

Revista de Saúde Pública

JOURNAL OF PUBLIC HEALTH

Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil

*Geographical distribution of dengue and socioeconomic
factors in an urban locality in Southeastern Brazil*

Antonio Ismael Paulino da Costa e Delsio Natal

Superintendência de Controle de Endemias. São Paulo, SP - Brasil (A.I.P.C.), Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil (D.N.)

COSTA Antonio Ismael Paulino da. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil Rev. Saúde Pública, 32 (3): 232-6, 1998

Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil

Geographical distribution of dengue and socioeconomic factors in an urban locality in Southeastern Brazil

Antonio Ismael Paulino da Costa e Delsio Natal

Superintendência de Controle de Endemias. São Paulo, SP - Brasil (A.I.P.C.), Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil (D.N.)

Resumo

Introdução

Fez-se uma análise da incidência de dengue na cidade de São José do Rio Preto, SP, durante epidemia (sorotipo I) ocorrida no primeiro semestre de 1995, em função de áreas geográficas (unidades ambientais urbanas) definidas através de variáveis econômico-sociais.

Material e Método

Utilizou-se método epidemiológico do tipo "estudo ecológico". Para o cálculo do coeficiente de incidência (CI) foram considerados os casos de dengue confirmados e notificados entre janeiro e julho de 1995. As unidades ambientais foram definidas a partir de variáveis socioeconômicas, tendo como base o setor censitário do IBGE, através de análise de agrupamento. Calculou-se o coeficiente de correlação linear entre o CI e variáveis ambientais.

Resultados e Conclusões

Com base na distribuição de renda e no nível educacional foram identificadas três unidades ambientais. O CI de dengue variou de forma inversa com o padrão socioeconômico da unidade. Discutiu-se o papel da densidade populacional e dos serviços de saneamento ambiental, no nível de incidência. Ressaltou-se a importância do estudo para o controle da dengue.

Dengue, epidemiologia. Distribuição espacial.

Abstract

Introduction

The incidence of dengue (serum type I) in the city of S. José do Rio Preto during an epidemic which occurred in the first semester of 1995 is analyzed in terms of geographical areas defined by socioeconomic variables.

Material and Method

The epidemiological method of analysis is the "ecological study" type. To calculate the coefficient of incidence of dengue, all cases both confirmed and reported between January and July, 1995 are considered. The environmental units are defined according to socioeconomic variables based on the IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) Census of 1991, through clus-

Results and Discussion

ter analysis. The linear correlation coefficient between coefficient of incidence and environmental variables is also calculated.

Three distinct environmental units are identified and described on the basis of both economic and educational level. The coefficient of incidence of dengue varied in accordance with the environmental unit: in the unit of low standard the coefficient was 2.7 times greater than that of the unit of highest standard, showing that in these units the determining factors of dengue have a differentiating effect. The roles of some of the determining factors such as population density, basic sanitary services and vector density are discussed. The importance of this study for the control of dengue is also emphasized.

Dengue, epidemiology. Residence characteristics

INTRODUÇÃO

A dengue é uma arbovirose que se tornou um grave problema de saúde pública no Brasil, assim como em outras regiões tropicais do mundo. É de transmissão essencialmente urbana, ambiente no qual encontram-se todos os fatores fundamentais para sua ocorrência: o homem, o vírus, o vetor e principalmente as condições políticas, econômicas e culturais que formam a estrutura que permite o estabelecimento da cadeia de transmissão (Marzochi⁸, 1994).

O crescimento urbano propicia grande fonte de indivíduos suscetíveis e infectados concentrados em áreas restritas. Este fato, associado às condições precárias de saneamento básico, moradia inadequada e fatores culturais e educacionais proporcionam condições ecológicas favoráveis à transmissão dos vírus da dengue (Lines e col.⁷, 1994) pelo mosquito *Aedes aegypti*, seu principal vetor, que se adaptou perfeitamente a esse ambiente, através do processo conhecido como domiciliação (Forattini⁴, 1992).

Dos cerca de 19.000 casos de dengue ocorridos no Estado de São Paulo entre 1990 e 1996, 40% ocorreram em municípios com mais de 100.000 habitantes. Esses centros urbanos, em geral, são pólos regionais de desenvolvimento geradores de um fluxo populacional que pode representar um fator de difusão do vírus da dengue. Aliado ao grande contingente populacional aí presente e à complexidade dos problemas sociais e políticos que afetam a qualidade ambiental e de vida, esse fato confere a tais centros uma grande importância estratégica no combate à dengue.

O uso do solo nessas cidades não é homogêneo, podendo-se identificar recortes nesta paisagem que refletem as formas de ocupação econômico-sociais, que por sua vez determinam condições

ambientais, como moradia, adensamento populacional e saneamento ambiental, que são fatores de risco para a ocorrência de dengue.

O objetivo do presente trabalho é identificar essas unidades ambientais, através de variáveis que compõem o modelo proposto por Marzochi⁸, 1994 e pela OPAS¹⁰, 1991 para a dengue e verificar sua possível influência nos níveis de incidência dessa doença em um centro urbano.

MATERIAL E MÉTODO

A cidade, objeto de estudo, localiza-se no Município de São José do Rio Preto, SP, situado entre 20°45'7702" e 20°45'6794" de latitude Sul e entre 49°15'674" e 49°15'664" de longitude Oeste, na região noroeste do Estado de São Paulo. Apresenta relevo ondulado de espigões duplos e altitude média de 475m. Está situada na Região Sudeste do Brasil que é freqüentada, durante todo o ano, por ventos de E e NE oriundos das altas pressões subtropicais ou ventos de componente variável e ocasionais núcleos de alta do interior (Nimer⁹, 1972). Pela classificação de Nimer situa-se em região de clima quente com transição para subquente. Segundo o Censo Demográfico de 1991 (IBGE⁵) a população urbana do distrito de São José do Rio Preto era de 263.454 habitantes enquanto que em 1995 podia ser estimada em 298.366 habitantes (SEADE⁶).

O método epidemiológico de análise utilizado no presente trabalho é o "estudo ecológico", conforme definido por Almeida Filho e Rouquayrol¹, 1990. Assim, a incidência da dengue foi analisada segundo áreas geográficas delimitadas, sendo a definição das mesmas feita em função de um conjunto de variáveis consideradas como fator de risco para a dengue, não existindo a preocupação inicial de isolar cada um desses fatores.

A caracterização da cidade e sua divisão em unidades ambientais foi realizada com base nos dados do censo demográfico de 1991, fornecidos pelo IBGE, agregados por setor censitário. Para efeito de análise considerou-se

a composição socioeconômica dos setores como estável até o ano de 1995. A escolha das variáveis procurou abranger aquelas descritas como macrodeterminantes sociais da dengue pela OPAS¹⁰, 1991, sendo definidas as seguintes: ABAST- percentagem de domicílios com canalização de água interna; SANIT- percentagem de domicílios com ligação sanitária na rede geral; DOMPRO- percentagem de domicílios de propriedade do chefe da família; LIXO- percentagem de domicílios com coleta direta de lixo; MORDOM- número médio de moradores por domicílio; MORCOM- número médio de moradores por cômodo; ANALF- percentagem de chefes analfabetos ou com até um ano de instrução; AL1A7- percentagem de chefes com primeiro grau incompleto; AL8A10- percentagem de chefes com segundo grau incompleto; AL11A14- percentagem de chefes com segundo grau completo e superior incompleto; ALSUP- percentagem de chefes com curso superior completo; R_1SM*- percentagem de chefes com renda menor que um salário-mínimo; R1_3SM- percentagem de chefes com renda entre um e três salários-mínimos; R3_5SM- percentagem de chefes com renda entre três e cinco salários-mínimos; R5_10SM- percentagem de chefes com renda entre cinco e dez salários-mínimos; R10_15SM- percentagem de chefes com renda entre dez e quinze salários-mínimos; R_15SM- percentagem de chefes com renda igual ou maior que 15 salários-mínimos; R_MED- renda média nominal do chefe; DOMQUA- domicílios por quadra.

Para o agrupamento dos 264 setores censitários urbanos, utilizou-se inicialmente a análise fatorial pelo método dos componentes principais que permitiu selecionar as variáveis utilizadas na análise de agrupamento realizada através do procedimento "Quick Cluster", aplicando-se o programa SPSS/PC+ V.4.01.

Os resultados foram comparados às observações de campo para confirmar sua adequação e para realizar a descrição das áreas segundo o padrão de construção dos imóveis. Tal procedimento permitiu a classificação de unidades ambientais que foram utilizadas para a análise dos índices de incidência de dengue na cidade.

Os dados adotados para a análise da epidemia de dengue abrangem o período de janeiro a julho de 1995 e referem-se ao total de casos positivos confirmados laboratorialmente e notificados pela Diretoria Regional de Saúde - DIR-22 e computados pelo Serviço Regional 8 da SUCEN (Superintendência de Controles de Endemias).

A partir desses elementos, calculou-se os Coeficientes de Incidência (CI) de dengue no período de análise, para as unidades ambientais e para os setores censitários. Esses foram dispostos em ordem crescente do CI e divididos em quartis para classificação dos mesmos por nível de incidência. Essa classificação foi plotada em carta da zona urbana da cidade - na escala 1:10.000 (SMP¹², 1995) para facilitar a análise da densidade de casos e comparação com as unidades ambientais. Para o cálculo da população foi considerada a estimativa populacional total para o ano de 1995 feita pela Fundação SEADE⁶.

Para a análise de fatores associados ao nível de incidência de dengue realizou-se o cálculo de correlação linear (Berquó e col.², 1981) entre o CI e algumas variáveis por setor censitário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise fatorial foram selecionados cinco fatores que em conjunto explicavam 78,3% da variação total dos dados (usando-se como critério uma correlação igual ou superior a 0,5, em módulo): ABAST, SANIT, LIXO, MORDOM, MORCOM, AL1_7, AL11_14, ALSUP, R_1SM, R1_3SM, R5_10SM, R10_15SM, R_15SM E RMED, relativos às condições de saneamento, densidade no domicílio, escolaridade e renda. As tentativas de agrupamento através dessas variáveis não se mostraram consistentes com as observações empíricas, pois em um mesmo grupo classificaram-se setores muito díspares em relação às condições de habitação. Como a análise fatorial e gráfica apontou como variáveis significativas aquelas indicadoras de renda e grau de escolaridade, fez-se tentativas de agrupamento utilizando-se somente essas variáveis, resultando três grupos cujos setores agregavam-se espacialmente segundo o grupo a que pertenciam. Vistorias de campo puderam confirmar que não havia discrepâncias significativas entre o padrão de construção das residências e o nível socioeconômico do grupo. Definiu-se assim as três unidades ambientais que serviram de base para a análise dos níveis de incidência e da estratificação de risco de dengue na cidade.

Pode-se inferir que a ocupação do solo nessa cidade é determinada pelas características socioeconômicas de seus moradores, o que se reflete na paisagem, quando essa é observada empiricamente sob o ponto de vista das características das residências.

A Unidade 1 compõe-se de setores cujos moradores possuem renda mais elevada e maior nível de escolaridade e habitações de alto padrão, localizadas em quadras grandes, pouco adensadas. Os setores pertencentes a essa unidade agrupam-se todos ao longo de uma faixa que se estende do centro em direção a sudoeste.

A Unidade 2 é intermediária às outras duas, sendo composta por setores onde há predominância de renda intermediária e nível médio de escolaridade. Os setores pertencentes a essa unidade são ocupados por residências cujo padrão de construção vai desde casas simples mas relativamente bem acaba-

* SM - Salário-mínimo.

das até aquelas maiores e mais sofisticadas, mas sem o grau de sofisticação encontrado nas residências da Unidade 1.

A Unidade 3 é composta por setores ocupados por moradores de baixa renda e baixo nível de escolaridade. As habitações localizadas nesses setores obedecem a um padrão de construção e de acabamento bem simples, sendo em geral compostas por poucos cômodos e situam-se em quadras pequenas bastante adensadas.

Analisando os dados da Tabela 1, pode-se observar que a Unidade 3 apresentou um CI 1,4 vezes maior que aquele calculado para a cidade como um todo, 2,7 vezes o da Unidade 2 e 4 vezes maior que o apresentado pela unidade 1. Portanto, a epidemia não atingiu de forma homogênea a cidade: seu nível de incidência foi inversamente proporcional às condições de vida vigentes na unidade ambiental.

Entretanto, face a esta agregação dos dados, considerou-se importante verificar em que medida os resultados não eram consequência de uma “falácia ecológica” (Almeida Filho e Rouquayrol¹, 1990), ou seja, até que ponto as diferenças entre as unidades ambientais não representavam uma média da variação ocorrida entre unidades menores. Procedeu-se

portanto à ordenação dos setores censitários das unidades ambientais segundo o quartil do nível de incidência, o que pode ser visto na Tabela 2. De fato, os CI diferenciaram-se segundo o setor do IBGE⁵ e nem todos aqueles pertencentes a uma unidade ambiental se comportaram do mesmo modo, entretanto a proporção de setores por nível de incidência (quartil do CI) variou segundo a unidade ambiental. Na Unidade 3 verifica-se que 67% dos setores tiveram coeficientes altos (3º e 4º quartis) e somente 12% tiveram coeficiente muito baixo (1º quartil). Nas outras unidades a relação é inversa, sendo que a Unidade 1 apresenta o menor percentual de setores com CI elevado, ou seja, a maioria dos setores com CI mais elevado (4º quartil) concentrou-se na Unidade 3, enquanto aqueles com os coeficientes mais baixos concentraram-se na Unidade 1 e, em segundo plano na de número 2. Portanto, para realizar estimativa de risco que possibilite a aplicação de medidas integradas de controle, as unidades ambientais aqui propostas apresentam um nível adequado de análise.

Esses resultados confirmam a hipótese do presente trabalho e estão de acordo com aquela levantada para explicar os níveis de incidência de dengue na epidemia ocorrida em Ribeirão Preto em 1990/1991 de que “os mesmos determinantes sociais provavelmente explicam tanto a estratificação da infestação vetorial como da epidemia nos polos opostos das camadas sociais de Ribeirão Preto, representadas por seus locais de moradia” (Pontes¹¹, 1992). Supõe-se que fatores subjacentes à forma de organização social que determina a formação de paisagens urbanas foram importantes na ocorrência da doença de forma desigual na cidade. Alguns desses fatores são discutidos a seguir.

Tabela 1 - Coeficiente de incidência de casos de dengue, por Unidade Ambiental, no Município de São José do Rio Preto, jan./jul. de 1995.

Unidade	Casos de dengue	População total*	Coef. de Incidência**
1	38	28.200	13,48
2	220	103.595	21,24
3	948	166.571	56,91
Total	1.206	298.366	40,42

* Estimativa populacional para 1995, segundo SEADE⁶.

** Casos confirmados de dengue por 10.000 habitantes.

Tabela 2 - Número de setores por quartil do CI de dengue nas Unidades Ambientais, S. José do Rio Preto, Jan./jul. de 1995.

Unidade	Quartil do Coeficiente de Incidência				Total
	1ºQuartil (CI < 6,03)	2ºQuartil (6,03 ≤ CI < 19,44)	3ºQuartil (19,44 ≤ CI < 42,79)	4ºQuartil (CI ≥ 42,79)	
1	15 (44%)	8 (24%)	8 (24%)	3 (9%)	34 (100)
2	36 (36%)	31 (31%)	18 (18%)	16 (16%)	101 (100)
3	15 (12%)	27 (21%)	40 (31%)	47 (36%)	129 (100)
Total	66 (25%)	66 (25%)	66 (25%)	66 (25%)	264 (100)

Tabela 3 - Correlação linear entre Coeficiente de Incidência de dengue (CI) e variáveis ambientais, São José do Rio Preto, Jan/Jul de 1996.

Varuáveis ambientais	Coeficiente de correlação linear
Porcentagem de domicílios com coleta direta de lixo	-0,5963
Porcentagem de domicílios com ligação sanitária na rede	-0,4377
Número médio de moradores por cômodo	0,1845
Número médio de moradores por domicílio	0,1428
Domicílios com canalização interna de água	-0,0459

Observando a Tabela 3 nota-se a existência de uma correlação muito baixa entre o CI e as variáveis indicadoras de densidade interna de moradores (número de moradores por cômodo e por residência). Uma boa correlação entre essas variáveis estaria de acordo com a epidemiologia da doença, pois um contato mais estreito entre a fonte, o vetor e o suscetível, facilita a transmissão do vírus. Infelizmente não se pode dispor de dados de densidade externa, outro fator que possivelmente teve influência nos níveis de incidência. Entretanto pela descrição empírica das unidades ambientais, pode-se supor que houve correspondência entre maior adensamento populacional e maior incidência, pois esta ocorreu justamente na unidade ambiental 3, aquela com características de maior adensamento.

O CI apresentou uma correlação negativa com as variáveis LIXO E SANIT (coleta de lixo e rede de coleta de esgotos), ou seja, a incidência de dengue foi maior nos setores onde os serviços de saneamento básico eram mais precários. Não foi encontrada correlação entre o CI de dengue e a porcentagem de domicílios com abastecimento de água encanada. Há aqui uma aparente contradição, pois na unidade ambiental 3, com altos índices de incidência da doença, encontrou-se em anos anteriores uma

participação relativamente grande de recipientes para armazenamento de água na composição do índice larvário de *Aedes aegypti* (Costa³, 1996), apesar de existir formalmente um bom índice de fornecimento de água encanada.

Os resultados obtidos levantam a necessidade de estudos específicos que esclareçam questões relativas a diversos fatores envolvidos na transmissão como a densidade da população humana, assim como características específicas da população do mosquito transmissor, tais como: densidade espacial e produtividade dos criadouros e seu papel na densidade dos mosquitos adultos e o raio de dispersão desses, considerando-se as diversas unidades ambientais identificadas. Tendo em vista a possibilidade de que novas epidemias originadas por um outro sorotipo possam ocorrer, o presente estudo aponta a unidade ambiental 3 como a área de risco prioritária no sentido de evitar formas mais graves da doença como dengue hemorrágico e síndrome de choque da dengue.

AGRADECIMENTOS

À Superintendência de Controle de Endemias-SUCEN pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, N. & ROUQUAYROL, M. Z. Introdução à epidemiologia moderna. Rio de Janeiro, ABRASCO, 1990.
- BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIEB, S. L. D. *Bioestatística*. 1ª ed. rev. São Paulo, EPU, 1981.
- COSTA, A.I.P. Identificação de unidades ambientais urbanas como condicionantes da ocorrência de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) e de dengue na cidade de São José do Rio Preto, SP, em 1995. São Paulo, 1996. [Tese de Mestrado-Faculdade de Saúde Pública da USP].
- FORATTINI, O.P. *Ecologia, epidemiologia e sociedade*. São Paulo, Artes Médicas, 1992.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 1991: resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro, IBGE, 1994. v. 21.
- FUNDAÇÃO SEADE. São Paulo em dados, demografia, Município de São José do Rio Preto, 1995. [URL: <http://www.seade.gov.br/cgi-bin/lingc/mostratab.ksh>].
- LINES, J.; HARPHAM, T.; LEAKE, C.; SCHOFIELD, C. Trends, priorities and policy directions in the control of vector-borne diseases in urban environments. *Health Policy Plann.*, **9**: 113-29, 1994.
- MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil: situation, transmission and control - a proposal for ecological control. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **89**: 235- 45, 1994.
- NIMER, E. Climatologia da Região Sudeste do Brasil: introdução à climatologia dinâmica. *Rev. Bras. Geogr.*, **34**: 3-48, 1972.
- ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. *Diretrizes relativas à prevenção e ao controle da dengue e da dengue hemorrágica nas Américas: relatório da Reunião sobre Diretrizes para a Dengue*. Washington, D. C., 1991.
- PONTES, R. J. S. Estudo da epidemia de dengue no Município de Ribeirão Preto, SP, 1990-1992. Ribeirão Preto, 1992. [Tese de Doutorado-Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP].
- SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO. *Carta da Cidade de São José do Rio Preto na escala 1: 10.000*. São José do Rio Preto, 1995.