

Dentro dessa perspectiva, o uso de ferramentas de análise espacial é importante instrumento na gestão em saúde. Segundo Medronho,⁸ os sistemas de informações geográficas são conjuntos de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas geograficamente. A análise é realizada por meio do processamento eletrônico de dados com a captura, armazenamento, manipulação, análise, demonstração e relato de dados referenciados geograficamente.

Souza-Santos & Carvalho¹¹ afirmam que a utilização de técnicas de análise espacial para avaliação da distribuição de vetores e das doenças por eles transmitidas aumentou nos últimos anos, proporcionando ferramentas importantes para vigilância e controle. A sua maior vantagem está em tratar o município como composto de várias realidades, merecendo abordagens distintas, ao contrário do que se tem visto, onde as propostas de ação podem diferenciar-se segundo os municípios, mas sempre uniformes dentro deles.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a transmissão de dengue em município de porte médio, visando aprimorar, adequar e otimizar o uso das ferramentas de vigilância e controle disponíveis.

MÉTODOS

O município de São José do Rio Preto, sede de região que reúne 101 cidades, situa-se na região oeste do Estado de São Paulo. A população estimada em 2002 era de 374.745 habitantes.* Após o *Aedes aegypti* ser considerado erradicado do Brasil em 1954, a presença do mosquito transmissor do dengue foi novamente detectada no município em 1985 e, entre esse ano e 1989, ocorreram apenas casos importados da doença. Os primeiros casos autóctones ocorreram em 1990.⁴

Foi construído um banco de dados utilizando-se os casos autóctones de dengue notificados à Secretaria Municipal de Saúde e Higiene de São José do Rio Preto de setembro de 1990 a agosto de 2002, confirmados pelo Instituto Adolfo Lutz. Os casos foram considerados segundo a data de início de sintomas. A estrutura de notificação e confirmação de casos foi tratada como 'sistema de vigilância'.

Calcularam-se coeficientes de incidência anuais entre setembro de um ano a agosto do ano seguinte. O total de casos de cada período foi dividido pela respectiva estimativa de população e multiplicado por 100 mil, obtendo-se a série histórica de incidências anuais. Os meses de setembro e agosto foram escolhidos por apresentarem, em geral, os menores valores de incidência em relação aos demais meses do ano e possibilitarem boa representação da sazonalidade da doença. Calculando-se os coeficientes de incidências mensais pela divisão do total de casos de cada mês pela respectiva estimativa anual de população e multiplicação dos resultados por 100 mil obteve-se série anual de coeficientes mensais. Todas as estimativas anuais de população foram obtidas do Datasus.*

Do total de 14.431 casos autóctones de dengue ocorridos na área urbana do município entre setembro de 1994 e agosto de 2002, foram geocodificados 13.998. Os motivos da não geocodificação de 433 casos (3%) foram inexistência de endereço ou inadequação do endereço com a base cartográfica. O procedimento foi realizado com ferramentas do programa Mapinfo, com a utilização da Base Cartográfica de São José do Rio Preto (em projeção UTM - Universal Transversa de Mercator) com eixos de ruas, disponibilizada pela Prefeitura Municipal. Depois de geocodificados, os casos foram agrupados segundo os 432 setores censitários da área urbana do município, disponibilizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Também foram agrupados anualmente, por quadrimestres e por

meses, possibilitando o cálculo das incidências anuais, a identificação do início da transmissão em cada setor censitário, a contagem de setores com casos novos e a produção de mapas temáticos.

Fez-se a opção pela utilização dos setores censitários como nível de agregação, estratégia já utilizada por Costa & Natal,⁵ para avaliação de transmissão do dengue. Assim, foi possível identificar a ocorrência ou não de transmissão de dengue em áreas homogêneas do município para diferentes períodos anuais. Além disso, pelo fato dos setores censitários serem delimitados geograficamente, há a possibilidade de identificar e agrupar setores prioritários para vigilância e controle da doença.

RESULTADOS

Na série de coeficientes anuais de incidência identificaram-se três períodos distintos: 1) entre setembro de 1990 a agosto de 1994, com as incidências não ultrapassando 40 casos por 100 mil habitantes (12 em 1990-91; nenhum em 1991-92; 17 em 1992-93 e 33 em 1993-94); 2) entre setembro de 1994 e agosto de 1998, as incidências apresentaram valores mais elevados, sem ultrapassar 500 casos por 100 mil habitantes (425 em 1994-95; 238 em 1995-96; 58 em 1996-97 e 204 em 1997-98); e 3) entre setembro de 1998 e agosto de 2002, o último período, a incidência atingiu o seu pico (818 por 100 mil em 1998-99; 123 em 1999-2000; 1883 em 2000-01 e 273 em 2001-02).

No primeiro ano do primeiro período, quando ocorreram os primeiros casos autóctones (9/90 a 8/91) o pico de incidência foi em janeiro, com quatro casos por 100 mil habitantes. No segundo ano (9/91 a 8/92) não ocorreram casos autóctones. Entre 9/92 e 8/93 o pico ocorreu em junho (12 casos por 100 mil habitantes). Entre 9/93 e 8/94 o pico ocorreu em abril, com incidência de 20 casos por 100 mil habitantes.

Nas Figuras 1 e 2 apresentam-se as incidências mensais para os outros dois períodos. Os meses sem valores representam incidências nulas (não plotados

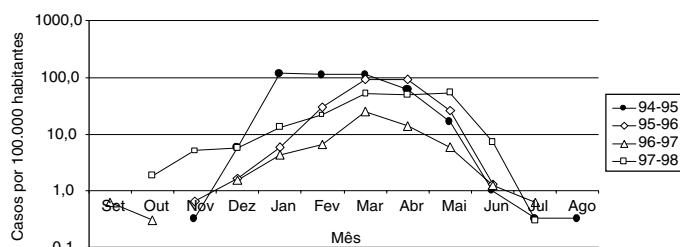


Figura 1 - Coeficientes de incidência de dengue segundo meses, São José do Rio Preto, 9/94 a 8/98.

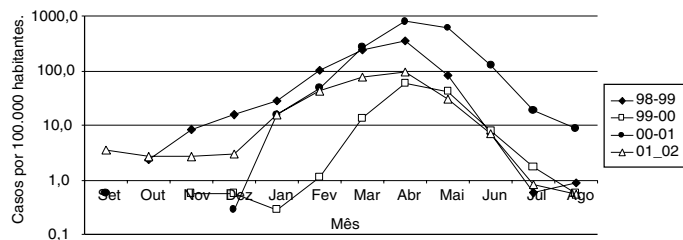


Figura 2 - Coeficientes de incidência de dengue segundo meses. São José do Rio Preto, 9/98 a 8/02.

devido à escala logarítmica), e significam que, ou não houve transmissão ou ocorreram casos não detectados pelo sistema de vigilância.

Verifica-se, pela comparação das três situações, aumento progressivo da incidência, que atingiu o maior valor no período 2000-2001. Com o passar do tempo, as curvas de incidências tornaram-se mais uniformes: entre 1990 e 1994 não houve coincidência entre os picos; entre 1994 a 1998, em geral, o pico foi em março ou abril; e entre 1998 e 2002 o pico sempre ocorreu em abril. Nota-se também o mesmo comportamento cíclico das séries históricas de incidências do Estado de São Paulo e Brasil.⁹

Além disso, ocorreu o aumento do número de meses com transmissão identificada pelo sistema de vigilância. Entre 1990 e 1994, a transmissão perdeu por, no máximo, cinco meses do ano. Entre 1994 e 1998, a duração da transmissão aumentou para valores entre oito e 10 meses. Entre 1998 e 2002, nota-se a generalização da transmissão da doença, cuja duração foi de 10 e 11 meses, nos períodos entre 1998 e 2001, e 12 meses no último período.

Em termos de vírus circulantes, entre 1990 e 1995 foram identificados apenas casos de dengue devido ao DEN 1. A partir de 1996, houveram também casos devidos ao DEN 2.⁴

Apresentam-se nas Figuras 3 e 4 os setores censitários segundo início de transmissão de dengue para dois períodos distintos: setembro de 1994 a agosto de 1995 e setembro de 2001 a agosto de 2002. A data de início foi dividida por quadrimestres (setembro a dezembro, janeiro a abril e maio a agosto).

A Figura 3 refere-se ao período de 1994-95, no qual ocorreu a primeira transmissão expressiva de dengue no município. Nota-se que foram confirmados casos em apenas quatro setores censitários entre setembro e de-

zembro. A análise desses casos revelou que a transmissão iniciou-se em novembro e dezembro nos dois setores mais ao norte a partir de um primeiro caso importado e estendeu-se para mais dois setores no mesmo mês. A partir daí a transmissão disseminou-se exponencialmente. Em janeiro foram confirmados casos novos em 122 setores (Figura 3), e no total do quadrimestre (janeiro a abril) detectou-se a transmissão em 270 setores.

Percebeu-se um foco inicial e o espalhamento da doença para o restante do município. O caso importado foi notificado com atraso e o processo de transmissão só foi percebido em janeiro. As medidas de controle foram iniciadas já com grande número de casos e de setores atingidos.

A Figura 4, representando os casos confirmados pelo sistema de vigilância entre 2001 e 2002, mostra situação diferente da anterior. Entre setembro e dezembro, foram detectados casos novos e autóctones em 38 setores, com as seguintes características: ocorrência de casos nos quatro meses; distribuição uniforme dos setores com casos por todo o município e ocorrência de pequeno número de casos em cada setor. Com apenas uma exceção, os setores com casos



Figura 3 - Setores censitários segundo quadrimestre de início de transmissão de dengue. São José do Rio Preto, 9/94 a 8/95.

identificados num determinado mês foram distintos daqueles com transmissão nos outros meses. A transmissão foi identificada em 12 setores em setembro, nove em outubro, oito em novembro e 10 em dezembro. A partir de janeiro, com condições mais favoráveis ao vetor, os diversos focos iniciais deram origem a novos e houve a propagação da transmissão. O sistema de vigilância confirmou casos em 37 setores em janeiro, 75 em fevereiro, 131 em março e 146 em abril (Figura 4). Neste quadrimestre ocorreram casos novos em 227 setores.

Em relação à magnitude dos coeficientes de incidência nesse período, apesar dos valores mensais serem sempre diferentes de zero, notam-se grandes variações na área urbana do município: entre setembro e dezembro de 2001, os valores ficaram entre 2,7 e 3,5 casos por 100 mil habitantes; em janeiro de 2002 a incidência subiu para 15,5; e o pico foi atingido em abril, com 93,0 casos por 100 mil habitantes.

A Figura 5 mostra o número de setores com casos novos (em escala logarítmica) segundo meses para os períodos com os maiores coeficientes de incidência (1994-95; 1995-96; 1998-99; 2000-01 e 2001-02). Os valores não plotados significam que não houve transmissão ou ela não foi detectada pelo sistema de vigilância. Nota-se novamente o caráter exponencial da transmissão de dengue, com nenhum ou poucos setores com casos detectados entre julho a dezembro, e um grande aumento nos meses de janeiro a março.

A partir do cálculo dos coeficientes de incidência de dengue por setores censitários para o período de 2000-01, o de maior incidência de toda a série histórica com a ocorrência de 6.680 casos autóctones, verificou-se que o dengue disseminou-se por quase toda a cidade. Dos 432 setores, em apenas 6% não foi identi-



Figura 4 - Setores censitários segundo quadrimestre de início de transmissão de dengue. São José do Rio Preto, 9/2001 a 8/2002.

ficada transmissão, em 29% os coeficientes estiveram entre 100 e 999 casos por 100 mil habitantes, em 33% entre 1.000 e 1.999, em 26% entre 2.200 e 4.999. Em 5% dos setores a transmissão atingiu 5 mil ou mais casos por 100 mil habitantes e em pelo menos um setor foram confirmados 18.200 casos por 100 mil habitantes, aproximadamente 20% dos moradores.

DISCUSSÃO

O primeiro questionamento a ser feito é se há a possibilidade de atingir os objetivos propostos ao se utilizar as informações produzidas pelo sistema de vigilância e não por meio de inquéritos sorológicos especialmente desenhados para tal. As informações baseadas em casos notificados mostram apenas uma parte da realidade, pois é sabido que muitas pessoas infectadas ou são assintomáticas ou, mesmo que apresentem sintomas, não chegam a fazer parte das estatísticas oficiais.^{3,13}

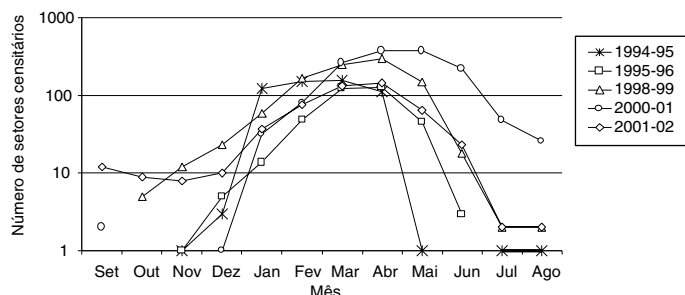


Figura 5 - Número de setores censitários com casos novos de dengue segundo meses. São José do Rio Preto, 1994-95, 1995-96; 1998-99, 2000-01 e 2001-2002.

Dentro da perspectiva de que as ações de controle do dengue baseiam-se nas informações disponibilizadas pelo sistema de vi-

gilância, a presente análise. Apesar de calcar-se apenas na parte visível do fenômeno, pode produzir conclusões, recomendações e hipóteses importantes, por ser a única ferramenta disponível no momento em que os casos ocorrem. Portanto, não pretende-se compreender o processo de transmissão de forma completa mas buscar aprimorar o sistema e otimizar o controle da doença.

A análise comparativa entre os três períodos em que se dividiu a série histórica das incidências mensais permite caracterizar o comportamento endêmico do dengue, processo comumente denominado endemização pelos órgãos de controle. O termo não se refere apenas à constatação de que a doença é um fato esperado no município, e não se trata mais de epidemia, mas também à generalização da transmissão por todos os meses do ano. Não há mais a necessidade de introdutores para a continuidade da transmissão no município. É evidente que casos importados necessitam de vigilância e são importantes fontes de infecção, mas a transmissão ocorre independente deles.

Sabroza et al¹⁰ fizeram constatação semelhante para o município do Rio de Janeiro, e denominaram esse processo de transmissão de endêmico-epidêmico. Utiliza-se aqui o termo endemização, conforme definição acima, uma vez que a variação mensal das incidências está relacionada com seu comportamento sazonal.

As Figuras 3 e 4 permitem melhor visualização do processo de endemização, ao mostrarem não mais o município como um todo, mas os setores censitários segundo início de transmissão dos casos detectados pelo sistema de vigilância para dois períodos distintos, um anterior ao dengue se tornar endêmico (1994-1995) e outro onde o fenômeno acontece de maneira clara (2001-2002).

No primeiro período (1994-1995), um caso importado gerou, a partir de um foco inicial, a dispersão da transmissão para o todo o município. Isso só foi possível devido ao baixo grau de imunidade da população ao vírus, pela pequena magnitude das transmissões de dengue nos anos anteriores e da circulação apenas do sorotipo DEN1.⁴

Se essa transmissão tivesse sido identificada em novembro ou dezembro, antes do início da dispersão, a adoção precoce de medidas de controle poderia evitar ou minimizar a propagação da epidemia, gerar economia de recursos e, principalmente, atingir menor número de pessoas. No momento em que as medidas foram adotadas (janeiro/95), elas tiveram apenas

papel paliativo, sem grande interferência sobre os números finais de casos e de setores atingidos.⁴

No período de 2001-2002, a situação epidemiológica era diferente do ocorrido em 1994-1995, com parcela da população já imunizada e circulação dos vírus DEN 1 e 2.⁴ A evolução da doença pôde ser dividida em dois momentos distintos: entre setembro e dezembro, com pequeno número de setores com casos detectados pelo sistema de vigilância e baixas incidências e outro de janeiro a abril, com a dispersão da transmissão por todo o município.

Uma diferença básica entre os dois momentos é que no primeiro nota-se um foco inicial pontual, que se identificado a tempo criaria condições para evitar a transmissão generalizada da doença. No segundo, a transmissão ocorreu por todo o período mais desfavorável para o vetor, com baixas incidências num pequeno número de setores. Esses locais não mais se constituíam num foco pontual, como no período de 1994-95, mas vários focos distribuídos uniformemente pela cidade (Figura 4).

Nesse novo modo de transmissão, apesar de apresentar tendência exponencial menos acentuada do que em 1994-1995 (Figura 5), devido ao grau de imunização já atingido pela população, o controle da doença tornou-se muito mais difícil. Não bastava apenas que a vigilância identificasse rapidamente o foco inicial para que se iniciassem as medidas de controle, pois eram inúmeros focos, espalhados por toda a cidade que, juntamente com o aumento da população de vetores, garantiam a generalização da transmissão por toda a cidade.

Não é possível precisar em que momento a partir de 1994 a transmissão passa a não depender de casos importados. A não identificação de casos autóctones em alguns dos meses entre 1995 e 2000 (Figuras 1 e 2) pode estar relacionada com a ocorrência silenciosa de dengue^{3,13} e não com a ausência de transmissão. Dentro dessa perspectiva, o processo de endemização já pode ter se iniciado em 1995.

Assim, pode-se concluir que com o processo da endemização do dengue, a continuidade da transmissão do verão anterior garante a disseminação da doença para o verão seguinte, independente de novos casos importados. A ocorrência de dengue em áreas distintas em meses desfavoráveis, mesmo com valores de incidência muito menores que os de janeiro a maio, deve ser considerada para o controle da doença. Entre setembro e dezembro, deve-se incentivar a notificação de casos para se identificar o maior número de setores com transmissão, priorizando e antecipando o comba-

te ao vetor. A realização de exames de casos febris, independente da suspeita de dengue, ou mesmo a realização de inquéritos sorológicos são medidas importantes para identificar a transmissão silenciosa.^{3,13}

A distribuição não uniforme das incidências de dengue segundo os setores censitários no período de 2000-2001, o de maior número de casos de toda a série histórica, mostra claramente a importância de analisar a transmissão segundo as áreas do município. Esse padrão pode estar relacionado com diferenças nos níveis socioeconômicos da população, fato demonstrado por Costa & Natal.⁵ Segundo Marzochi,⁷ em áreas urbanas encontra-se um grande número de habitantes associados a zonas de pobreza que não têm infra-estrutura e serviços públicos suficientes, o que pode fornecer condições que favoreçam à proliferação da doença.

Porém, em estudo realizado por Teixeira et al,¹³ em Salvador apresentou resultados diversos, pois mostrou que mesmo áreas com condições socioeconômicas mais favoráveis também apresentaram altos riscos de transmissão, revelando a necessidade de realizar novos estudos para esclarecer essa questão.

Outro fator a ser considerado é que o grau de imunidade em relação aos vírus do dengue deve variar conforme as áreas do município e que setores censitários com maior proporção de suscetíveis possam apresentar maiores incidências.

Apesar das considerações feitas sobre as diferenças encontradas nas incidências, pode-se concluir que a identificação de áreas com maiores riscos, no processo de vigilância e controle da doença e do mosquito, é um passo importante para otimização

de recursos. Uma vez identificadas, o controle realizado nas áreas prioritárias pode produzir melhor resultado na diminuição das incidências, em oposição à consideração do município como um todo e com estratégia única de controle.

Barrera et al^{1,2} propõem a identificação num mesmo município ou região contínua dos chamados “focos quentes”, isto é, locais responsáveis tanto pela maioria dos casos como pela continuidade da transmissão nos períodos mais desfavoráveis. A proposta é identificar se os maiores coeficientes de incidência ocorrem ou não sempre em setores ou agrupamentos de setores específicos, e trabalhar com o conceito de persistência. Calcular para cada setor ou agrupamento, o número de meses com transmissão sem interrupção, verificando assim, se as maiores persistências ocorrem também em áreas específicas para os vários períodos anuais.

O presente estudo possibilitou caracterizar o processo de endemização do dengue e constatar que a sua transmissão não ocorre de maneira uniforme no município. As análises propostas por Barrera et al^{1,2} são formas interessantes de sua continuidade, visando a identificação de setores censitários, agrupamentos de setores, ou bairros prioritários para vigilância e controle do dengue.

AGRADECIMENTOS

À Giovana Signorini e Fátima Grisi Kuyumijian da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, pela ajuda na geocodificação e à Dora Barbosa Defende, da Superintendência de Controle de Endemias (Sucen - SR08), pela elaboração dos bancos de dados dos casos de dengue.

REFERÊNCIAS

1. Barrera R, Delgado N, Jiménez M, Villalobos I, Romero I. Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico. *Rev Panam Salud Publica* 2000;8:225-33.
2. Barrera R, Grillet ME, Rangel Y, Berti J, Ache A. Temporal and spatial patterns of malária in northeastern Venezuela. *Am J Trop Med Hyg* 1999;61:784-90.
3. Chen WJ, Chen LJ, Chen CC, King CC, Harn MR et al. Silent transmission of dengue virus in Southern Taiwan. *Am J Trop Med Hyg* 1996;55:12-6.
4. Chiaravalloti-Neto F. Epidemiologia do dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, São Paulo, 1990 a 1996 [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1999.
5. Costa AIP, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* 1998;32:232-6.
6. Gómez-Dantés H, Ramos-Bonifaz B, Tapia-Conyer MC. El riesgo de transmisión del dengue: un espacio para la estratificación. *Salud Pública Mex* 1995;37:88-97.
7. Marzochi KBF. Dengue in Brazil: situation, transmission and control – a proposal for ecological control. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1994;89:235-45.
8. Medronho AR, Perez MA. Distribuição das doenças no espaço e no tempo. In: Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 57-71.

9. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília (DF); 2002.
10. Sabroza PC, Toledo LM, Osanai CH. A organização do espaço e os processos endêmico-epidêmicos. In: Leal MC, Sabroza PC, Rodrigues RH, Buis PM. Saúde, ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Hucitec; 1992. vol. 2. p. 57-77.
11. Souza-Santos R, Carvalho MS. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2000;16:31-42.
12. Tauil PL. Urbanização e ecologia do dengue. *Cad Saúde Pública* 2001;17:99-102.
13. Teixeira MG, Barreto ML, Costa MCN, Ferreira LDA, Vasconcelos PFC, Cairncross S. Dynamics of dengue vírus circulation: a silent epidemic in a complex urban área. *Trop Med Int Health* 2002;7:757-62.
14. Tirado MGG, Flores GK, González JRB. La emergencia de la fiebre hemorrágicadel dengue en las Américas. Reemergencia del dengue. *Rev Cuba Med Trop* 1999;51:5-13.