**EPIDEMIOLOGIA DA DENGUE NAS REGIÕES DE
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO E ARAÇATUBA, SÃO
PAULO, 1990 A 1996.**

FRANCISCO CHIARAVALLOTI NETO

Tese de Doutorado apresentada ao
Departamento de Epidemiologia da
Faculdade de Saúde Pública da Universidade
de São Paulo para obtenção do Grau de
Doutor.

Área de concentração: Epidemiologia

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ MARIA
SOARES BARATA

São Paulo

1999

À Maria Sílvia, André e Rafael.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Maria Soares Barata, orientador deste trabalho, amigo e grande incentivador.

À Prof^a. Maria Silvia de Assis Moura, do Departamento de Estatística da Universidade Federal de São Carlos, pela assessoria estatística na área de séries temporais.

Ao Prof. Dr. José Carlos Fogo, do Departamento de Estatística da Universidade Federal de São Carlos, pela assessoria estatística na área de análise multivariada.

À Márcia Cristina Fernandes Prado Reina, Diretora da Divisão de Vigilância Epidemiológica da DIR XXII de São José do Rio Preto, pela disponibilização dos dados dos casos de dengue da região de São José do Rio Preto.

À Ivete Angela Cintra, médica sanitaria da Divisão de Vigilância Epidemiológica da DIR VI de Araçatuba, pela disponibilização dos dados de casos de dengue da região de Araçatuba.

À Carmem Moreno Glasser, Diretora do Departamento de Controle de Vetores da SUCEN, pelo apoio na discussão dos resultados.

À Cecília Cristina Marques dos Santos, Diretora do Instituto Adolfo Lutz de São José do Rio Preto, pelas informações fornecidas e pelo apoio nas discussões dos resultados.

Ao Antonio Ismael Paulino da Costa, pela amizade, apoio e sugestões de como conduzir o trabalho.

À Prof^a. Dr.^a. Dirce Maria Trevisan Zanetta, pelo auxílio nas questões metodológicas.

À Prof^a. Dr.^a. Maria do Rosário D. de Oliveira Latorre, pelas sugestões para a elaboração do projeto da tese.

À Margareth Regina Dibo Soares, José Mauro Soares, Maria Rita de Cássia Oliveira Cury e Marcos Battigaglia, pelo apoio e amizade durante a execução deste trabalho.

À Marluce Monteiro Guirado e Regiane Graguim C. de Camargo pela digitação dos dados.

À Beatriz A. C. Belini, Dora B. Defende, Marcelo D. Papa, Marlene Candido G.

de Souza, Neusa de Fátima A. Santana, Perpétua M. Magalhães, Romeu da Silva e Ruth Neide A. B. da Silva, pela colaboração no levantamento dos dados.

À Vera A. de Paula, Cleide B. de Souza, Adão A. Françoso e Silvia R. O. Andrade, alunos do curso de Estatística do Departamento de Estatística da Universidade Federal de São Carlos, pelo auxílio com os trabalhos estatísticos na área de análise multivariada.

Aos funcionários dos Serviços Regionais de São José do Rio Preto e Araçatuba da Superintendência de Controle de Endemias.

À Superintendência de Controle de Endemias, pelo apoio e incentivo na condução deste trabalho.

À Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística pelo fornecimento de dados e mapas de setores censitários de municípios da região de São José do Rio Preto.

À CAPES e ao CNPQ pelo financiamento deste trabalho.

RESUMO

Chiaravalloti-Neto F. **Epidemiologia da dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, São Paulo, 1990 a 1996.** São Paulo; 1999. [Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP].

O objetivo do trabalho foi caracterizar a transmissão de dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, entre 1990 e 1996. Analisaram-se os **Coeficientes de Incidência (CI)** de casos confirmados laboratorialmente e autóctones de dengue segundo áreas, sexo e idade. Analisaram-se as curvas de CI mensais para as regiões, sub-regiões e municípios. Realizou-se análise espacial, relacionando-se os CI com variáveis sócio-econômicas e demográficas. Construíram-se curvas de CI semanais de casos suspeitos e confirmados laboratorialmente de dengue para investigar a relação entre elas. Os CI obtidos apontam para o risco de ocorrência de dengue hemorrágica. Verificaram-se maiores CI para as mulheres e para pessoas entre 30 e 59 anos. Nos dois últimos períodos estudados, notaram-se, para as várias sub-regiões, maiores níveis de incidência e aumento do número de meses com transmissão, indicando uma possível tendência de endemização da doença. Verificou-se que foi pelos municípios maiores que a transmissão, em geral, se iniciou e se encerrou, e que neles a frequência de períodos com transmissão foi maior. Verificou-se também, que, nos municípios com melhores situações de instrução, renda e maiores populações, ocorreu, em maior proporção, CI de valores mais altos, podendo, este fato, estar relacionado com a atração exercida por eles. Estas evidências mostram que um possível fator de risco a ser utilizado, em uma estratificação de medidas de controle, seria o tamanho do município. Foram obtidas relações entre as séries de CI de casos suspeitos e confirmados laboratorialmente de dengue, possibilitando-se estimar as últimas a partir das primeiras.

Descritores: Dengue. Epidemiologia; Dengue. Incidência; Dengue. Análise Espacial e Temporal.

SUMMARY

Chiaravalloti-Neto F. Dengue Epidemiology in the regions of São José do Rio Preto and Araçatuba, São Paulo, from 1990 through 1996.

This study aims to characterize the dengue transmission in the regions of São José do Rio Preto and Araçatuba, São Paulo, between 1990 and 1996. **Incidence Rates (IR)** of in laboratory confirmed dengue cases as well as autochthonous dengue cases have been analyzed according to areas, gender and age. Monthly IR curves have been analyzed for the regions, sub-regions and municipal districts. A spatial analysis has been carried out relating the IR with social-economical and demographic variables. Weekly IR curves of both suspected cases and in laboratory confirmed dengue cases have been built in order to investigate the relationship between them. The obtained IR point for a risk of hemorrhagic dengue occurrence. It was noticed a higher risk of dengue occurrence for women and among people between 30 and 59 years. In the last studied periods it was also noticed greater incidence in several sub-areas and increase of month periods with transmission, indicating a possible disease spreading. The transmission, in general, started and finished in large municipal districts, and in those the transmission period was more frequent. It was also observed that, in large municipal districts with better educational level and income variables, IR showing higher levels occurred in a larger extent than in smaller ones whose indicators of those variables were worst, and the explanation for this can be related with the attraction exercised by the great population centers. These evidences have showed that a possible risk factor to be used in the stratification of the control measures would be the size of the municipal district. It was obtained the relationship between the IR series of suspected dengue cases and in laboratory confirmed cases enabling us to measure the last ones starting from the first ones.

Describers: Dengue, Epidemiology. Dengue, Incidence. Dengue, Temporal and Spatial Analysis.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Área de Estudo	18
3.2 Delineamento	21
3.3 Casos	22
3.4 Estimativas de População	22
3.5 Coeficientes de Incidência	23
3.6 Análise dos Coeficientes de Incidência	25
3.7 Análise das Curvas de Coeficientes de Incidência	25
3.7.1 Curvas das Sub-regiões e Regiões	25
3.7.2. Curvas Anuais dos Municípios	26
3.7.3 Curvas Totais dos Municípios	26
3.8 Análise Espacial	27
3.8.1 Análise de Fatores	29
3.8.2 Análise de Aglomerados	31
3.9 Análise da Relação entre os Coeficientes de Incidência de Casos Suspeitos e Confirmados Laboratorialmente de Dengue	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 Análise dos Coeficientes de Incidência	35
4.2 Análise das Curvas de Coeficientes de Incidência	51
4.2.1 Curvas de Coeficientes de Incidência das Sub-regiões e Regiões	51
4.2.2 Curvas Anuais de Coeficientes de Incidência dos Municípios	59

4.2.3 Curvas Totais de Coeficientes de Incidência dos Municípios	71
4.3 Análise Espacial	77
4.3.1 Estudo dos Coeficientes de Incidência nos Municípios das Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba	77
4.3.2 Estudo da Associação dos Coeficientes de Incidência com Variáveis Sócio-econômicas por Setores Censitários das Principais Cidades da Região de São José do Rio Preto	90
4.4 Análise da Relação entre os Coeficientes de Incidência dos Casos Suspeitos e Confirmados Laboratorialmente de Dengue	93
5 CONCLUSÕES	106
6 REFERÊNCIAS	109
ANEXOS	116
Anexo 1 - Metodologia de Box-Jensins	116
Anexo 2 - Metodologia de Função de Transferência	117
Anexo 3 - Coeficientes de Incidência Anuais (Janeiro a Dezembro) e Totais para os Municípios das Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba	121
Anexo 4 - Números de Meses com Transmissão e Coeficientes de Incidência Anuais (Setembro a Agosto) para os Municípios das Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba	127
Anexo 5 - Análise Espacial 1	134
Anexo 6 - Análise Espacial 2	143

1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença transmitida por vetores e causada por arbovírus do gênero *Flavivirus*, pertencente à família *Flaviviridae*, possuindo quatro sorotipos: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 (GUZMAN et. al. 1988; MS 1996). Apresenta um tipo de manifestação na forma da dengue clássica, mais benigna, e uma outra na forma hemorrágica que tem sido responsável por grande número de óbitos, principalmente nas regiões do sudeste asiático (SLOSEK 1986). A doença é transmitida pela picada da fêmea infectada de mosquitos do gênero *Aedes* (CDC 1979). O *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linneu) 1762 é o principal vetor da doença no mundo, sendo que, no Brasil, o *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) 1894 é considerado um vetor potencial (MS 1996).

A dengue deve ser considerada como uma doença importante porque, em primeiro lugar, mesmo na sua forma clássica, a doença acaba por gerar transtornos de ordem física para a população, absenteísmo no trabalho e escolar, e grandes gastos de recursos financeiros na tentativa de controle. Em segundo lugar, a forma grave da doença implica em risco e ocorrência de óbitos, gerando altos custo no setor terciário de saúde (MARZOCHI 1994). Em situações com transmissão de dengue hemorrágica, a taxa de casos fatais pode variar de 1 a 40% em função dos recursos de saúde disponíveis, ou não, para o atendimento médico dos doentes (BANESON 1990 citado por PATZ 1998; HALSTEAD 1993).

A doença, uma pandemia na área de distribuição do *Aedes aegypti*, não tinha sido considerada uma doença séria, até que ocorreu o aparecimento da dengue hemorrágica nos anos 50 no Sudeste Asiático (SLOSEK 1986). A primeira epidemia de dengue hemorrágica ocorreu em 1953 em Manilha, Filipinas (DIETZ et. al 1990). Nas décadas de 50 e 60, a dengue hemorrágica era uma doença muito pouco conhecida dos médicos no Sudeste Asiático. Nas décadas seguintes, aconteceram grandes epidemias da doença em toda a região (GLUBER 1989).

Dengue já foi registrada em mais de 100 países, e mais de 2 bilhões de pessoas estão sob risco de pegar a doença (LAM 1998; ANONYMUS 1997; GUBLER 1990). Estima-se que, anualmente, ocorram entre 50 a 100 milhões de casos de dengue, e entre 250.000 e 500.000 casos de dengue hemorrágica em todo o mundo (RIGAU-PÉREZ et.

al. 1998). Esta situação pode ser agravada ainda mais em função da perspectiva, para o futuro, de aumento da temperatura do globo terrestre, que pode fazer com que a área de ocorrência da dengue seja estendida, ou gerar exacerbação da transmissão onde ela já está presente (PATZ et. al 1998; JETTEN e FOCKS 1997).

Os quatro vírus que transmitem a dengue são antigenicamente bastante semelhantes. Quando ocorre infecção por um deles, é gerada uma imunidade de longa duração para aquele vírus, mas não para os demais. Duas hipóteses têm sido utilizadas para explicar a ocorrência da dengue hemorrágica: a infecção sequencial por 2 ou mais vírus e a virulência do vírus. Aparentemente, a explicação pode estar em uma combinação destas duas hipóteses (RIGAU-PÉREZ et. al 1998).

A partir da década de 70, vem ocorrendo nas Américas um aumento na incidência de dengue e do número de sorotipos que tem circulado na região (GLUBER 1989; GLUBER e COSTA-VALEZ 1991; NATHAN 1993). Com o passar do tempo, a dengue tem se tornado uma doença importante nas Américas porque são cada vez mais comuns os quadros de dengue hemorrágica que se têm detectado em vários países da região. Esta situação epidemiológica se agrava em função da crise econômica da região e das escassez de recursos humanos e financeiros, que impossibilitam a adoção de uma estratégia adequada de enfrentamento (CLARK 1995). A sequência de acontecimentos atuais nas últimas décadas nas Américas é bastante semelhante com a do Sudeste Asiático em décadas passadas: primeiramente, aumento da distribuição e densidade dos vetores, aumento da transmissão, circulação de múltiplos sorotipos, surgimento de casos de dengue hemorrágica seguido por epidemias da doença (GUBLER e TRENT 1994).

Muitas são as razões que podem ser levantadas para explicar o aumento da incidência de dengue. Um primeiro fator é o aumento da urbanização (GUBLER e CLARK 1994). Nas Américas, por exemplo, em 1950, 42% da população morava nas áreas urbanas, e a previsão para o ano 2020 é que esta taxa alcance 80% (CLARK 1995). Outros fatores a serem levantados como explicação para o fenômeno são as profundas alterações no estilo de vida das pessoas, ocasionando o aumento da densidade e dispersão dos vetores, o aumento do tráfego aéreo comercial, proporcionando a rápida movimentação de pessoas infectadas (GUBLER e CALRK 1994), além de problemas relacionados a sistemas de abastecimento de água inadequados e dificuldades na disposição do lixo nos grandes centros urbanos (LAM

1998). NATHAN (1993); também aponta como fatores a confiança exagerada por parte dos órgãos públicos nas rotinas de trabalho que utilizam larvicidas no estilo da erradicação e a pequena participação, ou mesmo a passividade da população, na condução do problema.

Nas Américas, a primeira grande epidemia de dengue hemorrágica ocorreu em Cuba em 1981. Antes desta epidemia, apenas 5 casos da doença tinham sido diagnosticados em laboratório (CLARK 1995). Em Cuba em 1981 ocorreram 344.203 casos de dengue, sendo 10.312 hemorrágicos com 158 óbitos (KOURI 1989). Este evento é, até o momento, o mais importante na história da doença nas Américas (PINHERO e CORBER 1997).

Desde a epidemia de Cuba, com exceção do ano de 1983, casos de dengue hemorrágica têm sido notificados nas Américas. Em 1989 e 1990, novamente ocorreu um grande aumento do número de casos em função da epidemia ocorrida na Venezuela. Entre os anos de 1981 e 1996 foram notificados por 25 países das Américas 42.246 casos da doença na sua forma hemorrágica, com 582 mortes. Neste período, foram notificados pelo Brasil 671 casos e 26 óbitos. A taxa de casos fatais por dengue hemorrágica nas Américas neste período foi de 1,4%. Em 1995 esta taxa atingiu 8,3% em Porto Rico e 0,8% na Venezuela. Para o Brasil esta taxa foi de 3,9% (PINHEIRO e CORBER 1997).

O *Aedes aegypti*, principal vetor da dengue, é um mosquito originário da África que, no Hemisfério Ocidental, está estritamente associado aos seres humanos, procriando-se principalmente em recipientes artificiais que retenham água como pneus, caçambas, vasos, bebedouros de animais, latas, etc.. Tendo como características a domiciliação e a alta antropofilia, é capaz de produzir epidemias de dengue e também de febre amarela urbana. Está distribuído mundialmente entre as latitudes 45° N e 35° S (CENTERS FOR DISEASE CONTROL, 1979).

A erradicação do *Aedes aegypti*, que, já em 1934, extra oficialmente, era uma das finalidades do Serviço de Combate à febre amarela, foi prevista no Decreto 8675 de 4 de fevereiro de 1942 (CHIEFFI 1985). Em 1947, as nações membros da Organização Panamericana de Saúde resolveram erradicar o mosquito do Hemisfério Ocidental (CDC 1979)

Também em 1947, inicia-se o uso do DDT e do tratamento perifocal. A partir daí consegue-se eliminar o mosquito com mais rapidez das áreas infestadas. Em 1955, o

Brasil erradica o *Aedes aegypti*, sendo o último foco encontrado na zona rural do município de Santa Terezinha, Bahia. Em 1958, o mosquito é declarado erradicado (FRANCO 1976). Outros dezoito países da América também realizaram a erradicação em épocas próximas (TAUIL 1986). Uma primeira reintrodução do vetor ocorreu em 1967, em Belém, e diversas localidades do Pará, sendo novamente erradicado. A partir de 1976, inicia-se a recolonização do país pelo vetor¹ (NOBRE et. al. 1994) demonstrando a ineficácia de campanhas de erradicação isoladas (CHIEFFI 1985). O vetor já se encontra instalado atualmente em todos os estados brasileiros¹. Nas Américas, até 1997, o vetor só não tinha sido encontrado no Canadá, Chile e Bermudas (PINHEIRO e COBER 1997).

O *Aedes albopictus* foi detectado pela primeira vez no Brasil, no Rio de Janeiro em 1986 (FORATTINI 1986). Apesar de ser considerado vetor potencial da dengue e da febre amarela e de estar relacionado com a transmissão de dengue na Ásia, não foi ainda implicado na transmissão da dengue no país. Além do Rio de Janeiro, já se encontra instalado nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Maranhão, Paraná, Goiás, Distrito Federal e Pará (MS 1996).

No estado de São Paulo, após a erradicação, as primeiras reintroduções de *Aedes aegypti* ocorreram em Santos em 1980 e 1981, sendo os mosquitos eliminados (SES 1991b). Em levantamento realizado em 1985 pela Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN) em todo o estado, foi detectada a presença do vetor em 12 municípios. Até dezembro de 1985 já tinha sido confirmada a infestação domiciliar pelo *Aedes aegypti*, isto é, domicílios com a presença do vetor, em 9 municípios, todos na região oeste do estado (SES 1991a).

Os primeiros encontros de *Aedes albopictus* ocorreram no estado de São Paulo em 1986 na Região do Vale do Ribeira, sendo registrada infestação domiciliar pelo vetor já em 1987, nesta mesma região (BRITO et. al. 1986).

O número de municípios com infestação domiciliar pelo *Aedes aegypti* no estado de São Paulo ampliou-se rapidamente, caminhando sempre na direção oeste para leste. A infestação dos municípios pelo *Aedes albopictus* tem caminhado no sentido inverso, de leste para oeste (BURALI et. al. 1991). No estado, em julho de 1997, encontram-se infestados 165 municípios somente pelo *Aedes aegypti*, 180 municípios

¹ Informação obtida nos arquivos da FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Brasília, 1988

somente pelo *Aedes albopictus*, e ambas espécies encontram-se presentes em 254 municípios².

Com a recolonização do Brasil pelo *Aedes aegypti*, o país passou a sofrer epidemias de dengue clássico e ocorrência de casos de dengue hemorrágico (MS 1996). A primeira epidemia de dengue confirmada laboratorialmente ocorreu em Boa Vista, Roraima, com 12.000 casos e circulação dos sorotipos DEN-1 e DEN-4 (OSANAI et. al. 1983).

Em 1986 e 1987, ocorreu uma grande epidemia de dengue no Rio de Janeiro com a confirmação de 93.910 casos tidos como do sorotipo DEN-1. Exames sorológicos revelaram a sensibilização, nesta epidemia, de mais de 1 milhão de pessoas. Ainda em 1986, ocorreram epidemias no Ceará e Alagoas. A partir daí, o número de estados com transmissão de dengue vai sempre se ampliando, sendo que foi registrada transmissão de dengue em 24 estados em 1997, totalizando 254.942 casos³.

Em 1990, é detectado o sorotipo DEN-2 no Rio de Janeiro, com a ocorrência de casos hemorrágicos. Em 1991, este sorotipo foi detectado em Tocantins e Alagoas e, em 1994, na Bahia e Ceará. Em 1995, a circulação do DEN-1 foi comprovada nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Pará, Goiás, Paraná, Piauí, Rio de Janeiro, Mato Grosso e Pernambuco, e a circulação do DEN-2 foi comprovada nos estados do Rio de Janeiro, Maranhão, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Espírito Santo, Pernambuco, Alagoas, Ceará e Rio Grande do Norte. Em muitos estados brasileiros, está ocorrendo a circulação simultânea dos sorotipos DEN-1 e DEN-2, ou então, a presença inicial do DEN-1 e, posteriormente, a presença do DEN-2. Este quadro tem sido responsável pela ocorrência de casos de dengue hemorrágico, principalmente no Rio de Janeiro e Ceará, e representa, para o futuro, o risco de ocorrência de grandes epidemias da doença no Brasil (MS 1996).

No estado de São Paulo, a primeira epidemia de dengue confirmada laboratorialmente ocorreu na região de Araçatuba em 1987. Foram atingidos o distrito rural de Ribeiro do Vale, Guararapes, com 30 casos, e o município de Araçatuba com 16 casos, tendo circulado o sorotipo DEN-1 (SES 1987). As principais características desta epidemia foram seu curto período de duração e o pequeno número de casos, possivelmente conseguidos a partir da rápida identificação da transmissão na região e

² Informação obtida nos arquivos da SUCEN. São Paulo, 1988.

³ Informação obtida nos arquivos da FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Brasília, 1998

da adoção precoce e maciça de medidas de controle.

Uma nova epidemia, de grandes proporções, teve início no município de Ribeirão Preto em 1990 e se estendeu até 1991, espalhando-se para muitos outros municípios da região e mesmo para municípios de outras regiões do estado (PONTES et. al. 1991; PONTES e RUFFINO-NETTO 1994; SES 1991a). A partir daí, com exceção do ano de 1992, o número de casos de dengue no estado tem sido bastante significativo, com o aumento progressivo do número de municípios atingidos. Em 1996, foram notificados à SUCEN 6.870 casos de dengue confirmados laboratorialmente, com ocorrência de transmissão em 110 municípios do estado⁴.

A recolonização das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba pelo *Aedes aegypti* foi detectada em 1985, apenas em um número bastante pequeno de municípios (SES 1985). Com a presença de condições favoráveis, o vetor foi ocupando cada vez mais espaço nestas regiões. Em maio de 1989, todos os municípios da região de São José do Rio Preto já estavam colonizados pelo vetor. Em 1989, todos os municípios da região de Araçatuba também já estavam colonizados pelo mosquito⁵.

O *Aedes albopictus* foi encontrado pela primeira vez na região de São José do Rio Preto em maio de 1991, e até dezembro de 1994, já se encontrava presente em pelo menos 34 dos seus municípios (CHIARAVALLLOTI-NETO et. al. 1996). Na região de Araçatuba, o primeiro encontro deste vetor ocorreu em 1994, tendo colonizado 31 municípios até outubro de 1996⁶.

Na região de São José do Rio Preto, a primeira epidemia de dengue ocorreu em 1990, na sequência da epidemia iniciada em Ribeirão Preto, sendo atingidos 3 municípios com a ocorrência de 7 casos confirmados laboratorialmente. Em 1996, ocorreram 2135 casos em 38 municípios. Após a primeira epidemia de 1987, voltou a ocorrer transmissão de dengue na região de Araçatuba também em 1990, com o envolvimento de 2 municípios, sendo confirmados laboratorialmente 9 casos de dengue. Em 1996, a transmissão atingiu 7 municípios, com um total de 230 casos de dengue com confirmação sorológica. Nestas regiões, até o momento, foi identificada apenas circulação do sorotipo DEN-1⁷.

A transmissão de dengue que tem ocorrido nas regiões de São José do Rio Preto

⁴ Informação obtida nos arquivos da SUCEN. São Paulo, 1998

⁵ Informação obtida nos arquivos da SUCEN. São Paulo, 1998.

⁶ Pauliquevis Jr, C. Comunicação pessoal. Araçatuba, 1998.

e Araçatuba tem tido comportamentos variados quanto à duração e ao comportamento das curvas de incidências. Ocorreram epidemias onde se atingiu um grande número de casos logo nas primeiras semanas, voltando à incidência zero logo em seguida, até epidemias que perduraram por quase todo o ano. Assim, pode-se supor que, com o passar do tempo, seja possível classificar as epidemias nos municípios em função da duração da transmissão, do tamanho dos municípios, dos meses de início, pico e fim de transmissão, entre outras variáveis.

As epidemias de dengue não têm ocorrido de forma indiscriminada nos vários municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba. É claro que, para a ocorrência das epidemias, deverá existir circulação de vírus, mas certamente dependerá de fatores como nível sócio-econômico da população e indicadores de qualidade ambiental, além dos níveis de infestação do vetor, proporção de habitantes com sorologia positiva para dengue, qualidade do sistema municipal de saúde, etc.

Trabalhos já realizados no estado de São Paulo detectaram associação entre a ocorrência de epidemias de dengue e áreas com menores níveis de renda e escolaridade e piores indicadores de saneamento ambiental. PONTES (1992) fez esta associação estudando a epidemia de dengue em Ribeirão Preto e COSTA (1996) e COSTA e NATAL (1998), estudando a epidemia de dengue em São José do Rio Preto em 1995. Estes trabalhos identificaram áreas com maior proporção de casos de dengue dentro dos municípios estudados, mostrando que estas áreas também apresentavam piores indicadores sócio-econômicos e ambientais, comparativamente com as áreas de menor incidência. PONTES (1992) relacionou também áreas de maior incidência com níveis mais elevados de infestação pelos vetores.

Levando em conta o exposto, é de se supor que a dengue possa ocorrer de maneira diferenciada nos vários municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, e que um estudo que revelasse uma estratificação, apontando municípios ou tipos de municípios mais favoráveis à ocorrência da doença, seria de extrema importância para a otimização dos poucos recursos disponíveis para o controle do problema.

Nos pequenos municípios, é improvável que se consigam encontrar áreas preferenciais de ocorrência de dengue, como foram detectadas nos trabalhos já citados.

⁷ Informação obtida nos arquivos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo, 1988.

Mas nos municípios médios e maiores, uma vez conhecida a distribuição espacial dos casos de dengue, pode-se verificar se o padrão já apontado se mantém. Além da estratificação para a ocorrência de dengue nos municípios, uma estratificação dentro dos municípios médios e maiores seria também útil para a otimização dos recursos envolvidos nas medidas de controle.

Atualmente, no estado de São Paulo, é coletado sangue dos suspeitos de dengue para confirmação laboratorial, diferentemente de outros estados que fazem apenas a confirmação clínico-epidemiológica. No futuro, a confirmação de casos no estado também poderá vir a ser realizada pelo critério clínico-epidemiológico, utilizando-se a confirmação laboratorial para identificação precoce e verificação da interrupção da transmissão, para a identificação dos sorotipos circulantes e para a aferição dos resultados.

Desde a primeira epidemia ocorrida na região de Araçatuba em 1987 e, principalmente, a partir de 1990, em ambas as regiões, dispõem-se de amplas séries históricas de incidências para aquele período até 1996. Estas séries, que estão disponíveis em termos de casos suspeitos e confirmados de dengue por datas de início de sintomas e notificação, podem também ser agrupadas por sub-regiões ou regiões. Poderá haver uma relação entre as curvas de casos suspeitos (segundo data de sintomas) e as curvas de casos confirmados laboratorialmente, que deverá depender da qualidade das atividades de vigilância epidemiológica. Uma vez descoberta esta relação para determinado município, sub-região ou região, ela pode ser muito útil para o conhecimento em qualquer momento da real proporção de positivos entre os casos considerados suspeitos pelo critério clínico-epidemiológico.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a transmissão de dengue ocorrida nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba no período de 1990 a 1996.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever os coeficientes de incidência e as curvas de coeficientes de incidência dos casos de dengue confirmados laboratorialmente, ocorridos nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba;

- Analisar espacialmente os coeficientes de incidência dos casos de dengue confirmados laboratorialmente, ocorridos nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba;

- Avaliar a existência de relação entre as curvas de coeficientes de incidência de casos suspeitos e confirmados laboratorialmente de dengue ocorridos nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

A área de estudo é composta pelas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, situadas a noroeste do estado de São Paulo (Figura 1). A primeira é composta por 96 municípios e possui 1.215.822 habitantes, segundo o censo de 1996 (IBGE 1997a) e corresponde à Direção Regional XXII (DIR XXII) e ao Serviço Regional 8 da SUCEN (SR-8) na estrutura da Secretaria de Estado da Saúde. A segunda é composta por 43 municípios e possui 646.036 habitantes, segundo o censo de (IBGE 1997a), correspondendo à Direção Regional VI (DIR VI) e ao Serviço Regional 9 da SUCEN (SR-9).

Na estrutura da SUCEN, a região de São José do Rio Preto é subdividida em quatro áreas denominadas setores. É composta pelo Setor 081 correspondente à sub-região de São José do Rio Preto com 31 municípios e população de 590.461 habitantes, segundo o censo de 1996, pelo Setor 082 correspondente à sub-região de Catanduva com 16 municípios e população de 239.342 habitantes, segundo o censo de 1996, pelo Setor 083 correspondente à sub-regiões de Votuporanga e Fernandópolis com 27 municípios e população de 247.342 habitantes, segundo o censo de 1996 e pelo Setor 084 correspondente à sub-região de Jales e Santa Fé do Sul com 22 municípios e população de 138.674 habitantes, segundo o censo de 1996 (IBGE 1997a) (Figura 2).

A região de Araçatuba, na estrutura da SUCEN, é subdividida em dois setores. É composta pelo Setor 091 correspondente à sub-região de Araçatuba com 31 municípios e população de 470.394 habitantes, segundo o censo de 1996 e pelo Setor 092 correspondente à sub-região de Andradina com 12 municípios e população de 175.642 habitantes, segundo o censo de 1996 (IBGE 1997a) (Figura 2).

As regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba serão designadas neste trabalho pelos códigos SR8 e SR9 respectivamente. As sub-regiões de São José do Rio Preto, Catanduva, Votuporanga e Fernandópolis, e Jales serão designadas pelos códigos 081, 082, 083 e 084 respectivamente. As sub-regiões de Araçatuba e Andradina serão designadas pelos códigos 091 e 092 respectivamente.

Figura 1 - Mapa do estado de São Paulo com as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba.

a. Região de São José do Rio Preto

b. Região de Araçatuba

Figura 2. Mapas das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba com as sub-regiões.

O número de municípios foi aumentando em função da emancipação de distritos. No sentido de uniformizar o raciocínio, optou-se por considerar em todo o estudo a conformação geográfica do final de 1996 em quase que todas as análises realizadas neste estudo. Ela só não foi considerada desta maneira quando as informações demográficas e sócio-econômicas não estavam disponíveis no IBGE.

3.2 Delineamento

O trabalho está subdividido em quatro partes: o estudo dos coeficientes de incidência (CI), o estudo das curvas de coeficientes de incidência, a análise espacial e a investigação da relação entre os casos suspeitos e confirmados laboratorialmente de dengue.

A primeira etapa trata-se de estudo descritivo, onde se avalia o comportamento dos CI segundo tempo, espaço, sexo e idade dos doentes. A segunda parte consiste também em um estudo descritivo, onde são analisadas algumas características das curvas de coeficientes de incidência como duração, picos e coeficientes de incidência de pico, mês de início, de pico e de fim de transmissão, entre outros.

Segundo PEREIRA (1995), "O cerne da epidemiologia descritiva consiste em bem definir o evento e especificar adequadamente as suas frequências em relação às características das pessoas atingidas pelo evento (quem), dos lugares (onde) e do tempo (quando) onde isso se deu. As informações são organizadas de modo a mostrar, o mais claramente possível, como os eventos variam na população."

A análise espacial realizada neste trabalho trata-se, segundo ROTHMAN e GREENLAND (1998), de um estudo ecológico analítico identificado pelo local ("multiple-group design" - desenho de grupos múltiplos). ROTHMAN e GREENLAND (1998) afirmam que "Em um estudo analítico de grupos múltiplos, nós estudamos a associação ecológica entre o nível ou prevalência de exposição média e a taxa da doença entre os grupos. Este é o mais comum dos desenhos ecológicos; tipicamente, a unidade de análise é a região geopolítica."

A investigação da relação entre casos suspeitos e confirmados laboratorialmente de dengue trata-se, segundo ROTHMAN e GREENLAND (1998), de um estudo ecológico do tipo série temporal, que neste caso é utilizado para estimar associações

entre duas variáveis dispostas como séries temporais. O método a ser empregado para a verificação da existência de relação entre casos suspeitos e confirmados laboratorialmente é o do ajuste de um modelo ARIMA ("autoregressive integrated moving average").

3.3 Casos

No estudo, foram utilizados os casos suspeitos e confirmados de autoctonia para dengue das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, notificados para as DIR XXII e DIR VI no período de 1990 a 1996. Na rotina da Secretaria de Estado da Saúde, os casos suspeitos são notificados às DIR e, após a realização do exame laboratorial pelo Instituto Adolfo Lutz, órgão da Secretaria de Estado da Saúde, são feitas as anotações dos resultados positivos ou negativos. As informações sobre os casos de dengue utilizados nesta pesquisa foram obtidos junto às Vigilâncias Epidemiológicas das DIR XXII e VI, e possuíam as seguintes informações: nome do paciente, idade, sexo, endereço, município, data de início de sintomas, data de notificação, data de coleta de sangue, resultado positivo ou negativo para dengue e vacinação contra febre amarela. As informações obtidas foram digitadas em um banco de dados DBASE III e tabuladas e analisadas com auxílio do Programa EXCEL 5.0. A data do caso foi definida como a data de início de sintomas.

3.4 Estimativas de População

As populações segundo regiões, sub-regiões e municípios, áreas urbanas e rurais, sexo, faixas etárias e setores censitários foram estimadas mensalmente a partir dos dados censitários dos anos de 1980 (01 de setembro), 1991 (01 de setembro) e 1996 (01 de agosto) disponíveis nas publicações do IBGE (IBGE 1982; 1994a; 1997a). O método utilizado para a realização das estimativas foi o geométrico. A taxa geométrica (TG) de acréscimo (ou decréscimo) populacional foi calculada utilizando-se a fórmula abaixo:

$$TG = (P_b/P_a)^{1/n}$$

onde:

- TG: taxa geométrica
 P_b : população censitária na data b
 P_a : população censitária na data a
n: intervalo de tempo em meses entre as data a e b.

As estimativas de população para os meses entre setembro de 1990 a agosto de 1996 foram realizadas através da aplicação da fórmula abaixo:

$$P_{est} = P_a \cdot (TG)^x$$

onde:

- P_{est} : população a ser estimada em determinado mês
 P_a : população censitária na data a
TG: taxa geométrica
x: intervalo de tempo em meses entre as datas da população a ser estimada e a população censitária.

3.5 Coeficientes de Incidência

Os coeficientes de incidência de dengue (CI), variável dependente a ser analisada neste estudo, foram calculados dividindo-se os casos de dengue pela população exposta multiplicando-se o resultado por 100.000. No sentido de atender os objetivos propostos, os CI foram calculados em função do tempo, do espaço e de atributos da população, conforme exposto a seguir:

- Para as áreas urbanas e rurais das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, e das várias sub-regiões, e para as áreas urbanas dos municípios, os CI foram calculados anualmente, dividindo-se os respectivos números de casos confirmados laboratorialmente e autóctones de dengue pelas respectivas populações estimadas para 01 de julho de cada ano;

- Para os estados brasileiros, os CI foram calculados anualmente, dividindo-se os totais anuais de casos de dengue, fornecidos pela Fundação Nacional de Saúde⁸, divididos pelas estimativas anuais de população no dia 1º de julho de cada um dos anos

⁸ Informação obtida nos arquivos da Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 1999.

estudados (1990 a 1996) (IBGE 1983; 1994b; 1997). Para todos os estados brasileiros, com exceção de São Paulo, tratam-se de casos notificados (suspeitos). Para São Paulo, as informações são de casos confirmados laboratorialmente;

- Para as áreas urbanas e rurais das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, e das várias sub-regiões, e para as áreas urbanas dos municípios, os CI foram calculados para todo o período de estudo (Janeiro de 1990 a Dezembro de 1996), dividindo-se os respectivos números de casos confirmados laboratorialmente e autóctones de dengue pelas respectivas populações estimadas para 01 de julho de 1993;

- Segundo sexo e faixas etárias para as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, e para as várias sub-regiões, os CI foram calculados anualmente, dividindo-se os respectivos números de casos confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue pelas respectivas populações estimadas para 01 de julho de cada ano;

- Segundo sexo e faixas etárias para as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, e para as várias sub-regiões, os CI foram calculados para todo o período de estudo (janeiro de 1990 a dezembro de 1996), dividindo-se os respectivos números de casos confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue pelas respectivas populações estimadas para 01 de julho de 1993;

- Para as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, as várias sub-regiões e municípios, os CI foram calculados mensalmente entre setembro de 1990 e agosto de 1996, dividindo-se os respectivos números de casos confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue pelas respectivas populações estimadas para o 1º dia de cada mês (aqui não se estimou a população do 15º dia do mês por diferir muito pouco da população do dia 1º);

- Para as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, as várias sub-regiões e os municípios, os CI foram calculados anualmente, considerando-se o período anual levando-se em conta a sazonalidade da doença (iniciando-se em setembro de um ano e terminando em agosto do ano seguinte), dividindo-se os respectivos números de casos confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue pelas respectivas populações estimadas para o dia 1º de março de cada período anual;

- Para os municípios, os CI foram calculados para o período total, levando-se em conta a sazonalidade da doença (setembro de 1990 a agosto de 1996), dividindo-se os respectivos casos confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue pelas

respectivas populações estimadas para o dia 1º de setembro de 1993;

- Para os municípios de Catanduva, Fernandópolis, Jales, José Bonifácio, Mirassol, Monte Aprazível, Santa Fé do Sul e Votuporanga (os oito maiores municípios da região de São José do Rio Preto, excetuando-se o município sede), os CI foram calculados por setores censitários para o período global de 1990 a 1996, dividindo-se os totais de casos de dengue confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos, agrupados por setores censitários pelas estimativas de população destes setores censitários em 01 de julho de 1993;

- Para as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba e as várias sub-regiões, os CI foram calculados semanalmente, dividindo-se os respectivos números de casos suspeitos e confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue pelas respectivas populações estimadas para o dia 1º de cada mês. Não se utilizaram estimativas semanais por diferirem muito pouco das estimativas mensais.

3.6 Análise dos Coeficientes de Incidência

Após o cálculo dos coeficientes de incidência de casos positivos de dengue segundo tempo, espaço, sexo e idade, procederem-se comparações para identificação das áreas e populações de maior ou menor risco. Compararam-se os CI das áreas urbanas e rurais nos anos de 1990 a 1996, nas sub-regiões e regiões. Compararam-se os CI de casos positivos e urbanos de dengue nos anos de 1990 a 1996, e nos municípios de cada uma das sub-regiões. Compararam-se os CI de casos positivos e urbanos de dengue segundo sexo nos anos de 1990 a 1996, e nas sub-regiões e regiões, o mesmo ocorrendo com a idade. Em alguns casos calcularam-se as razões de incidências através da divisão de CI similares.

3.7 Análise das Curvas de Coeficientes de Incidência

3.7.1 Curvas das Sub-regiões e Regiões

A partir do cálculo dos CI mensais de casos positivos e urbanos de dengue para as sub-regiões e regiões analisadas no período de setembro de 1990 a agosto de 1996,

construíram-se curvas de coeficientes de incidência, entre setembro de 1990 e agosto de 1996.

Agrupando-se as informações em períodos anuais entre setembro de um ano e agosto do ano seguinte (levando-se em conta a sazonalidade da doença), foram obtidas informações sobre as seguintes variáveis: número de meses com transmissão, picos de CI, CI anuais, meses de início, de pico e de final de transmissão para cada uma das sub-regiões. Estas informações constituíram um banco de dados, permitindo a tabulação e o cruzamento das variáveis.

Para verificar se o período sazonal escolhido (setembro a agosto) foi acertado, produziu-se um tabela associando-se transmissão segundo meses e sub-regiões e regiões.

3.7.2 Curvas Anuais dos Municípios

Com o cálculo dos CI mensais de casos positivos e urbanos de dengue para cada um dos município no período de setembro de 1990 a agosto de 1996, construíram-se curvas anuais de incidência, uma para cada município e para cada período anual onde ocorreu transmissão.

Destas curvas obteve-se para cada período anual as seguintes informações para cada um dos municípios com transmissão: meses de início, de pico e de final de transmissão, CI do pico, CI total e número de meses com transmissão. Estas informações, juntamente com as informações sobre a população dos municípios, constituíram-se em um banco de dados, com a realização de tabulação e cruzamentos entre as variáveis.

3.7.3 Curvas Totais dos Municípios

De modo análogo ao item anterior, foram construídas curvas totais de CI para cada um dos municípios com transmissão, isto é, uma curva para cada município no período de setembro de 1990 a agosto de 1996, com a obtenção das informações seguintes, válidas agora para todo o período analisado: mês de pico geral, CI do pico

geral, período anual de ocorrência de pico geral, CI total e número de períodos anuais com transmissão.

Estas informações, somadas às de população dos municípios, constituíram um banco de dados, utilizado para a realização de tabulações e cruzamentos.

3.8 Análise Espacial

Com relação aos municípios da região de São José do Rio Preto e Araçatuba, as análises foram realizadas em três etapas:

- Na primeira etapa foi utilizada uma análise de *fatores ortogonais* para identificar quais as variáveis mais significativas, as quais seriam selecionadas para um posterior agrupamento dos municípios (as variáveis utilizadas no estudo estão listadas a seguir).
- Na segunda etapa, com as variáveis selecionadas através da análise de fatores, foi aplicada uma análise de agrupamentos através do método das *K-médias*, onde os municípios foram divididos em três grupos.
- Finalmente, na terceira etapa, dividimos os municípios segundo CI de dengue, em três grupos (tercis). Os CI utilizados foram aqueles calculados para os municípios dividindo-se os totais de casos confirmados laboratorialmente, autóctones e urbanos de dengue, ocorridos no período de janeiro de 1990 a dezembro de 1996, pela estimativa de população do dia 1º de julho de 1993. Estes grupos de CI foram, então, cruzados com aqueles grupos formados com as variáveis selecionadas na etapa anterior, através de uma tabela de dupla entrada para avaliação de alguma associação entre as duas classificações.

As análises de fatores e de agrupamento foram realizadas através do módulo de estatística multivariada do programa STATISTICA (STATSOFT 1996), e o cruzamento final e os testes de associação foram realizados através do PROC FREQ do programa SAS (SAS INSTITUTE 1990).

Descrição das variáveis: a seguir, tem-se a descrição das variáveis amostradas e as abreviações utilizadas no texto para os 118 municípios das regiões de Rio Preto e Araçatuba. As variáveis de população são referentes ao censo de 1991, obtidas no IBGE (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1994;

1996a,b) e os dados de incidência foram obtidos da Vigilância Epidemiológica, referente ao período de 1990 a 1996:

- Coeficiente de incidência de casos de dengue por 100.000 hab.;
- População do município em 1993;
- Densidade demográfica (DDEN);
- % de domicílios sem água encanada (PDSAGUA);
- % de domicílios sem ligação de esgoto (PDSESG);
- % de domicílios com coleta de lixo regular (PDCLIXO);
- % de chefes de família analfabetos (PCHANL);
- Número de moradores por domicílios urbanos (MORDOM);
- Número de cômodos por domicílios urbanos (COMDOM);
- Índice de GINI (IGINI);
- Renda média dos chefes de famílias (RNDMED);
- % de mulheres chefes de famílias (PMULCHE);
- % de pessoas com menos de 1 ano de instrução (PINS1);
- % de pessoas com 1 a 3 anos de instrução (PINS13);
- % de pessoas com 4 a 7 anos de instrução (PINS47);
- % de pessoas com 8 a 10 anos de instrução (PINS810);
- % de pessoas com 11 a 14 anos de instrução (PINS1114);
- % de pessoas com 15 ou mais anos de instrução (PINS15);
- % de famílias com renda média menor de 1 salário mínimo (s.m.) (PRND1);
- % de famílias com renda média de 1 a 2 s.m (PRND12);
- % de famílias com renda média de 2 a 3 s.m (PRND23);
- % de famílias com renda média de 3 a 5 s.m (PRND35);
- % de famílias com renda média de 5 a 10 s.m (PRND510);
- % de famílias com renda média de 10 ou mais s.m. (PRND10).

Com relação às 8 cidades da região de São José do Rio Preto, as análises foram realizadas em duas etapas, sendo consideradas apenas as variáveis de instrução e renda:

- Os setores censitários das 8 maiores cidades, definidos pelo IBGE (IBGE 1997b) no censo de 1981, foram agrupados através do procedimento “Quick Cluster”, do

programa SPSS, baseado na classificação pela proximidade das médias, ou centróide, conforme níveis de renda e escolaridade.

- Na segunda etapa dividimos os setores censitários, segundo a incidência de dengue, em três grupos sendo realizado o cruzamento destes grupos com os grupos formados com as variáveis de renda e escolaridade.

3.8.1 Análise de Fatores

O objetivo da análise de fatores é descrever a estrutura de variabilidade de um sistema de p variáveis em termos de um número pequeno m de quantidades aleatórias, não observáveis chamados *fatores*.

O modelo de fatores ortogonais (JOHNSON e WICHERN 1992), com m fatores comuns, é descrito por:

$$\mathbf{X}_{(p \times 1)} = \boldsymbol{\mu}_{(p \times 1)} + \mathbf{L}_{(p \times m)} \mathbf{F}_{(m \times 1)} + \boldsymbol{\varepsilon}_{(p \times 1)},$$

onde: $\mathbf{X}$ = vetor de variáveis (observáveis)

$\boldsymbol{\mu}$ = vetor de médias

$\mathbf{F}$ = vetor de fatores comuns (não observáveis)

$\mathbf{L}$ = matriz de pesos ou cargas fatoriais

$\boldsymbol{\varepsilon}$ = vetor de fatores específicos

p = nº de variáveis e m = nº de fatores

A estrutura de covariância para o modelo de fatores dado por:

$$1. \text{Cov}(\mathbf{X}) = \mathbf{L}\mathbf{L}' + \boldsymbol{\Psi},$$

e $\boldsymbol{\Psi} = \text{Cov}(\boldsymbol{\varepsilon})$ é a matriz, diagonal, de variâncias específicas.

$$2. \text{Var}(X_i) = \ell_{i1}^2 + \dots + \ell_{im}^2 + \psi_i$$

$$\text{Cov}(X_i, X_k) = \ell_{i1}\ell_{k1} + \dots + \ell_{im}\ell_{km}, \quad i \neq k$$

$$3. \text{Cov}(\mathbf{F}) = \mathbf{I}_{m \times m}$$

$$4. \text{Cov}(\mathbf{X}, \mathbf{F}) = \mathbf{L} \text{ ou seja, } \text{Cov}(X_i, F_j) = \ell_{ij}, \quad i \neq j$$

onde: $i, j, k = 1, 2, \dots, m$

3.8.1.1 Estimação do Modelo de Fatores Ortogonais

Para a estimação do modelo de fatores temos essencialmente os métodos das componentes principais e da máxima verossimilhança. Nesta seção apresentaremos o método das componentes principais.

Considere a matriz de correlações $\mathbf{R}$ de um vetor p -variado $\mathbf{X}$, com pares de autovalores-autovetores $(\hat{\lambda}_1, \hat{\mathbf{e}}_1), (\hat{\lambda}_2, \hat{\mathbf{e}}_2), \dots, (\hat{\lambda}_p, \hat{\mathbf{e}}_p)$ tal que $\hat{\lambda}_1 \geq \hat{\lambda}_2 \geq \dots \geq \hat{\lambda}_p$. Se $m \leq p$ é o número de fatores comuns, então a matriz de pesos fatoriais estimados é dada por:

$$\tilde{\mathbf{L}} = \begin{bmatrix} \sqrt{\hat{\lambda}_1} \hat{\mathbf{e}}_1 & | & \sqrt{\hat{\lambda}_2} \hat{\mathbf{e}}_2 & | & \dots & | & \sqrt{\hat{\lambda}_m} \hat{\mathbf{e}}_m \end{bmatrix}$$

e a matriz de variâncias específicas é obtida da diagonal de $\mathbf{R} - \tilde{\mathbf{L}}\tilde{\mathbf{L}}'$.

(Nota: O método das componentes principais tem como vantagem a propriedade de que a inclusão ou exclusão de um ou mais fatores no modelo, não altera os demais.)

Uma vez obtido o ajuste para o modelo de fatores, podemos medir a contribuição de cada fator na estrutura de variação amostral das variáveis originais. Desta forma, a proporção de variação, explicada pelo i -ésimo fator comum, é definida por:

$$\pi_i = \frac{\hat{\lambda}_i}{p}, \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

Portanto, devemos considerar o número de fatores no modelo tal que o total de variação explicada por estes seja alta.

3.8.2 Análise de Aglomerados

A análise de aglomerados é composta por técnicas de agrupamentos onde os itens ou indivíduos são agrupados segundo uma medida de *similaridade* ou *distância*. As técnicas de “clustering” não requerem nenhuma suposição sobre o número ou estrutura dos grupos (JOHNSON e WICHERN 1992; BUSSAB et. al. 1990).

Os procedimentos de agrupamentos são divididos em *hierárquicos* e *não hierárquicos* sendo que, aqui, iremos discutir apenas o método das *k-médias*, um dos mais populares métodos não hierárquicos (STATSOFT 1996).

K-médias é um método de agrupamento não hierárquico onde os indivíduos, ou itens, são agrupados segundo a menor distância a um ponto médio, ou centróide. Normalmente é usado quando temos uma idéia do número de grupos que desejamos formar.

O processo pode ser resumido de uma maneira bastante simples em três passos:

1. Os itens devem ser divididos inicialmente em k grupos e para cada grupo deve ser calculado o ponto médio ou centróide (esta primeira divisão pode ser arbitrária).
2. Verificar a distância de cada item da lista com o ponto médio de cada grupo e realocar o item ao grupo cuja distância ao ponto médio seja a menor. Se a menor distância for ao centro do próprio grupo, então, o item não deve ser realocado. Recalcular os pontos médios dos grupos envolvidos cada vez que um item é trocado de grupo.
3. Repetir o passo 2 até que não seja necessário mais nenhuma troca.

A configuração final dos grupos pode ser, em algum grau, afetada pela partição inicial, portanto, é prudente checar-se a estabilidade do agrupamento final, utilizando-se uma nova partição inicial.

O método das k-médias é um método iterativo que converge muito rapidamente

para a partição final, sendo que, a maioria das mudanças ocorrem na primeira rodada.

3.9 Análise da Relação entre os Coeficientes de Incidência de Casos Suspeitos e Confirmados Laboratorialmente de Dengue

Utilizando-se informações provenientes dos Serviços de Vigilância Epidemiológica das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba sobre os casos suspeitos e confirmados laboratorialmente de dengue e das informações sobre populações provenientes do IBGE (IBGE 1982; 1994; 1997), foram obtidas, para o período de 1990 a 1996, séries semanais de coeficientes de incidência dos casos suspeitos e positivos de dengue.

Têm-se aqui duas séries de tempo: a série de coeficientes de incidência de casos suspeitos de dengue (x_t) e a série de coeficientes de incidência de casos confirmados de dengue (y_t), t é o indexador de tempo, aqui semanas.

Usaremos a técnica de Função de Transferência (WEI 1990) para relacionar essas duas séries. WEI (1990) mostra que devemos construir o modelo em etapas. A primeira delas é tornar a série x_t ruído branco, isto é, filtrar toda a parte estrutural da série, retirando tendências, sazonalidade, parte autoregressiva e médias móveis. Devemos usar a metodologia de Box-Jenkins (BOX e JENKINS 1976) (Anexo 1), e ajustar um modelo para a série x_t .

A segunda etapa é construir a função de correlação cruzada entre x_t^* e y_t^* , onde x_t^* e y_t^* são, respectivamente, as séries de entrada e saída filtradas pelo modelo encontrado na primeira etapa. A função de correlação cruzada $\rho_{xy}(k)$ é definida por:

$$\rho_{xy}(k) = \frac{\gamma_{xy}(k)}{\sigma_x \sigma_y}$$

onde: $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$

σ_x e σ_y são os desvios-padrões de x_t e y_t

$$\gamma_{xy}(k) = E[(x_t - \mu_x)(y_t - \mu_y)]$$

Analisando a função de correlação cruzada, observamos a relação entre as duas séries, uma vez que filtramos a série y_t pelo mesmo filtro que torna a série x_t ruído branco.

A função de auto correlação é definida para valores negativos e positivos de k , distância entre as duas séries, isto é, podemos avaliar se a série x_t influencia y_t para valores positivos de k , ou se y_t influencia x_t para valores negativos de k .

A terceira etapa é identificar o modelo de função de transferência. A forma geral do modelo de função de transferência é:

$$y_t^* = \eta(t) \cdot x_t^* + a_t$$

onde :

$$\eta(t) = \frac{\omega_s(B)B^b}{1 - \delta_r(B)}$$

sendo: $\omega_s(B) = \omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s$

e $\delta_r(B) = \delta_1 B + \delta_2 B^2 + \dots + \delta_r B^r$

a_t : ruído branco

Devemos encontrar os valores s , r e b analisando a função de correlação cruzada. A quarta etapa da construção do modelo é a estimação dos parâmetros identificados através da técnica de estimação de máxima verossimilhança (Anexo 2).

A quinta etapa é a previsão. Para podermos encontrar os valores da previsão dos coeficientes de incidência de casos confirmados de dengue no futuro devemos refiltrar a série y_t^* , isto é, passá-la por um filtro inverso ao qual foi passada para a construção da função de auto correlação e para a estimação dos parâmetros.

Para encontrarmos o valor previsto para a próxima semana da série (y_{t+1}) , lançaremos mão dos valores de x_{t+1} e valores passados de x_t e de y_t (a quantidade de valores passados dependerá do modelo ajustado). Para o valor previsto de y_{t+2} ou posteriores usaremos o valor previsto de y_{t+1} e os valores anteriores, isto é, quando não tivermos os valores observados, lançaremos mão dos valores previstos anteriormente. Este procedimento tem o inconveniente de fazer com que o erro de previsão aumente. Uma possível solução que promovesse a diminuição desse erro seria um processo dinâmico de previsão, o que chamaremos de recalibração.

A idéia decorrente é a de que o modelo a ser ajustado poderá ser utilizado para

prever o número de casos positivos, sem a realização do exame de sangue confirmatório. Porém, de tempos em tempos, seria necessária a realização, em uma determinada semana, de exames de sangue em todos os pacientes suspeitos. De posse desses dados, seria possível fazer uma verificação do modelo, se o mesmo estaria refletindo a realidade ou se houve mudanças. Isto poderia ser avaliado observando a distância entre o valor real e o valor predito pelo modelo. Se o erro fosse pequeno, continuaríamos usando o modelo, se o erro fosse grande, seria necessário reconstruir o modelo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos Coeficientes de Incidência

No banco de dados montado para registrar os casos de dengue, digitou-se um total de 18250 fichas, das quais 6646 (36,4%) eram referentes a casos confirmados laboratorialmente, que passam, a partir de agora, a serem designados como casos positivos. Das fichas, 74,1% foram da região de São José do Rio Preto e 25,9% da região de Araçatuba (Tabela 1).

Tabela 1 - Casos suspeitos e positivos de autoctonia para dengue notificados aos DIR VI e XXII, segundo sub-regiões de regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, período de 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Suspeitos	Positivos	%Posit/susp
081 – Sub-região de São José do R. Preto	9120	3523	38,6
082 – Sub-região de Catanduva	1599	691	43,2
083 – Sub-região de Votupor. e Fernandópolis	2338	868	37,1
084 – Sub-região de Jales	475	123	25,9
SR8 – Região de São José do R. Preto	13532	5205	38,5
091 – Sub-região de Araçatuba	2658	881	33,1
092 - Sub-região de Andradina	2060	560	27,2
SR9 – Região de Araçatuba	4718	1441	30,5
Total	18250	6646	36,4

A Tabela 2 apresenta a distribuição urbana e rural dos casos positivos de dengue segundo ano (1990 a 1996) e sub-regiões e regiões. A região de São José do Rio Preto apresentou, em geral, coeficientes de incidência para as zonas rurais mais altos do que a região de Araçatuba. A razão das incidências das populações das zonas urbanas adquirirem a dengue em relação às populações rurais foi de 16,3, variando de um mínimo de 7,5 (sub-região de Jales) a um máximo de 20,4 (sub-região de Andradina). Na região de São José do Rio Preto esta razão foi maior quando comparada com a região de Araçatuba (18,0 e 12,8 respectivamente) (Tabela 3).

No período de 1990 a 1994, ocorreram vários coeficientes de incidências iguais

a zero para as populações rurais. Nos anos de 1995 e 1996, estes valores foram bem maiores, acompanhando a tendência de aumento dos coeficientes de incidência para as populações urbanas.

A análise da distribuição urbano-rural dos CI de dengue mostrou que, predominantemente, trata-se de uma doença urbana, sendo 16 vezes, em média, maior a possibilidade de uma pessoa ter dengue sendo moradora da zona urbana, comparativamente a um morador da zona rural. Isto não quer dizer que necessariamente os habitantes que moram na zona rural e tiveram dengue pegaram a doença na própria zona rural. Na maioria dos casos, a transmissão deve ter ocorrido mesmo na zona urbana, durante um possível deslocamento.

Por outro lado, não significa também que dengue possa ocorrer somente em aglomerados urbanos, desde que haja o mosquito e pessoas suscetíveis, a transmissão pode acontecer mesmo em áreas de baixa densidade demográfica (GOMEZ-DANTÉS et. al. 1995a; MS 1996). Esta questão, a possibilidade da transmissão de dengue em zonas rurais, não tem sido adequadamente investigada nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba e mereceria mais atenção. A colonização das regiões pelo *Aedes albopictus*, além do *Aedes aegypti*, poderia ser a responsável por parte desta transmissão, e uma investigação mais apurada poderia realmente verificar se, para todos os casos rurais, a transmissão ocorreu nas cidades, ou se, pelo menos em uma parte deles, a transmissão ocorreu mesmo na zona rural.

Para a região de São José do Rio Preto, os coeficientes de incidência de casos positivos de dengue foram bem maiores nos anos de 1995 e 1996, em comparação aos períodos de 1990 a 1994, com exceção apenas da sub-região de Catanduva, que apresentou o mais alto valor do CI em 1993. Chama a atenção que, apesar das diferenças entre as quatro sub-regiões da região de São José do Rio Preto entre 1995 e 1996, os CI globais para a região são bastante próximos. Já na região de Araçatuba, os CI se diferenciaram bastante dos demais no ano de 1995, no qual os valores foram os maiores (Tabela 2). É importante salientar que na região de São José do Rio Preto não ocorreram casos autóctones de dengue em anos anteriores a 1990. Na região de Araçatuba, nos períodos anteriores a 1990, ocorreram apenas 46 casos autóctones de dengue em 1987. Assim, a transmissão de dengue ocorrida nas duas regiões entre 1990 e 1996 mostra-se importante, uma vez que os níveis anteriores de transmissão foram nulos na região de São José do Rio Preto e próximos a zero na região de Araçatuba.

Tabela 2 - Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos e autóctones de dengue notificados aos DIR VI e XXII, segundo residência urbana ou rural, ano de início de sintomas e sub-regiões e regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		Total	
	urb.	rur.	urb.	rur.	urb.	rur.	urb.	rur.	urb.	rur.	urb.	rur.	urb.	rur.	urb.	rur.
081	0,90	0,00	34,11	1,57	1,05	0,00	15,19	0,00	45,65	0,00	353,85	21,29	232,13	12,08	718,20	35,59
082	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	205,92	6,78	10,79	0,00	10,52	0,00	108,06	16,45	344,87	20,33
083	1,60	0,00	1,61	4,01	3,06	2,11	4,01	2,23	0,00	0,00	82,33	7,54	301,29	24,22	426,95	35,60
084	0,00	0,00	27,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,10	0,00	22,73	17,44	112,73	14,96
SR8	0,77	0,00	23,05	1,64	1,14	0,56	49,59	1,74	24,69	0,00	199,73	10,50	198,98	16,63	520,61	28,99
091	2,40	0,00	12,44	5,39	0,00	0,00	0,50	0,00	11,98	0,00	137,23	12,68	44,72	4,44	216,80	21,32
092	0,00	0,00	56,70	7,40	0,00	0,00	18,26	0,00	77,63	3,70	194,00	3,73	24,24	4,37	375,36	18,42
SR9	1,74	0,00	24,51	6,05	0,00	0,00	5,28	0,00	29,55	1,31	152,33	9,45	39,31	4,41	259,49	20,32
Total	1,12	0,00	23,58	3,01	0,73	0,39	33,78	1,19	26,42	0,41	182,95	10,17	142,66	12,93	427,46	26,27
Razão de Incidências	-		7,8		1,9		28,4		64,4		18,0		11,0		16,3	

Tabela 3 - Razões de incidências para aquisição de dengue comparando-se as populações urbanas e rurais das sub-regiões e regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, período de 1990 a 1996.

Regiões		SR8				SR9		Total	
Sub-regiões e regiões	081	082	083	084	Total	091	092	Total	geral
Razão de incidências	20,2	17,0	11,7	7,5	18,0	10,2	20,4	12,8	16,3

Na Tabela 4, são apresentados os CI de dengue para os estados brasileiros entre 1990 e 1996. Com exceção do estado de São Paulo, tratam-se de casos notificados (suspeitos) e não confirmados laboratorialmente. Comparando-se os CI das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba com os do estado de São Paulo, nota-se que, em geral os valores foram bem maiores.

Apesar dos CI de casos de dengue para os estados brasileiros serem de casos notificados e não confirmados laboratorialmente, como os das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, e a comparação apresentar limitações, o coeficiente total do período (1990 a 1996), para ambas as regiões (427,46 casos/100.000 habitantes), mostrou-se superior aos de muitos estados brasileiros, e mesmo ao valor geral para todo o território nacional (Tabela 4).

No Anexo 3, apresentam-se as Tabelas de 3.1 a 3.6 com os CI anuais dos casos positivos e urbanos de dengue para os municípios de todas as sub-regiões estudadas para o período de 1990 a 1996, e também os CI totais (para todo o período estudado). Dos 31 municípios da sub-região de São José do Rio Preto, em 8 deles (25,8%) não se detectaram casos de dengue no período. Os maiores CI totais foram os de Ipiranga (3724,62 casos por 100.000 hab.) e Poloni (3720,96 casos por 100.000 hab.). Os dois municípios com maior número de habitantes desta sub-região, São José do Rio Preto e Mirassol, tiveram transmissão de dengue respectivamente em 6 e 5 anos dos 7 analisados, significando que, sempre que houve transmissão de dengue em algum município desta sub-região, ela também ocorreu nestes dois municípios.

Tabela 4 - Coeficientes de incidência de casos de dengue segundo estados, Brasil, 1990 a 1996.

Estados/Regiões	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Roraima	-	-	-	-	-	-	165,85	179,25
Pará	-	-	-	-	-	0,52	5,83	6,77
Tocantins	-	245,38	-	-	1,81	313,40	187,80	535,86
Norte	-	20,23	-	-	0,16	29,28	23,91	77,53
Maranhão	-	-	-	-	-	34,44	120,97	160,56
Piauí	-	-	-	-	0,98	122,88	216,23	346,48
Ceará	250,79	105,57	1,81	0,10	713,48	29,67	30,85	1130,35
R. G. do Norte	-	-	-	-	13,81	205,07	258,51	491,66
Paraíba	-	-	-	-	-	51,82	365,33	425,07
Pernambuco	-	-	-	-	-	136,02	307,28	452,47
Alagoas	11,99	52,57	11,01	30,53	13,32	30,46	98,65	250,39
Sergipe	-	-	-	-	-	-	194,96	205,33
Bahia	-	-	-	-	15,44	278,50	514,24	832,31
Nordeste	38,33	18,92	0,92	1,81	113,78	133,74	281,20	599,93
Minas Gerais	-	1,82	-	24,06	-	17,20	31,51	76,04
Espírito Santo	-	-	-	-	-	98,84	204,16	315,60
Rio de Janeiro	166,2	615,66	8,65	2,46	2,56	200,14	121,02	1107,31
São Paulo	6,75	11,63	0,09	2,00	1,73	17,99	19,83	60,88
Sudeste	37,55	132,11	1,80	7,52	1,39	57,77	50,70	287,29
Paraná	-	-	-	-	-	35,09	57,82	96,13
Sul	-	-	-	-	-	13,42	22,13	36,74
M. Grosso do Sul	92,74	245,07	37,40	27,10	53,80	270,01	174,73	922,90
Mato Grosso	-	-	43,66	42,42	63,73	531,42	269,51	989,37
Goiás	-	-	-	-	77,77	186,10	140,13	425,25
Centro-Oeste	19,25	51,11	17,40	14,89	58,45	243,14	150,34	566,94
Brasil	28,30	66,4	2,16	4,70	37,09	83,11	116,90	343,24

Fonte: Informações obtidas nos arquivos da FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Brasília, 1988

Dos 16 municípios da sub-região de Catanduva, em 8 deles (50%) não se detectaram casos de dengue, e o maior CI total foi o de Elisiário (1243,08 casos por 100.000 hab.), valor bem menor quando comparado com os da sub-região de São José do Rio Preto. Nos 7 anos estudados ocorreu transmissão em Catanduva em 4 períodos, e somente nestes períodos, ocorreu transmissão também em alguns dos demais municípios.

Dos 27 municípios da sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, em 12 deles (44,4%) não se detectaram casos de dengue no período, e o maior coeficiente de incidência ocorreu em Pedranópolis (3052,75 casos por 100.000 hab.). Nos sete períodos anuais analisados, ocorreu um maior número de períodos com transmissão em Fernandópolis e Votuporanga (5 e 4 respectivamente), os dois maiores municípios da sub-região. Sempre que ocorreu transmissão em alguns dos municípios desta sub-região, ocorreu também em Fernandópolis e/ou Votuporanga.

Dos 22 municípios da sub-região de Jales, não se detectaram casos de dengue em 16 deles (72,7%). O maior valor de CI foi o de Santa Albertina (968,99 por 100.000 hab.) e foi no maior município que ocorreu o maior número de períodos anuais com transmissão (3), e somente nestes períodos ocorreu transmissão também em outros municípios.

Dos 31 municípios da sub-região de Araçatuba, não se identificaram casos de dengue, no período de 1990 a 1996, em 22 municípios (71,0%). O maior coeficiente de incidência foi o de Brejo Alegre (2115,64 por 100.000 hab.). Nos dois maiores municípios, Araçatuba e Birigüi ocorreram os maiores números de períodos anuais com transmissão de dengue (6 e 3 respectivamente). Quando ocorreu transmissão em alguns dos municípios da sub-região, esta também ocorreu em Araçatuba e/ou Birigüi.

Dos 12 municípios da sub-região de Andradina, em 5 deles (41,7%) não se detectaram casos de dengue. O maior valor de CI ocorreu no município de Castilho (635,97 por 100.000 hab.) De modo análogo às demais sub-regiões, também o maior município, Andradina, apresentou o maior número de períodos anuais com transmissão de dengue (4). Com apenas uma exceção, 1993, nos demais períodos anuais, quando ocorreu transmissão em algum dos municípios desta sub-região, ocorreu também em Andradina.

No período de 1990 a 1996 foi identificada apenas transmissão do sorotipo DEN1 nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba. O primeiro caso identificado

de DEN2 ocorreu no ano de 1997⁹. Estima-se que os casos identificados pela vigilância epidemiológica correspondem a aproximadamente apenas 10%, ou menos, do total de pessoas infectadas (GÓMEZ-DANTÈS et. al. 1995b). Trabalho realizado no município de Paraíso, região de São José do Rio Preto, identificou uma relação de 1 caso identificado pela vigilância epidemiológica para aproximadamente 12 habitantes infectados (SCANDAR, 1998). Supondo-se que a população destas regiões entrou em contato com apenas o sorotipo DEN1, entre 1990 e 1996, e que as proporções de casos detectados seja de aproximadamente 10%, teríamos, nas várias sub-regiões, entre 2,5% e 7,2% de infectados. Nos municípios com os maiores CI estas proporções poderiam chegar a valores superiores a 30%. Nos municípios médios e grandes, onde pode ocorrer concentração de casos de dengue em determinadas áreas, a proporção de infectados pode também atingir valores consideráveis.

Uma primeira questão a ser levantada é o risco de ocorrência de dengue hemorrágico, caso haja a introdução de novos sorotipos, como já vem ocorrendo (a partir de 1997) nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba¹⁰. Para cada um dos sorotipos de dengue a imunidade é permanente e a chance do indivíduo desenvolver a dengue hemorrágica aumenta caso já tenha sofrido infecções prévias (GÓMEZ-DANTÈS et. al. 1995a). Segundo GUBLER e COSTA-VALEZ (1991), o padrão atual de transmissão da dengue nas Américas e o do sudeste asiático nas décadas de 50 e 60 são bastante semelhantes, e segundo este mesmo padrão, a dengue hemorrágica poderá atingir o nosso continente da mesma maneira que atingiu e tem atingido os países do sudeste da Ásia, onde esta forma mais grave da doença é a principal causa de morbimortalidade entre crianças (GUBLER 1989).

MONATH (1994) considera dengue, atualmente, a mais importante doença viral transmitida por vetores, pois durante as últimas décadas tem aumentado muito a frequência de epidemias, a área de ocorrência de transmissão tem se expandido consideravelmente, e dengue hemorrágico tem ocorrido em áreas novas e com altas taxas de incidência.

RAMIREZ-RANDA e GARCIA (1994), analisando a situação do Caribe, listam, como fatores responsáveis pelas epidemias crescentes de dengue e dengue hemorrágico, uma grande deficiência no controle de mosquitos, o aumento da urbanização, o aumento do tráfego aéreo e a circulação simultânea de vários sorotipos da dengue.

⁹ Informação obtida nos arquivos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo, 1988.

¹⁰ Informação obtida nos arquivos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo, 1998

Nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, os municípios maiores são aqueles que apresentam maiores riscos de desenvolvimento de dengue hemorrágico, por representarem maior contingente populacional, por apresentarem áreas internas com concentração de casos (portanto de mais altas incidências) e por apresentarem transmissão de dengue com maior frequência em relação aos municípios menores.

Um segundo ponto é a interferência da proporção de infectados nestes municípios, na própria dinâmica da transmissão. Supondo que determinadas áreas dos municípios maiores apresentem maiores incidências, e, conseqüentemente, maiores proporções de infectados, com o passar do tempo e com a continuidade da transmissão, a mesma poderá ficar dificultada por falta ou diminuição do número de suscetíveis disponíveis, pelo menos para o sorotipo DEN1.

Naqueles municípios menores com altas incidências, uma grande proporção de infectados também representará uma maior possibilidade de ocorrência de dengue hemorrágico e uma menor possibilidade de ocorrência de novas epidemias, pelo menos do sorotipo DEN1.

Na Tabela 5, são apresentados os CI de casos positivos e urbanos de dengue segundo sexo para todas as sub-regiões e regiões estudadas e os anos de 1990 a 1996. Em 30 comparações de CI entre sexos para as várias sub-regiões (excluindo-se os valores iguais a zero), em apenas 4 (13%) eles foram maiores para o sexo masculino do que para o sexo feminino. Na Tabela 6, temos as razões de incidências calculadas, dividindo-se os CI dos sexo feminino pelos dos sexo masculino. Em geral, os resultados apresentam-se como maiores do que 1,0, mostrando uma maior possibilidade em adquirir dengue para as mulheres do que para os homens. Para o período de 1990 a 1994 as razões de incidências apresentaram variação de 0,5 a 2,7 (sendo a maioria maior do que 1,0). No período de 1995 a 1996 (de CI em geral mais altos) variaram de 0,7 a 2,0 (com apenas um valor abaixo de 1,0).

Para os CI totais, valores mais altos de incidência, as razões de incidências mostraram-se com uma menor amplitude, variando de 1,3 a 1,6, mostrando CI entre 30 e 60% maiores para as mulheres do que para os homens. Analisando-se por ano para ambas as regiões (São José do Rio Preto e Araçatuba), verifica-se um comportamento semelhante por tratar-se, em geral, de valores também mais altos. Com exceção do ano de 1992, que teve uma razão de incidências de 0,8, nos demais houve uma variação de 1,4 a 1,7, valores próximos aos da situação anterior.

Tabela 5 - Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo sexo, sub-regiões e regiões, Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		Total	
	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.	Mas.	Fem.
081	0,46	0,88	27,74	38,64	0,86	1,24	11,31	18,54	32,29	55,01	297,46	405,54	195,63	266,03	595,06	827,86
082	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	149,73	253,29	5,87	15,74	8,58	12,47	90,02	123,41	262,28	415,76
083	1,07	2,11	9,44	21,64	4,12	2,02	4,05	3,97	0,00	0,00	69,52	94,93	232,89	366,36	335,30	513,68
084	0,00	0,00	16,05	39,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,87	73,70	27,45	18,08	88,95	133,91
SR8	0,44	0,87	17,14	27,68	1,26	1,02	36,83	60,18	17,00	30,48	165,99	231,12	163,73	231,89	421,28	610,45
091	2,16	2,64	12,62	12,29	0,00	0,00	1,01	0,00	7,45	16,38	110,21	158,73	40,68	48,63	180,16	247,69
092	0,00	0,00	45,89	67,40	0,00	0,00	14,98	21,49	67,45	87,66	172,33	215,31	15,87	32,41	320,13	429,88
SR9	1,57	1,92	21,75	27,24	0,00	0,00	4,80	5,76	23,60	35,36	126,82	173,71	34,09	44,37	218,07	296,48
Total	0,85	1,25	18,80	27,52	0,81	0,66	25,40	40,74	19,35	32,21	152,13	210,76	118,07	165,65	348,79	498,30

Tabela 6 – Razões de incidências em adquirir dengue comparando-se sexo feminino com masculino segundo anos e sub-regiões e regiões, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, período de 1990 a 1996.

Sub-regiões regiões	Ano							Total
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
081	1,9	1,4	1,4	1,6	1,7	1,4	1,4	1,4
082	-	-	-	1,7	2,7	1,5	1,4	1,6
083	2,0	2,3	0,5	1,0	-	1,4	1,6	1,5
084	-	2,5	-	-	-	1,7	0,7	1,5
SR8	2,0	1,6	0,8	1,6	1,8	1,4	1,4	1,4
091	1,2	1,0	-	-	2,2	1,4	1,2	1,4
092	-	1,5	-	1,4	1,3	1,2	2,0	1,3
SR9	1,2	1,3	-	1,2	1,5	1,4	1,3	1,4
Total	1,5	1,5	0,8	1,6	1,7	1,4	1,4	1,4

Alguns estudos têm mostrado que as incidências de dengue são maiores em mulheres do que em homens (MORENS et al, 1986; GOMEZ-DANTÉS et. al. 1995a; VASCONCELOS et. al. 1993; GUBLER, 1989; GUBLER e COSTA-VALEZ 1991). Uma das explicações para isso seria uma maior exposição por parte das mulheres às picadas do *Aedes aegypti* (GOMEZ-DANTEZ et. al. 1995). Esta maior exposição pode estar relacionada com uma maior permanência da mulher no domicílio ou peridomicílio, locais onde ocorre preferencialmente a transmissão (VASCONCELOS et. al. 1993).

Nas Tabelas de 7 a 15, apresentam-se os CI segundo faixas etárias para cada uma da sub-regiões, regiões e para o conjunto das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba. Nota-se a tendência, principalmente nos CI para todo o período de 1990 a 1996, de que os valores mais altos estão nas faixas etárias de 30 a 39 anos, 40 a 49 anos e 50 a 59 anos, sendo que estes valores, em geral, são bastante próximos entre si. As faixas etárias de 10 a 19 anos, 20 a 29 anos, 60 a 69 anos e 70 a 79 anos apresentaram valores de CI intermediários e as faixas de 0 a 9 anos e 80 e mais anos apresentaram valores de CI, em geral, inferiores aos demais.

Em função desse comportamento e para os CI totais, apresentam-se na Tabela 16 os valores de incidência agrupados nas seguintes faixas etárias: 0 a 9 anos, 10 a 29 anos, 30 a 59 anos, 60 a 79 anos e 80 anos e mais, com os cálculos das razões de incidências, comparando-se a faixa de 0 a 9 anos com as demais. Nota-se nesta tabela que os valores maiores são sempre os da faixa etária de 30 a 59 anos.

Tabela 10 – Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo idade, sub-região de Jales, 1990 a 1996.

Idade	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
0 a 9	0,00	20,44	0,00	0,00	0,00	4,79	9,42	34,63
10 a 19	0,00	33,45	0,00	0,00	0,00	40,29	4,40	78,63
20 a 29	0,00	23,36	0,00	0,00	0,00	49,24	16,14	90,44
30 a 39	0,00	41,54	0,00	0,00	0,00	97,30	38,27	180,96
40 a 49	0,00	36,83	0,00	0,00	0,00	120,77	42,42	205,01
50 a 59	0,00	23,15	0,00	0,00	0,00	32,53	10,66	67,22
60 as 69	0,00	17,42	0,00	0,00	0,00	163,19	48,14	236,05
70 a 79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,32	0,00	65,43
80 a 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 11 – Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo idade (em anos), região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Idade	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
0 a 9	0,00	3,99	0,00	15,25	2,13	24,99	24,43	73,53
10 a 19	0,00	20,58	0,54	38,26	16,63	123,98	147,01	362,45
20 a 29	0,61	25,30	1,15	42,13	26,91	208,85	187,31	514,58
30 a 39	0,72	31,15	1,35	68,74	35,54	308,90	291,99	772,70
40 a 49	1,99	33,75	0,94	71,83	32,42	308,97	306,27	791,05
50 a 59	3,92	30,39	3,71	72,57	40,21	276,33	285,90	745,08
60 as 69	0,00	23,35	3,51	41,16	25,15	242,58	238,66	601,97
70 a 79	0,00	7,22	0,00	37,90	20,21	148,17	160,90	392,74
80 a 89	0,00	9,96	0,00	9,51	9,30	9,09	35,54	76,11

Tabela 12 – Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo idade (em anos), sub-região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Idade	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
0 a 9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	13,86	6,18	22,25
10 a 19	2,65	7,71	0,00	1,24	7,28	82,11	28,02	133,49
20 a 29	2,90	12,65	0,00	0,00	7,96	145,71	52,33	229,72
30 a 39	5,32	10,33	0,00	1,66	27,61	194,45	56,29	306,26
40 a 49	5,07	29,52	0,00	0,00	18,56	241,33	87,11	394,92
50 a 59	0,00	33,10	0,00	0,00	18,73	257,30	66,12	388,16
60 as 69	0,00	9,77	0,00	0,00	18,43	221,50	79,83	342,75
70 a 79	0,00	29,22	0,00	0,00	9,19	99,18	44,23	187,30
80 a 89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,37	0,00	77,24

Tabela 13 – Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo idade (em anos), sub-região de Andradina, 1990 a 1996.

Idade	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
0 a 9	0,00	7,29	0,00	3,56	14,11	27,91	3,45	57,02
10 a 19	0,00	52,12	0,00	9,56	81,97	102,93	15,43	264,45
20 a 29	0,00	42,39	0,00	41,46	67,13	202,96	25,55	384,46
30 a 39	0,00	66,09	0,00	23,09	86,81	316,44	58,14	558,72
40 a 49	0,00	69,55	0,00	37,11	134,63	363,29	23,96	637,02
50 a 59	0,00	153,82	0,00	8,85	131,36	294,59	25,71	619,51
60 as 69	0,00	96,58	0,00	0,00	93,48	224,61	13,07	431,86
70 a 79	0,00	103,57	0,00	0,00	75,18	272,74	24,53	481,19
80 a 89	0,00	0,00	0,00	0,00	141,32	279,63	0,00	428,44

Tabela 14 – Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo idade (em anos), região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Idade	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
0 a 9	0,00	1,98	0,00	0,96	4,71	17,59	5,46	31,59
10 a 19	1,89	20,28	0,00	3,56	28,03	87,86	24,56	170,10
20 a 29	2,12	20,60	0,00	10,94	23,48	160,63	45,39	270,55
30 a 39	3,89	25,24	0,00	7,31	43,14	226,25	56,77	372,89
40 a 49	3,64	40,73	0,00	10,26	50,47	274,66	69,96	461,89
50 a 59	0,00	65,43	0,00	2,34	48,33	267,04	55,63	449,33
60 as 69	0,00	32,46	0,00	0,00	37,68	222,29	62,92	365,75
70 a 79	0,00	49,55	0,00	0,00	26,89	145,46	39,01	266,63
80 a 89	0,00	0,00	0,00	0,00	37,22	128,10	0,00	170,32

Tabela 15 – Coeficientes de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue segundo idade (em anos), regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Idade	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
0 a 9	0,00	3,26	0,00	10,07	3,06	22,33	17,63	58,32
10 a 19	0,72	20,47	0,34	25,30	20,88	110,58	101,75	290,56
20 a 29	1,16	23,59	0,73	30,87	25,68	191,57	136,67	426,50
30 a 39	1,84	29,06	0,87	47,14	38,21	280,05	210,23	632,10
40 a 49	2,57	36,21	0,61	50,29	38,71	297,06	224,54	675,86
50 a 59	2,57	42,42	2,44	48,64	42,97	273,19	208,34	644,31
60 as 69	0,00	26,38	2,35	27,58	29,27	235,94	181,37	524,03
70 a 79	0,00	21,51	0,00	25,20	22,44	147,27	120,54	350,49
80 a 89	0,00	6,61	0,00	6,33	18,60	48,59	23,79	107,62

Tabela 16 - Coeficientes de incidência (CI) de casos positivos e urbanos de dengue e razões de incidências (RI) comparando-se a faixa etária de 0 a 9 anos com as demais, segundo faixas etárias e sub-regiões e regiões, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, período de 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões		Faixas etárias (anos)				
		0 a 9	10 a 29	30 a 59	60 a 79	80 e mais
081	CI	84,23	609,18	1050,61	734,66	99,10
	RI	1,00	7,20	12,50	8,70	1,20
082	CI	83,97	290,24	501,73	320,00	42,39
	RI	1,00	3,50	6,00	3,80	0,50
083	CI	58,77	344,06	658,23	467,63	99,29
	RI	1,00	5,90	11,20	8,00	1,70
084	CI	34,63	83,94	159,7	178,02	0,00
	RI	1,00	2,40	4,60	5,10	-
SR8	CI	73,53	436,41	771,85	532,43	76,11
	RI	1,00	5,90	10,50	7,20	1,00
091	CI	22,25	179,46	353,41	290,84	77,24
	RI	1,00	8,10	15,90	13,10	3,50
092	CI	57,02	319,42	598,47	449,01	428,44
	RI	1,00	5,60	10,50	7,90	7,50
SR9	CI	31,59	217,55	419,1	332,29	170,32
	RI	1,00	6,90	13,30	10,50	5,40
Total	CI	58,32	355,96	648,91	466,06	107,62
	RI	1,00	6,10	11,10	8,00	1,80

GOMEZ-DANTÈS et. al. (1995), em estudo realizado no México, mostrou, de modo semelhante ao encontrado neste trabalho, que as taxas de incidência aumentam com a idade e que o grupo etário mais afetado é o da idade produtiva. De modo diferenciado, nos locais com grande intensidade de casos de dengue hemorrágico, as faixas etárias mais atingidas por essa doença são as crianças e os adolescentes (NIMMANNITYA 1987; SANGKAWIBHA et. al. 1984).

As regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, que apresentaram um CI de 427,46 casos urbanos de dengue por 100.000 habitantes no período de 1990 a 1996, têm programas de combate à dengue semelhantes aos de outras regiões e países, com mais ou menos as seguintes características: ênfase no controle químico, insuficiência de recursos para cobrir as ações necessárias, não detecção imediata de transmissão de dengue, respondendo às epidemias com atraso (OPS 1991).

Para se conseguir um melhor controle da transmissão da dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, isto é, eliminar a transmissão ou mantê-la em níveis

baixos de incidência, uma série de medidas devem ser implementadas. A primeira delas é a estruturação de um sistema de vigilância eficiente que consiga detectar precocemente as epidemias, pois quando isso ocorre a chance de evitar o alastramento dos casos é muito grande.

Segundo a OPS (1991), este sistema de vigilância precisa ter algumas características básicas como simplicidade (na estrutura e operação), representatividade (da população atendida), aceitabilidade (por parte dos usuários), flexibilidade (ao possibilitar a incorporação de novas informações), e também sensibilidade e especificidade.

Além destas características o sistema deverá ser proativo (vigilância proativa), isto é, procurar ativamente por infecções pelo vírus dengue, e não apenas passivo (vigilância passiva ou reativa), que depende apenas da notificação de casos de dengue pelos médicos. Um dos problemas da vigilância passiva é que ela não é muito sensível, principalmente durante os períodos de baixo nível de transmissão, onde casos clínicos de dengue passam despercebidos.

Segundo a OPS (1991), "O objetivo do sistema de vigilância proativa, baseado no laboratório, é fornecer informações precisas, precocemente, às autoridades sanitárias, acerca de quatro aspectos da transmissão da dengue: tempo, localização, sorotipo do vírus e gravidade da doença. Portanto, o sistema de vigilância proativa permite a detecção precoce dos casos de dengue e, desta maneira, o aprimoramento da capacidade do sistema de saúde de prevenir e controlar a disseminação da transmissão de dengue." SERUFO et. al. (1993) afirma que o sistema de vigilância epidemiológica teria ainda como função, além das descritas acima, o conhecimento da suscetibilidade das populações expostas à dengue.

Outro ponto fundamental para se conseguir um controle efetivo da transmissão da dengue é a manutenção de um sistema de vigilância entomológica, com o objetivo de conhecer a distribuição geográfica do vetor, estimar o tamanho de suas populações no espaço e no tempo e ajudar na tomada de decisões, principalmente em situações emergenciais ou pré-emergenciais.

Atividades de eliminação de criadouros dos vetores da dengue devem também ser realizadas permanentemente, visando manter os níveis de infestação o mais baixo possível. Estas atividades, no estado de São Paulo, têm sido realizadas pelos municípios, que devem ser incentivados a aprimorá-las para aumento de sua efetividade.

Além da estruturação de sistemas de vigilância epidemiológica e entomológica, execução de medidas de rotina de controle de criadouros e atividades educativas, medidas emergenciais também devem estar previstas e devem ser realizadas quando necessário (LINES 1994).

Estas medidas emergenciais podem incluir aplicações de inseticidas a ultra baixo volume através de equipamento montados em viaturas ou através de equipamentos portáteis, realização de atividades de eliminação de criadouros, através de sua retirada, ou tratamento com inseticidas de efeito residual e organização de campanhas educativas emergenciais.

Dentre estas medidas emergenciais, as aplicações de inseticidas a ultra baixo volume, através de equipamentos montados em viaturas têm sido motivo de críticas, porque mesmo eliminando uma parte importante dos vetores, estudos têm mostrado que não são capazes de gerar uma redução importante na transmissão da doença (GRATZ 1991; NEWTON e REITER 1992; SERVICE 1992)

Uma das formas de se pensar dengue é como um problema de resolução doméstica, uma vez que a maioria dos criadouros do *Aedes aegypti* encontram-se nas residências. Deste modo, a peça principal de qualquer estratégia de controle da doença é a participação da comunidade no controle de criadouros. O desafio é conseguir que a população participe efetivamente destas atividades, a ponto de evitar ou minimizar a ocorrência de epidemias (OPS 1991).

Estudos desenvolvidos no município sede da região de São José do Rio Preto (CHIARAVALLOTI-NETO 1997b; CHIARAVALLOTI-NETO et. al. 1998) mostraram que os níveis de conhecimento da população sobre dengue, seus vetores e medidas de controle são pelo menos razoáveis, mas não têm significado práticas que evitem efetivamente a transmissão da dengue. Portanto devem ser realizados investimentos para incentivar a participação da comunidade e para desenvolver alternativas mais eficazes de controle da dengue através das próprias comunidades.

4.2 Análise das Curvas de Coeficientes de Incidência

4.2.1 Curvas de Coeficientes de Incidência das sub-regiões e regiões

Nas Figuras 3, 4 e 5 apresentam-se as curvas de coeficientes de incidências de casos positivos e urbanos de dengue para as sub-regiões e as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba. Nota-se um comportamento sazonal da transmissão, isto é, valores de incidência iguais ou próximos a zero entre os meses de junho a novembro, e, em geral, valores diferentes de zero entre dezembro e maio. Em função desse comportamento, em vez de considerarmos os períodos anuais de janeiro a dezembro, passamos a considerá-los iniciando em setembro de um ano e terminando em agosto de outro ano. Os meses de setembro e agosto foram escolhidos por se apresentarem mais freqüentemente sem transmissão de dengue em todas as sub-regiões e regiões consideradas (Tabela 17).

Este comportamento sazonal identificado tem a ver com os padrões de temperatura e precipitação pluviométrica das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba. Segundo a OPS (1991), a temperatura e a precipitação, entre outros fatores, afetam a sobrevivência e reprodução do vetor, e a temperatura afeta a replicação do vírus no vetor. Valores mais altos de temperatura e precipitação seriam mais favoráveis à transmissão da dengue (MS, 1996).

Nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, os meses que apresentam os maiores valores de temperatura e precipitação pluviométrica estão entre outubro e maio, aproximadamente os meses onde a transmissão da doença ocorre com maior freqüência e intensidade nestas regiões (SEAA, 1990 a 1996).

Utilizando-se os novos períodos anuais como referência (setembro a agosto) para cada uma das sub-regiões e regiões analisadas, obteve-se o número de meses com transmissão (Tabela 18), os picos de coeficientes de incidência mensais (Tabela 19), os coeficientes de incidências anuais (Tabela 20), os meses de início (Tabela 21), de pico (Tabela 22) e de fim de transmissão (Tabela 23).

Entre o primeiro período analisado (90/91) e o último (95/96) nota-se, em geral, um aumento do número de meses com transmissão. Nas sub-regiões de São José do Rio Preto (081) e de Votuporanga e Fernandópolis (083), respectivamente nos períodos de

Figura 3 - Coeficientes de incidência mensais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo sub-regiões e meses, região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Figura 4 - Coeficientes de incidência mensais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo sub-regiões e meses, região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Figura 5 - Coeficientes de incidência mensais popr 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo regiões e meses, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Tabela 17 – Número de incidências diferentes de zero segundo meses e sub-regiões e regiões, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

	Sub-regiões e regiões								
Meses	081	082	083	084	SR8	091	092	SR9	Sr 8 e 9
Set	0	0	1	0	1	0	0	0	1
Out	1	0	1	0	2	0	0	0	2
Nov	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Dez	4	1	2	1	4	3	1	3	4
Jan	4	2	3	2	4	2	3	3	4
Fev	5	2	3	2	6	4	4	5	6
Mar	5	4	3	3	5	5	5	5	5
Abr	4	4	4	3	5	3	4	4	5
Mai	4	3	4	2	5	4	4	5	5
Jun	4	2	3	0	4	1	2	3	4
Jul	3	1	1	0	3	0	0	0	3
Ago	1	1	0	0	2	0	0	0	2
Total	36	20	25	13	42	22	23	28	42

Tabela 18 – Número de meses com transmissão de dengue segundo sub-regiões e regiões e períodos, Regiões de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	5	1	6	5	10	9
082	0	0	7	2	5	7
083	5	1	3	0	6	10
084	3	0	0	0	4	6
SR8	6	2	8	5	10	11
091	5	1	2	3	5	6
092	4	0	3	4	6	6
SR9	6	1	4	4	6	7
SR8 e 9	6	2	8	5	10	11

Tabela 19 – Picos de coeficientes de incidência mensais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo sub-regiões e regiões e períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	14,86	1,01	7,40	23,21	106,93	85,28
082	0,00	0,00	153,21	9,88	6,75	75,48
083	9,40	3,08	2,51	0,00	51,63	180,22
084	14,91	0,00	0,00	0,00	34,40	9,13
SR8	9,19	0,63	3,66	11,64	68,09	94,23
091	6,04	0,26	0,25	6,88	71,95	20,37
092	29,96	0,00	11,51	35,59	93,11	5,93
SR9	12,58	0,19	3,10	10,09	71,01	16,20
SR8 e 9	9,06	0,40	20,60	11,09	69,13	64,89

Tabela 20 – Coeficientes de incidência anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo sub-regiões e regiões e períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	35,19	1,06	15,31	40,98	352,68	226,99
082	0,00	0,00	203,63	10,89	10,13	109,47
083	18,32	3,08	4,03	0,00	80,36	300,16
084	27,84	0,00	0,00	0,00	53,93	28,35
SR8	23,95	1,14	49,14	22,39	197,94	197,08
091	14,66	0,26	0,50	12,06	137,62	45,24
092	57,05	0,00	18,32	77,90	193,37	23,67
SR9	26,25	0,19	5,31	29,71	152,48	39,53
SR8 e 9	24,77	0,80	33,49	24,99	181,82	141,44

Tabela 21 – Meses de início de transmissão de dengue segundo sub-regiões e períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	dez	dez	jan	fev	out	nov
082	-	-	fev	mar	jan	dez
083	dez	fev	abr	-	jan	set
084	mar	-	-	-	jan	set
091	dez	dez	fev	mar	jan	dez
092	jan	-	mar	fev	jan	dez

Tabela 22 – Meses de pico de coeficiente de incidência de dengue segundo sub-regiões e períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Períodos*					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	mar	dez	Jun	mar	mar	abr
082	-	-	mai	abr	mar	abr
083	abr	fev	Jun	-	mar	abr
084	mar	-	-	-	mar	abr
091	fev	dez	mar	abr	mar	mar
092	fev	-	Jun	mar	fev	jan

* A célula hachurada representa o mês onde ocorreu o maior valor de coeficiente de incidência entre 1990 e 1996.

Tabela 23 – Meses de final de transmissão de dengue segundo sub-regiões e períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	abr	dez	jul	Jun	ago	jul
082	-	-	ago	abr	mai	Jun
083	mai	fev	Jun	-	Jun	jul
084	mai	-	-	-	abr	mai
091	mai	dez	mar	mai	mai	Jun
092	abr	-	Jun	mai	Jun	mai

94/95 e 95/96, não ocorreu transmissão em apenas dois meses do ano. Considerando-se a região de São José do Rio Preto, no penúltimo período ocorreu transmissão em 10 meses e no último em 11 meses, isto é, quase que durante todo o ano a dengue esteve presente na região. Na região de Araçatuba o processo é semelhante, isto é, nos dois últimos períodos ocorreram maior número de meses com transmissão, mas em menor número quando comparado com a região de São José do Rio Preto.

Na região de São José do Rio Preto os picos dos coeficientes de incidências mensais e os coeficientes de incidência totais por períodos anuais, com exceção da sub-região de Catanduva, apresentaram valores maiores nos dois últimos períodos. E na região de Araçatuba, os maiores valores para estas duas variáveis apareceram no penúltimo período (94/95).

O maior pico ocorreu na sub-região de Votuporanga e Fernandópolis (180,22 casos por 100.000 hab.), no período de 95/96. O maior coeficiente de incidência total ocorreu na sub-região de São José do Rio Preto (352,68 casos por 100.000 hab.) A região de São José do Rio Preto apresentou coeficientes de incidência totais bastante

semelhantes nos dois últimos períodos. No período de 94/95, contribuiu mais a sub-região de São José do Rio Preto e no período de 95/96, contribuiu mais a sub-região de Votuporanga e Fernandópolis.

Com o passar do tempo, a transmissão da dengue nas várias sub-regiões iniciou mais precocemente, sendo que, no último período, o início ocorreu sempre entre setembro e dezembro. Com exceção da sub-região de Andradina, nas demais os picos de coeficientes de incidência foram, em geral, nos meses de março ou abril. Com o aumento progressivo do número de meses com transmissão, com o passar do tempo, os finais das curvas de coeficiente de incidência foram cada vez mais se aproximando do final dos períodos (agosto). No penúltimo período a transmissão atingiu o mês de agosto na sub-região de São José do Rio Preto. No último período, em todas as sub-regiões, as curvas de incidência atingiram os meses de maio, junho ou julho.

A doença, presente inicialmente em apenas alguns meses nos primeiros períodos estudados, passa a ocorrer, nos últimos anos, em quase que todos os meses, nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, apresentando cada vez maiores CI. De um comportamento episódico a doença passa a estar presente, grande parte do tempo, nestas regiões com níveis de incidência cada vez maiores. Outro fato a ser destacado é que, aparentemente, com o passar do tempo, estas regiões deixaram de precisar de um introdutor para que a transmissão fosse gerada, isto é, ela passa a ocorrer, provavelmente, durante todos os meses do ano, mesmo naqueles mais secos e com menores temperaturas. Possivelmente, a transmissão, em níveis baixos, acaba por passar, neste meses, despercebida pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica. Esta situação poderia estar representando uma mudança no comportamento da transmissão, isto é, epidêmica, inicialmente, e apresentando, nos últimos anos uma tendência para um comportamento endêmico, entendido aqui como aquele estabelecido em função de um diagrama de controle (ROUQUAYROL 1994).

4.2.2 Curvas Anuais de Coeficientes de Incidência dos Municípios

O número de municípios com transmissão por períodos anuais teve uma tendência bastante acentuada de crescimento, passando de 18 (13,0%), no primeiro período, para 49 e 45 municípios (35,3 e 32,4%), respectivamente, nos dois últimos períodos (Tabela 24). Os picos médios de coeficientes de incidência mensais e os coeficientes de incidências médios anuais tiveram o mesmo comportamento, isto é, apresentaram tendência de aumento acentuados com o passar do tempo, sendo que, no último período, os valores foram os maiores, comparativamente aos demais períodos (Tabela 25).

Nota-se, nos municípios com transmissão, agrupados em faixas de tamanho de população e segundo períodos anuais, que, com o passar do tempo, há uma tendência de aumento do número de municípios em todas as faixas, mas, as proporções de municípios com transmissão aumentam com as faixas de tamanhos dos municípios em termos de população. Dos menores, apenas 19,5% tiveram transmissão no último período, enquanto que ela ocorreu em 90,0% dos municípios maiores. Este comportamento ocorreu também nos demais períodos, isto é, a proporção de municípios com transmissão foi maior quanto maior o tamanho de sua população (Tabela 26).

Quando se analisa o número de municípios com transmissão segundo os períodos anuais por sub-regiões, nota-se que também ocorreu um aumento com o passar do tempo. Para as sub-regiões da região de São José do Rio Preto, foi no último período onde apareceram os maiores valores. Nas duas sub-regiões da região de Araçatuba, os valores maiores corresponderam ao penúltimo período (94/95) (Tabela 27).

Com relação à duração do período de transmissão, a grande maioria dos municípios (88,3%) teve casos de dengue durante 1 a 4 meses, e o restante (11,7%) durante 5 a 9 meses (Tabela 28). Cruzando-se o número de municípios com transmissão segundo períodos anuais e número de meses com casos de dengue, verifica-se que, quanto maior o número de meses com dengue, mais os municípios se concentram nos últimos períodos (94/95 e 95/96), isto é, quanto mais avançou o tempo, mais apareceram municípios com períodos de transmissão maiores (Tabela 29).

Na tabela 30 verifica-se que os municípios menores apresentaram transmissão com menor duração e os maiores com períodos maiores. Dos municípios com apenas 1 mês de transmissão, 67,5% estão na faixa até 10.000 habitantes, e dos municípios com 6 a 9 meses de transmissão, todos encontram-se na faixa de 30.001 ou mais habitantes.

Tabela 24 – Número de municípios com transmissão de dengue segundo períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Períodos	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
N.º de municípios c/ transmissão	18	2	11	12	49	45
% em relação ao total de municípios	13,0	1,4	7,9	8,6	35,3	32,4

Tabela 25 – Pico médio de coeficiente de incidência mensal e coeficiente de incidência médio por período por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue, e número médio de meses com transmissão por período, segundo períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Períodos	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Pico	126,06	7,00	155,00	118,00	190,65	258,02
Coeficiente de incidência no período	219,84	7,10	208,18	147,39	298,94	401,08
Meses com transmissão	2,20	1,00	2,60	2,10	2,80	3,00

Tabela 26 – Número de municípios com transmissão de dengue e porcentagens em relação ao total de municípios segundo períodos anuais e faixas de população, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de População (hab.)		Períodos					
		90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
1 a 5000	n.º	2	0	2	1	14	17
	%	2,3	0,0	2,3	1,1	16,1	19,5
50001 a 10000	n.º	5	0	2	2	12	12
	%	19,2	0,0	7,7	7,7	46,2	46,2
10001 a 30000	n.º	5	1	2	3	14	7
	%	31,3	6,3	12,5	18,8	87,5	43,6
30001 ou mais	n.º	6	1	5	6	9	9
	%	60,0	10,0	50,0	60,0	90,0	90,0

Tabela 27 – Número de municípios com transmissão de dengue e porcentagens em relação ao total de municípios segundo períodos anuais e sub-regiões e regiões, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Sub-regiões e regiões		Períodos					
		90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
081	n.º	7	0	2	5	18	17
	%	22,6	0,0	6,5	16,1	58,1	54,8
082	n.º	0	0	6	2	4	5
	%	0,0	0,0	37,5	12,5	25,0	31,3
083	n.º	4	1	1	0	9	11
	%	14,8	3,7	3,7	0,0	33,3	40,7
084	n.º	2	0	0	0	3	5
	%	9,1	0,0	0,0	0,0	13,7	22,7
SR8	n.º	13	1	9	7	34	38
	%	13,5	1,0	9,4	7,3	35,4	39,6
091	n.º	3	1	1	3	8	5
	%	9,7	3,2	3,2	9,7	25,8	16,1
092	n.º	2	0	1	2	7	2
	%	16,7	0,0	8,3	16,7	58,3	16,7
SR9	n.º	5	1	2	5	15	7
	%	11,6	2,3	4,7	11,6	34,9	16,3
SR8 e 9	n.º	18	2	11	12	49	45
	%	12,9	1,4	7,2	8,6	35,3	32,4

Tabela 28 – Municípios com transmissão de dengue por períodos anuais segundo número de meses com transmissão por ano, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

N.º de meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
N.º de municípios	37	36	30	18	9	2	2	1	2	137
%	27,0	26,3	21,9	13,1	6,6	1,5	1,5	0,7	1,5	100,0

Tabela 29 – Número de municípios com transmissão de dengue segundo períodos anuais e número de meses com transmissão por período, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Número de Meses	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1	5	13,5	2	5,4	4	10,8	3	8,8	11	8,1	12	32,4
2	7	19,4	0	0,0	1	2,8	6	16,7	10	27,8	12	33,3
3	4	13,3	0	0,0	3	10,0	2	6,7	14	46,7	7	23,3
4	1	5,6	0	0,0	2	11,1	1	5,6	9	50,0	5	27,8
5	1	11,1	0	0,0	1	11,1	0	0,0	4	44,4	3	33,3
6 a 9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	14,3	6	85,7

Tabela 30 – Número de municípios com transmissão de dengue segundo faixas de população e número de meses com transmissão por período, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Número de meses com transmissão	Faixas de população (hab.)							
	1 a 5000		5001 a 10000		10001 a 30000		30001 ou mais	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1	14	37,8	11	29,7	7	18,9	5	13,5
2	13	36,1	8	22,2	10	27,8	5	13,9
3	4	13,3	9	30,0	8	26,7	9	30,0
4	4	22,2	3	16,7	5	27,8	6	33,3
5	1	11,1	2	22,2	2	22,2	4	44,4
6 a 9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	100,0

Na Tabela 31, tem-se o número de municípios com transmissão por períodos anuais segundo mês de início, de pico e de final de transmissão. Nota-se que o início da transmissão foi identificada, em sua maioria, entre dezembro e abril (91,1%), o mês de pico foi em geral entre março e abril (59,2%) e o mês de término, entre março e junho (88,3%). Os municípios maiores apresentaram uma tendência de início antecipado da transmissão, dos municípios com mais de 30.000 habitantes; em 47,2% das vezes, a transmissão foi identificada entre setembro e janeiro, contra 8,3% dos municípios com até 5.000 habitantes. Por outro lado, 41,7% dos municípios tiveram sua transmissão identificada entre maio e junho, contra apenas 8,3% dos municípios maiores (Tabela 32).

Tabela 31 – Municípios com transmissão de dengue por períodos anuais segundo mês de início, de pico e de final de transmissão, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Meses	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	Total
Início	1	0	1	15	26	20	37	27	5	4	1	0	137
%	0,7	0,0	0,7	10,9	18,9	14,6	27,0	19,7	3,6	2,9	0,7	0,0	100,0
Pico	0	0	0	4	10	15	42	39	19	6	2	0	137
%	0,0	0,0	0,0	2,9	7,3	10,9	30,7	28,5	13,9	4,4	1,5	0,0	100,0
Final	0	0	0	2	5	3	21	36	45	19	4	2	137
%	0,0	0,0	0,0	1,5	3,6	2,2	15,3	26,3	32,8	13,9	2,9	1,5	100,0

Tabela 32 - Número de municípios com transmissão segundo mês de início de transmissão e população, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população (hab.)	Mês de início da transmissão					
	set. a jan.		fev. a mar.		mai. a jul.	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1 a 5000	3	8,3	18	50,0	15	41,7
5001 a 10000	10	30,3	12	36,4	11	33,3
10001 a 30000	13	40,1	11	34,4	8	25,0
30001 ou +	17	47,2	16	44,4	3	8,3

Com relação ao mês de fim de transmissão, em 33,3% dos municípios maiores (30.001 ou mais habitantes), a transmissão foi dada como terminada no período de junho a agosto contra apenas 11,1% dos municípios menores (Tabela 33). Em média, a transmissão nos municípios maiores foi identificada antecipadamente e dada como terminada posteriormente, em relação aos municípios menores.

Tabela 33 - Número de municípios com transmissão segundo mês de fim de transmissão e população, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população (hab.)	Mês de início da transmissão					
	dez. a fev.		mar. a mai.		jun. a ago.	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1 a 5000	1	2,8	31	86,1	4	11,1
5001 a 10000	3	9,1	25	75,8	5	15,2
10001 a 30000	3	9,4	25	78,1	4	12,5
30001 ou +	3	8,3	21	58,3	12	33,3

Nas tabelas de 34 a 39, são apresentados por municípios e períodos anuais, os meses de início e de final de transmissão para todas as sub-regiões analisadas e consequentemente, os períodos anuais com transmissão. Os fatos apresentados a seguir são semelhantes aos notados em seção anterior, onde a análise foi realizada, utilizando-se, como período anual, o ano calendário, em vez do período anual, iniciando em setembro de um ano e terminando em agosto do ano seguinte.

Tabela 34 – Mês de início e de fim de transmissão segundo municípios e períodos anuais, sub-região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	iníc.	fim	iníc.	fim	iníc.	fim	iníc.	fim	iníc.	fim	iníc.	fim
Bady Bassit									fev	mai	fev	Jun
Cedral									mar	mar	mar	Jun
Guapiaçu									jan	abr		
Ibirá							mar	mar	jan	abr	mar	mai
Icém	fev	abr							jan	mar		
Ipiguá											abr	mai
José Bonifácio	mar	mar							fev	abr		
Monte Aprazível							fev	mar	jan	mai	fev	mar
Mendonça									mar	mai		
Mirassol					dez	fev	Jun	Jun	jan	mai	jan	jul
Nova Aliança									abr	mai	abr	mai
Nova Granada	jan	jan							abr	mai	fev	mai
Neves Paulista									abr	mai	abr	Jun
Onda Verde	mar	abr									mar	mar
Orindiuva	fev	mar							mar	mar		
Paulo de Faria	mar	abr							jan	Jun	jan	Jun
Planalto											fev	mai
Poloni							mar	abr			dez	abr
Potirendaba									jan	mai	abr	abr
São José do R. Preto	dez	abr			mar	jul	fev	mai	dez	ago	nov	Jun
Tanabi									mar	mar	mai	Jun
União Paulista											mar	abr
Uchoa									mar	mai		

Tabela 35 – Mês de início e de fim de transmissão segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Catanduva, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim
Catanduva					mar	ago	mar	mar	mar	mai	dez	Jun
Elisiário					abr	Jun					abr	abr
Irapuã									mar	mai	abr	Jun
Itajobi					Jun	Jun						
Paraíso					abr	mai					abr	mai
Pindorama					jul	jul					jan	jan
Sales									abr	abr		
Tabapuã					mai	mai	mar	abr			abr	abr

Tabela 36 – Mês de início e de fim de transmissão segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim	inic.	fim
Cardoso	dez	jan									mar	mar
Estrela D' Oeste									abr	abr	abr	mai
Fernandópolis	dez	jan			abr	Jun			mar	Jun	set	Jun
Floreal									mar	abr		
Guarani D'Oeste											mar	abr
Indiaporã									jan	mai		
Macaubal									fev	abr		
Macedônia											abr	abr
Nhandeara									fev	abr	mai	mai
Ouroeste									mar	mar	abr	abr
Parisi									fev	fev		
Pedranópolis											mar	abr
Riolândia	mar	mai									Jun	jul
Valentim Gentil											mar	mai
Votuporanga	mar	mar	fev	fev					jan	mai	dez	Jun

Tabela 37 – Mês de início e de fim de transmissão segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Jales, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim
Jales	mar	mai						*	fev	abr	dez	mai
Palmeira D'Oeste											jan	jan
Santa Albertina									mar	abr		
Santa Fé do Sul	mai	mai							jan	mar	dez	mai
Santana da P. Pensa											abr	abr
Urânia											dez	mai

Tabela 38 – Mês de início e de fim de transmissão segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim
Araçatuba	dez	mai			mar	mar	mar	mai	jan	mai	dez	Jun
Auriflama									abr	mai	fev	abr
Brejo Alegre									jan	abr		
Birigüi							abr	mai	fev	mai	mar	mai
Buritama							abr	mai	fev	mar		
Coroados											mai	mai
General Salgado	dez	dez							abr	abr		
Guararapes	jan	mar	dez	dez					jan	mar		
Valparaíso									jan	mar	abr	mai

Tabela 39 – Mês de início e de fim de transmissão segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Andradina, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos											
	90/91		91/92		92/93		93/94		94/95		95/96	
	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim	inic	fim
Andradina	mar	abr					fev	abr	jan	abr	jan	abr
Castilho	jan	abr							mar	mai		
Guaraçaí									mar	abr		
Ilha Solteira							abr	mai	fev	mai	jan	mai
Lavínia									abr	abr		
Mirandópolis					mar	Jun			jan	mai		
Pereira Barreto									jan	Jun		

Na sub-região de São José do Rio Preto, quando ocorreu transmissão em alguns municípios, ocorreu também no maior município (São José do Rio Preto). Além disso, este município também teve, na maioria das vezes, a primazia em termos de início de transmissão. Dos 5 períodos anuais com transmissão em 3, ela foi primeiramente identificada no município sede para, nos meses seguintes, ser identificada nos outros municípios, em 1, a transmissão foi identificada em meses simultâneos, em São José do Rio Preto e Monte Aprazível, para depois ser identificada nos demais, e em 1 período, o início não se deu pelo município maior, mas em Mirassol, o segundo maior município desta sub-região. A transmissão no município sede foi aquela que apresentou, em geral, o término mais retardado, às vezes coincidindo com os de outros municípios e, às vezes, não (Tabela 34).

Dos 6 períodos anuais, em 4 ocorreu transmissão de dengue na sub-região de Catanduva e também no maior município (Catanduva). Destes 4 períodos em 3, a transmissão foi identificada em um determinado mês em Catanduva, para, nos meses seguintes, ser identificada nos demais municípios, e em 1 período, o início ocorreu simultaneamente no mesmo mês em Catanduva e Tabapuã. Em geral, os meses de fim de transmissão foram os mais avançados, também no município sede, coincidindo ou não com o término em outros municípios (Tabela 35).

Sempre que ocorreu transmissão em algum município da sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, houve também transmissão em um ou nos dois municípios maiores, Votuporanga e Fernandópolis. Os casos de dengue foram sempre identificados primeiramente em um dos municípios antes dos demais. Com exceção de apenas um período anual (90/91), nos demais, a transmissão terminou mais tardiamente em um destes municípios (Tabela 36).

Na sub-região de Jales, sempre que ocorreram casos de dengue, ocorreu transmissão nos dois municípios maiores, Jales e Santa Fé do Sul, e na sub-região de Araçatuba, o mesmo aconteceu com Araçatuba, o seu maior município. Para estas duas sub-regiões, em relação aos municípios maiores, os meses de início e término da transmissão seguiram os mesmos padrões das sub-regiões anteriores (Tabelas 37 e 38).

Na sub-regiões de Andradina, o padrão de ocorrência de casos de dengue não foi o mesmo das outras sub-regiões. Dos 5 períodos com transmissão, em um deles não ocorreram casos em Andradina (92/93). Dos 4 períodos com dengue no município sede,

em apenas 1, a transmissão foi identificada primeiramente neste local, em 2, ela foi identificada simultaneamente em mais um ou dois municípios, e em 1, a transmissão ocorreu posteriormente. Com relação ao término, também não seguiu os padrões anteriores, pois, em geral, a transmissão se encerrou por outros municípios que não Andradina (Tabela 39).

Este padrão diferenciado apresentado pela sub-região de Andradina em relação às outras, pode estar relacionado com a proximidade de seus municípios com o estado do Mato Grosso do Sul. A transmissão não estaria ocorrendo primeiramente no município sede, mas, sim, em outros municípios menores, mais próximos de municípios do Mato Grosso do Sul, estado que tem apresentado sistematicamente, nos últimos anos, transmissão de dengue, inclusive em municípios próximos ao da sub-região de Andradina (SES, 1996; 1997b; 1998).

O número médio de meses com transmissão apresentou, no período de 1990 a 1996, uma leve tendência de aumento, iniciando em 2,2 meses e terminando em 3,0 meses, mas este aumento não foi uniforme e dependeu do tamanho dos municípios. Para os municípios com até 10.000 habitantes, não houve esta tendência de aumento, ao contrário do que ocorreu com os municípios maiores. Para os municípios com mais de 10.000 habitantes, esta tendência do aumento do número médio de meses com transmissão foi bem acentuada, principalmente para a última faixa de tamanho (30.000 habitantes ou mais), atingindo no último período 5,9 meses (Tabela 40).

Outro fato importante a ser destacado é que, para um mesmo período, houve uma tendência de aumento dos números médios de meses com transmissão com o aumento do tamanho dos municípios. No primeiro período (90/91) estes valores variaram de 2,0 a 2,5 meses e, no último, variaram de 2,0 a 5,9 meses. Com o passar do tempo, as diferenças entre estes valores também se ampliaram, isto é, entre 90/91 e 95/96 a duração da transmissão se distanciou entre os menores e os maiores municípios (Tabela 40).

Cruzando-se os números médios de meses com transmissão segundo faixas de tamanho de municípios e faixas de coeficientes de incidência totais anuais, o comportamento descrito acima acentua-se mais ainda. Para cada uma das faixas de incidência, quanto maiores os municípios, maiores os números médios de meses com transmissão e, para uma mesma faixa de tamanho de municípios, quanto maior o nível de incidência, maiores os números médios de meses com transmissão. Assim, têm-se

dois extremos, aqueles municípios menores com baixa incidência apresentaram transmissão de curta duração, e aqueles municípios maiores, e com valores mais altos de incidência, apresentaram-se com os maiores números médios de meses com transmissão (Tabela 41).

O comportamento da duração da transmissão por períodos pode ser observado nas tabelas 4.1 a 4.12 no Anexo 4, onde estes valores estão disponíveis para cada um dos municípios das várias sub-regiões. Nota-se que o município maior ou os municípios maiores de cada uma das sub-regiões apresentaram os maiores números de meses com transmissão. Nas várias sub-regiões, estes municípios correspondem a São José do Rio Preto (081), a Catanduva (082), a Votuporanga e Fernandópolis (083), a Jales e Santa Fé do Sul (084) e a Araçatuba (091). Na sub-região de Andradina, o município sede (Andradina), ao contrário das demais, divide esta posição com municípios menores, como Castilho, Ilha Solteira, Mirandópolis e Pereira Barreto.

Aqui torna-se claro que a tendência de endemização da transmissão apontada em seção anterior, se estiver ocorrendo, está restrita aos municípios maiores, pois quase que a sua totalidade apresenta transmissão nos últimos períodos com durações cada vez maiores. Inclusive, em alguns casos, a transmissão não estaria mais dependendo de novas introduções de vírus, mas estaria garantida pela presença constante da doença durante todo o período anual, ocorrendo apenas um aparente e falso desaparecimento de casos em períodos de seca e de menores temperaturas.

Com relação aos valores de coeficientes de incidência no mês de pico e total por períodos anuais, nota-se, na Tabela 42, que ambos diminuem com o tamanho dos municípios. Nesta discussão, um primeiro fator a ser analisado é que não foram levados em conta os municípios sem transmissão de dengue no período de estudo. Se fossem levados em conta, com certeza, haveria uma inversão dos valores constantes da Tabela 42, porque, em geral, quanto maior o tamanho dos municípios, maior a proporção deles com incidência diferentes de zero. Para se ter uma idéia, no período de 94/95, dos municípios com até 5000 habitantes, apenas 19,5% tiveram transmissão, enquanto que dos municípios maiores (acima de 30000 habitantes) 90,0% tiveram transmissão (Tabela 26).

Tabela 40 – Número médio de meses com transmissão por período segundo faixas de população e períodos, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de População (hab.)	Períodos						Total
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	
1 a 5000	2,0	-	3,0	2,0	1,9	2,0	2,1
5001 a 10000	2,2	-	1,0	1,5	2,9	2,1	2,3
10001 a 30000	2,0	1,0	1,7	2,0	2,6	3,3	2,5
30001 ou mais	2,5	1,0	3,2	2,3	4,3	5,9	3,8
Total	2,2	1,0	2,6	2,1	2,8	3,0	-

Tabela 41 – Número médio de meses com transmissão por período segundo faixas de população e faixas de coeficientes de incidência anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de coef. De Incidência (100.000 hab.)	Faixas de população (hab.)			
	1 a 5000	5001 a 10000	10001 a 30000	30001 ou mais
1,00 a 25,00	1,0	1,0	1,3	2,4
25,01 a 100,00	1,5	1,7	2,9	3,6
100,00 a 300,00	2,0	3,3	3,3	5,3
300,01 ou mais	2,5	3,3	3,1	7,7

Tabela 42– Pico médio de coeficiente de incidência mensal e coeficiente de incidência médio por período por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue, e número médio de meses com transmissão por período, segundo população, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população	1-5000	5001-10000	10001-30000	30001 ou +
Pico	421,88	165,67	108,78	61,69
Coef. de incidência por período	626,27	267,49	172,92	106,13

4.2.3 Curvas Totais de Coeficientes de Incidência dos Municípios

Nesta seção, as curvas de coeficientes de incidência foram consideradas em toda a sua extensão, desde o primeiro mês até o último, onde ocorreu transmissão no período de setembro de 1990 a agosto de 1996.

Na tabela 43, têm-se os municípios com transmissão em função das sub-regiões e regiões. A sub-região de São José do Rio Preto apresentou o maior número de municípios com dengue (74,2%), isto é, aproximadamente 75% dos municípios tiveram dengue no período estudado. Já na sub-região de Jales e Araçatuba, ocorreu o inverso, em apenas aproximadamente 25% dos municípios ocorreu transmissão. A proporção de municípios com dengue na região de São José do Rio Preto (54,2%) foi superior à da região de Araçatuba (37,2%).

Tabela 43 - Número de municípios com transmissão de dengue segundo sub-regiões e regiões, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

	Sub-regiões e regiões							
	081	082	083	084	SR8	091	092	SR9 SR8 e 9
N.º	23	8	15	6	52	9	7	16 68
%*	74,2	50,0	55,6	27,3	54,2	29,0	58,3	37,2 48,9

* em relação ao total de municípios de cada sub-região ou região

Os picos gerais de coeficientes mensais de incidência ocorreram, em geral, nos períodos de 94/95 ou 95/96 (73,6%) (Tabela 44), e estes picos ocorreram, em geral, nos meses de março ou abril (63,2%) (Tabela 45).

Tabela 44 - Número de municípios com transmissão de dengue segundo período anual de ocorrência do pico geral de incidência, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

	Período anual de ocorrência do pico de incidência						Total
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	
N.º	9	0	6	3	28	22	68
%	13,2	0,0	8,8	4,4	41,2	32,4	100,0

Tabela 45 - Número de municípios com transmissão de dengue segundo mês de pico geral de incidência, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

	Mês onde ocorreu o pico geral de incidência							Total	
	dez	jan	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	
N.º	1	3	11	19	24	7	2	1	68
%	1,5	4,4	14,7	27,9	35,3	10,3	2,9	1,5	100,0

A maioria dos municípios teve, entre 1990 e 1996, 1 ou 2 períodos anuais de transmissão (73,5%), mas, quando se analisa esta variável, cruzando-se com faixas de municípios por tamanho de população, verifica-se que, dos municípios menores, 100% estiveram nesta faixa. Dos municípios maiores, 100% tiveram de 3 a 5 períodos anuais de transmissão (Tabela 46). Na Tabela 47, tem-se os números médios de períodos anuais com transmissão, onde nota-se que, quanto maior a faixa de tamanho de municípios, maiores estes valores.

Tabela 46 - Número de municípios com transmissão de dengue segundo número de períodos anuais com transmissão e faixas de população, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população (hab.)	Número de períodos anuais com transmissão								Total	
	1		2		3		4 ou 5			
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1-5000	15	57,7	11	42,3	0	0,0	0	0,0	26	100,0
5001-10000	8	42,1	8	42,1	3	15,8	0	0,0	19	100,0
10001-30000	0	0,0	8	57,1	6	42,9	0	0,0	14	100,0
30001 ou +	0	0,0	0	0,0	2	22,2	7	77,8	9	100,0
Total	23	33,8	27	39,7	11	16,2	7	10,3	68	100,0

Tabela 47 - Número médio de períodos anuais de transmissão segundo faixas de população dos municípios, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

	Faixas de população (hab.)			
	1-5000	5001-10000	10001-30000	30001 ou +
Períodos anuais	1,4	1,7	2,4	4,0

Os picos e valores totais médios dos coeficientes de incidência diminuíram em função do tamanho dos municípios (Tabela 48). Quando se analisa estes valores em função do tamanho dos municípios e número de períodos anuais com transmissão, nota-

se a mesma tendência, mas, para cada faixa de tamanho, os coeficientes de incidência totais aumentaram com o aumento do número de períodos. Nota-se também que, para as faixas de municípios maiores, ocorreu transmissão em 2 períodos anuais ou mais, e para os municípios menores, ocorreu transmissão só em 2 períodos ou menos (Tabela 49).

Tabela 48 - Coeficientes médios de incidência por 100.000 hab. de casos urbanos e positivos de dengue do mês de ocorrência do pico geral e do período total segundo faixas de população dos municípios, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

	Faixas de população (hab.)			
	1-5000	5001-10000	10001-30000	30001 ou +
CI no mês de pico	537,46	253,42	176,57	160,89
CI total	928,84	470,97	365,89	443,16

Tabela 49 - Coeficientes de incidência médios totais de casos positivos e urbanos de dengue por 100.000 hab. segundo número de períodos anuais com transmissão e faixas de população dos municípios, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população	Número de períodos anuais com transmissão			
	1	2	3	4 ou 5
1-5000	881,29	993,68	-	-
5001-10000	160,36	641,92	843,39	-
10001-30000	-	267,58	496,96	-
30001 ou +	-	-	146,09	528,04

O número médio de meses com transmissão aumentou com o tamanho dos municípios - foi de 2,8 meses, para os municípios menores, para 15,3 meses, para os municípios maiores, apresentando um comportamento semelhante em relação às faixas de incidências, isto é, quanto maiores as incidências, maiores os números de meses com transmissão. Analisando-se os números médios de meses em função destas duas variáveis, tamanho de municípios e faixas de incidência, este comportamento se acentua. O número médio de meses com transmissão passa a variar de um mínimo de 1,3 meses, para os municípios menores, e, com as incidências mais baixas, até um máximo de 23,5 meses nos municípios maiores e com as incidências mais altas (Tabela 50).

Os municípios menores (até 5.000 habitantes) apresentaram número médio de

meses com transmissão de no máximo 9 meses, enquanto que dos municípios maiores (30.001 ou mais habitantes) 88,9% apresentaram 10 meses ou mais (Tabela 51).

Cruzando-se os números médios de meses com transmissão em função do número de períodos anuais com transmissão e faixas de coeficientes de incidência, nota-se que, quanto maior o número de períodos com transmissão e maior a faixa de incidência, maiores foram os números médios de meses com transmissão (Tabela 52).

Tabela 50 - Número de municípios com transmissão de dengue e número médio de meses com transmissão segundo faixas de coeficientes de incidências totais de casos positivos e urbanos de dengue por 100.000 hab. e faixas de população dos municípios, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população (hab.)	Faixas de coeficientes de incidência totais (100.000 hab.)								Total	
	14,0-140,0		140,01-340,0		340,01-700,0		700,0-3725,0			
	mun.	meses	mun.	meses	mun.	meses	mun.	meses	mun.	meses
1-5000	6	1,3	6	2,2	4	3,3	10	3,8	26	2,8
5001-10000	7	2,4	5	3,2	3	6,0	4	6,0	19	4,0
10001-30000	3	4,7	4	6,0	6	6,5	1	6,0	14	5,9
30001 ou +	1	10,0	2	13,0	4	13,8	2	23,5	9	15,3
Total	17	2,9	17	4,7	17	7,4	17	6,8	68	-

Tabela 51 - Número de municípios com transmissão de dengue segundo faixas de número de meses com transmissão e faixas de população dos municípios, região de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de população (hab.)	Faixas de número de meses com transmissão							
	1 ou 2		3 ou 4		5 a 9		10 a 30	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1-5000	15	57,7	8	30,8	3	11,5	0	0,0
5001-10000	4	21,1	10	52,6	4	21,1	1	5,3
10001-30000	1	7,1	4	28,6	8	57,1	1	7,1
30001 ou +	0	0,0	0	0,0	1	11,1	8	88,9

Tabela 52 - Número de municípios com transmissão de dengue e números médios de meses com transmissão segundo faixas de coeficientes de incidência totais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue e número de períodos anuais com transmissão, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Faixas de coef. de incidência (100.000 hab.)	Número de períodos anuais com transmissão									
	1		2		3		4		5	
	mun.	méd.	mun.	méd.	mun.	méd.	mun.	méd.	mun.	méd.
14,00-140,00	9	1,8	6	2,3	2	9,5	0	-	0	-
140,01-340,00	6	2,2	7	4,1	3	6,7	0	-	1	17,0
340,01-700,00	3	2,0	6	5,0	4	8,5	4	13,8	0	-
700,00-3725,00	5	2,4	8	5,4	2	6,5	1	17,0	1	30,0

Nas seções 4.1, 4.2.2 e 4.2.3 ficou bastante claro o papel dos municípios maiores das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba na transmissão de dengue. Em geral é por eles que se inicia a transmissão da doença e é por eles que, em geral, se encerra a detecção de casos, sendo, portanto, nestes municípios, maiores as durações dos períodos de transmissão.

A estratégia atual de enfrentamento do problema da dengue no estado de São Paulo é a da erradicação do *Aedes aegypti* (SES 1997a), que, por princípio, tem que tratar igualmente os municípios infestados pelo vetor, uma vez que o objetivo principal é a sua eliminação definitiva.

A erradicação do *Aedes aegypti* em muitos países, inclusive o Brasil, apresentou resultados bastante satisfatórios em função de, entre outros motivos, recursos financeiros suficientes, cobertura total das áreas, uso de DDT, programas independentes centralizados e de estrutura vertical (OPS 1991).

Mas apesar do grande esforço pela erradicação, nem tudo deu certo, isto é, nem todos os países do continente americano resolveram erradicar o mosquito. Esses países, como exemplo, os EUA, permaneceram infestados e acabaram por reinfestar os países que tinham eliminado o vetor. Nos países que conseguiram erradicar o vetor, os programas de vigilância entomológica foram paulatinamente abandonados, não detectando novas reinfestações. Depois da detecção das reinfestações não houve recursos suficientes para respostas rápidas, e o vetor acabou por retornar aos países onde tinha sido eliminado (OPS 1991).

A estruturação e o sucesso de uma nova campanha continental de erradicação é difícil de ocorrer devido ao grande avanço da urbanização, ao grande aumento da utilização de recipientes descartáveis e à pequena disponibilidade de recursos para

execução de uma campanha de grandes proporções, entre outros motivos (OPS 1991).

Uma estratégia alternativa à erradicação seria uma proposta de controle do vetor visando a não ocorrência de transmissão de dengue ou, ao menos, ocorrência da doença em baixos níveis de incidência, evitando ou retardando, ao máximo, o aparecimento de casos hemorrágicos. Esta estratégia de controle deveria ser baseada em um amplo processo de estratificação de fatores de risco que permitisse selecionar situações de maior risco e onde os resultados fossem mais imediatos e palpáveis.

Segundo a OPS (1991), "Para cada área, deverão ser determinados os fatores de risco mais importantes na transmissão da dengue e da dengue hemorrágica, a fim de aplicar conjuntos comuns e seletivos de estratégias de tratamento, ao invés de utilizar o mesmo método em todas as áreas, em quaisquer circunstâncias."

GÓMEZ-DANTÉS et. al. (1995b) apontam que "As limitações de recursos humanos e econômicos obrigam a empregá-los com maior eficiência e dirigi-los para as ações que sejam mais eficazes. A estratégia de estratificação de risco de transmissão de dengue permite canalizar os recursos disponíveis para as zonas de maior risco epidemiológico e obter um melhor resultado no controle da transmissão nos locais onde a transmissão afetaria a um núcleo maior de população."

Neste estudo, um possível fator de risco a ser utilizado em uma possível estratificação poderia ser o tamanho do município. Nos municípios maiores (em geral as sedes das sub-regiões juntamente com outros municípios que se destacam em tamanho), seria importante a intensificação das atividades de vigilância epidemiológica e entomológica, de controle de vetores e educativas. Uma vez conseguindo-se evitar ou minimizar dengue nestes locais, provavelmente a transmissão não se espalharia para os outros municípios das regiões.

Um fator que pesa a favor desta estratégia é o trabalho de controle de criadouros desenvolvidos pelos municípios, nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba. Levantamento realizado na região de São José do Rio Preto (CHIARAVALLOTI-NETO et. al. 1999) mostrou que as coberturas das atividades municipais de controle de criadouros dos vetores da dengue aumentam com a diminuição do tamanho dos municípios. Assim, são os municípios maiores que apresentam as menores coberturas e, em geral, inadequadas, por apresentarem maiores dificuldades operacionais. Isto deixa claro que qualquer investimento deve ser realizado preferencialmente nos municípios maiores, pois apresentam maiores dificuldades operacionais na execução de atividades de controle de vetores e têm maior importância epidemiológica.

4.3 Análise Espacial

4.3.1 Estudo dos Coeficientes de Incidência nos Municípios das Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba

Para o estudo da incidência da dengue nas regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba aplicou-se, inicialmente, uma análise de fatores para selecionar as variáveis mais significativas. Feita esta seleção, dividiu-se os municípios em 3 grupos através da técnica das "k-médias" e, finalmente, com a divisão obtida, efetuou-se um cruzamento com os coeficientes de incidência de dengue para os municípios dessas regiões para verificar a existência de alguma associação.

Através da análise de fatores decidiu-se tomar $m = 4$ fatores responsáveis por 70% da variação total (Tabela 53). Os fatores aqui são entendidos como combinações lineares das variáveis analisadas, com variâncias máximas. A variação total é a somatória das variâncias das variáveis levadas em conta no estudo, ou mesmo, dos fatores obtidos. Na Tabela 54, estão apresentados os valores dos pesos fatoriais que são, também, as correlações dos fatores com as variáveis originais. Pode-se destacar que a maioria das variáveis foram significativas (valores em negrito), contudo, observa-se uma forte participação das variáveis de instrução e renda. Desta forma, optou-se por considerar todas as variáveis para a análise de agrupamentos.

Tabela 53 - Fatores e proporção de variação explicada.

Fator	Autovalor	%Variância	Auto val. acum.	% Acumulada
1	10,659	44,412	10,659	44,412
2	2,707	11,278	13,366	55,690
3	2,326	9,693	15,692	65,383
4	1,117	4,656	16,809	70,039

A análise de agrupamentos foi realizada através do método "k-médias", onde considerou-se $k = 3$ grupos denotados por 1, 2 e 3. Como inicialmente todas as variáveis foram levadas em conta, realizaram-se vários agrupamentos com a seleção de grupos distintos de variáveis. A opção foi escolher o agrupamento formado com as variáveis de instrução e renda, mais as de analfabetismo e população dos municípios em 1993 (metade do período), tomada pelo $\log_{10}$, por ter sido esta a única divisão da qual

conseguiu-se uma caracterização dos grupos formados. Com estas variáveis obtiveram-se três grupos com 18, 48 e 51 municípios.

Tabela 54 - Fatores e pesos fatoriais.*

Variável**	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
LOGPOP	0.8339	0.2717	-0.1544	0.0953
PANLF7	-0.8044	0.2874	-0.0885	0.3034
DDEM	0.6498	0.1946	-0.2129	0.0542
PDSAGUA	-0.5377	0.6197	-0.0475	0.0562
PDSESG	-0.4349	0.4695	-0.0109	-0.3881
PDCLIXO	0.6762	0.2422	-0.4348	-0.0159
PCHANL	-0.8522	0.3515	0.0356	0.1129
MORDOM	-0.0588	0.3736	-0.5921	-0.1850
COMDOM	0.4575	-0.4693	0.5425	-0.1386
IGINI	0.2911	0.1795	0.6547	0.4370
RNDMED	0.9270	0.0595	-0.0592	0.1177
PMULCHE	0.4241	0.6377	0.0178	0.1187
PINS1	-0.8129	0.2175	0.0588	0.2168
PINS13	-0.4943	-0.2221	-0.5236	0.1833
PINS47	0.2542	-0.6088	-0.0362	0.0999
PINS810	0.5646	0.4479	0.2998	-0.4113
PINS1114	0.6412	0.2325	0.3835	-0.3630
PINS15	0.8134	0.1719	0.0849	0.0856
PRND1	-0.8980	0.0787	0.3342	-0.0570
PRND12	0.7112	-0.1869	-0.5294	-0.0369
PRND23	0.7993	-0.0890	-0.1469	0.0580
PRND35	0.8376	0.0519	0.0459	0.0843
PRND510	0.7628	0.2443	0.0323	0.2403
PRND10	0.5476	0.2463	0.1986	0.3202

* variáveis mais significativas em negrito
** O significado das variáveis codificadas encontra-se no item 3.8 (Análise Espacial)

Uma vez definidos os grupos, partiu-se para a caracterização de cada um deles. De maneira geral, todos os grupos apresentaram um grande percentual de população com baixa renda (até dois salários mínimos), e um baixo ou médio nível de instrução, porém, os três grupos apresentaram algumas diferenças que passamos a listar.

Grupo 1 - É composto por municípios com:

- os maiores percentuais de famílias com renda acima de 5 salários mínimos;

- os maiores percentuais de população com mais de oito anos de estudo, e os menores percentuais de população com até 3 anos de estudo;

- os menores percentuais de chefes analfabetos, e de analfabetos com mais de 7 anos e

- as maiores populações.

Além do exposto, os municípios deste grupo apresentam ainda: maiores densidades populacionais; menores percentuais de domicílios sem ligação de água e de esgoto; maiores percentuais de domicílios com coleta de lixo; maiores rendas médias por família e maiores percentuais de mulheres como chefes de domicílio. É também o grupo com maior homogeneidade na distribuição de renda (Índice de Gini).

Grupo 3 - Apresenta municípios com:

- os menores percentuais de famílias com renda acima de 5 salários mínimos;

- os menores percentuais de população com mais de oito anos de estudo, e os maiores percentuais de população com até 3 anos de estudo;

- os maiores percentuais de chefes analfabetos, e de analfabetos com mais de 7 anos e

- as menores populações.

Além disso, este terceiro grupo caracteriza-se por ser aquele com as menores densidades populacionais; os maiores percentuais de domicílios sem ligação de água e de esgoto; os menores percentuais de domicílios com coleta de lixo; e os menores rendimentos médios por família.

Grupo 2 - Este grupo caracteriza-se por apresentar, para as variáveis, valores intermediários aos outros dois, porém, com uma aproximação maior com o terceiro grupo do que com o primeiro. Para este grupo destaca-se ainda a ocorrência de baixas densidades populacionais e baixos percentuais de domicílios sem ligação de água.

Na Tabela 55, são apresentadas as distâncias entre os núcleos dos três grupos e na Tabela 56 (a, b e c), apresenta-se a composição dos três grupos com as respectivas distâncias ao centro.

Tabela 55 - Distâncias entre os núcleos dos grupos.

Cluster	1	2
2	1,1018	-
3	1,8650	0,8895

Tabela 56a- Grupo 1 formado com as variáveis de renda, instrução e analfabetismo e a distância em relação a centro.

Grupo 1	Distância ao centro
Andradina	0.4851
Jales	0.4059
Poloni	0.9995
Araçatuba	0.9069
M. Aprazível	0.6399
S. F. do Sul	0.5188
Auriflama	0.7096
Mirandópolis	0.7577
S. J. do R. Preto	1.7834
Birigüi	0.6686
Mirassol	0.4883
Votuporanga	0.2992
Catanduva	0.6073
Nhandeara	0.6759
Fernandópolis	0.2738
P. Barreto	0.3784
Guararapes	0.6287
Penápolis	0.3757

Tabela 56b - Grupo 2 formado com as variáveis de renda, instrução e analfabetismo e a distância em relação a centro.

Grupo 2	Distância ao centro
Ariranha	0.8209
Castilho	0.6377
G. Salgado	1.0792
Jaci	0.8965
N. Paulista	0.4474
Paraíso	0.7280
Tabapuã	0.9113
Avanhandava	0.6144
Catiguá	1.0214
Guapiaçu	0.6745
J. Bonifácio	0.4708
N. Granada	0.4523
P. de Faria	0.5879
Tanabi	0.4023
B. Bassit	0.7945
Cedral	0.6990
Guaraçai	0.6505
Lavínia	0.7750
N. Horizonte	0.6103
Pindorama	0.6351
Uchoa	0.6714
Bálsamo	0.3578
Clementina	0.8187
Ibirá	0.3680
Macaubal	0.3747
Onda Verde	0.9799
Potirendaba	0.5842
Urupês	0.4285
Bilac	0.8117
E. D'Oeste	0.5513
Icém	0.6474
Magda	0.6668
Orindiúva	1.1135
P. Paulista	1.5083
V. Gentil	0.6932
Braúna	0.6830
Floreal	0.7834
Indiaporã	0.6915
Muritinga do Sul	1.0303
Palestina	0.5549
S. Adélia	0.9457
Valparaíso	0.7632
Buritama	0.5262
G. Monteiro	0.7762
Itajobi	0.7442
N. Aliança	0.7051
P. D'Oeste	0.5232
S. Menuci	0.5114

Tabela 56c- Grupo 2 formado com as variáveis de renda, instrução e analfabetismo e a distância em relação a centro.

Grupo 3	Distância ao centro
Alto Alegre	0.6095
Cardoso	0.6524
Gastão Vidigal	0.6573
Meridiano	0.4178
Paranapuã	0.4385
Rubiácea	0.7022
S. J. das D. Pontes	0.8377
U. Paulista	0.9159
A. de Campos	0.6133
Coroados	0.3728
Irapuã	0.6216
Mira Estrela	0.9449
Pedranópolis	0.9799
Rubinéia	0.8548
S. da P. Pensa	0.7334
Urânia	0.5284
A. D'Oeste	0.7522
Cosmorama	0.6395
Itapura	0.8135
Mirassolândia	0.8289
Pontes Gestal	0.6288
S. do Aguapeí	0.9543
S. R. D'Oeste	0.4993
Adolfo	0.5866
Dolcinópolis	0.8145
Luisiânia	0.6720
Monções	0.6720
Piacatu	0.5243
S. Albertina	0.8865
S. do Sul	0.6186
A. Florence	0.9535
Glicério	0.8497
Macedônia	0.6711
N. Independência	0.7618
Planalto	0.6954
Sales	0.4745
T. Fronteiras	0.5029
B. de Abreu	0.4374
Guarani D'Oeste	0.9983
Marinópolis	0.5837
Nipoã	0.6415
Populina	1.1697
S. C. D'Oeste	0.5891
Turiúba	0.6653
Barbosa	0.6424
Guzolândia	0.6051
Mendonça	1.0267
N. Luzitânia	0.6529
Riolândia	0.7923
São Francisco	0.7111
Turmalina	0.9344

A seguir, são apresentadas as Figuras 6, 7 e 8 com a caracterização dos grupos de municípios formados. No Anexo 5, apresentam-se tabelas com algumas estatísticas

descritivas das variáveis para o conjunto dos municípios e, separadamente, para os grupos 1, 2 e 3, além dos box-plots para todas as variáveis, excluídas as de renda, escolaridade e de população.

Uma vez definidos os grupos de municípios através das variáveis sócio-econômicas, foi feita a divisão dos municípios segundo coeficientes de incidência. Os municípios foram ordenados segundo os coeficientes de incidência e divididos em três grupos (tercis). O primeiro grupo deveria ser formado pelos municípios com coeficientes de incidência menores do que o quantil 0,33, porém este grupo acabou por ser constituído por aqueles municípios com incidência igual a zero, num total de 55. Portanto, este grupo constituiu-se pelos municípios com incidência igual a zero. Devido ao primeiro grupo ter ficado com um número de municípios maior que o esperado, cada um dos grupos seguintes ficou com metade dos municípios restantes, seguindo a ordem crescente de coeficientes de incidência. Dessa forma estes dois grupos ficaram com 31 elementos cada.

Figura 6 - Percentual médio de pessoas segundo grupos sócio-econômicos de municípios e faixas de renda, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1991.

Figura 7 - Percentual médio de pessoas acima de 7 anos e de chefes de domicílios segundo grupos sócio-econômicos de municípios e analfabetismo, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1991.

Figura 8 - Populações medianas segundo grupos sócio-econômicos de municípios, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1993.

Uma vez definidos os dois agrupamentos, aquele segundo as variáveis sócio-econômicas e aquele segundo coeficientes de incidência, foi realizado um cruzamento entre as duas classificações, através de uma tabela de dupla entrada, para medir a existência de uma possível associação entre os grupos de municípios formados através das variáveis de instrução e renda com os coeficientes de incidência de dengue (Tabela 57).

Tabela 57 - Municípios segundo agrupamentos sócio-econômicos e "tercis" de coeficientes de incidência, regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

Grupos sócio- econômicos	Grupos de coeficientes de incidência						Total
	1		2		3		
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	
1	1	5,6	7	38,9	10	55,5	18
2	17	35,4	18	37,5	13	27,1	48
3	37	72,5	6	11,8	8	15,7	51
Total	55	47,0	31	26,5	31	26,5	117

Uma medida de associação entre as classificações é dada pelo teste qui-quadrado de Pearson, porém, no caso da Tabela 57, este pode não ser um teste válido porque alguns dos valores esperados foram menores que 5. Uma alternativa, então, é dada pelo teste exato de Fisher (AGRESTI, 1996; SAS INSTITUTE, 1996). Aplicando-se este teste, obtém-se uma probabilidade de significância bastante baixa ($1,09 \times 10^{-6}$) e verifica-se uma evidente relação entre os coeficientes de incidência de dengue e os grupos formados pelas variáveis sócio-econômicas dos municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba.

Pelos valores apresentados na Tabela 57 vemos que, no primeiro grupo sócio-econômico temos uma maior concentração dos municípios com maiores coeficientes de incidência de dengue (3º "tercil"). De fato, neste grupo temos apenas um município no primeiro "tercil", com incidência zero. No terceiro grupo sócio-econômico, temos uma maior concentração dos municípios com baixos coeficientes de incidência de dengue (1º "tercil"). São 37 municípios com incidência zero contra apenas 8 no "tercil" de maiores incidências.

Naqueles municípios onde têm-se uma melhor situação em relação às variáveis de instrução e renda, ocorrem, em maior proporção, valores maiores de coeficientes de

incidência. No sentido oposto, naqueles municípios com as piores situações de renda e instrução menos privilegiadas, ocorrem, em maior proporção, valores menores de coeficientes de incidência. A explicação para esta condição observada pode estar ligada ao tamanho dos centros urbanos dos municípios e a atração exercida pelos locais de maior aglomeração populacional. Na Figura 9 estão dispostos os municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba de acordo com a participação nos "tercis" de incidência e nos agrupamentos sócio-econômicos.

Em seções anteriores verificamos que, considerando apenas os municípios com incidências diferentes de zero, os valores dos CI totais diminuía com o aumento do tamanho dos municípios. Quando consideramos todos os municípios, inclusive os com incidência nula, verificamos um outro comportamento não contraditório com o anterior, isto é, uma maior proporção de municípios maiores com incidências no 3º tercil e uma menor proporção de municípios menores com incidências neste mesmo tercil, mostrando que, apesar de alguns municípios pequenos apresentarem as mais altas incidências, em geral, a maioria deles se apresenta com incidências nulas.

Esta maior proporção de municípios maiores no 3º tercil vem reafirmar a importância destes municípios na transmissão da dengue. Como ficou claro nesta análise, estes municípios, além de apresentarem as maiores populações, são aqueles com os melhores indicadores sócio-econômicos, principalmente a melhor renda e escolaridade.

Estes resultados contrastam com aqueles obtidos por COSTA (1995) e COSTA e NATAL (1998) para o município de São José do Rio Preto, onde houve associação inversa. Os setores censitários com os maiores percentuais de habitantes nas faixas mais elevadas de renda e de instrução foram os que apresentaram as maiores proporções de valores de incidência entre os CI mais baixos, e os setores censitários com menores percentuais de habitantes nas faixas mais elevadas de renda e de instrução foram os que apresentaram maior proporção de valores de incidências entre os CI mais altos.

Figura 9 - Mapa dos municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba segundo grupos sócio-econômicos e tercís de coeficientes de incidência, 1990 a 1996.

O fato de se encontrar a associação entre maiores proporções de valores mais altos de incidências de dengue e maiores níveis sócio-econômicos, quando se utiliza como unidade de análise o município, não quer dizer que dengue ocorra, dentro de um município, em locais com maiores renda e escolaridade. Os estudos realizados por COSTA (1995) e COSTA e NATAL (1998) mostram que, para o município de São José do Rio Preto, ocorreu exatamente o contrário. No sentido de discutir melhor esta questão, na próxima sessão será avaliada a relação entre níveis de incidência e fatores sócio-econômicos dos oito municípios maiores da região de São José do Rio Preto, excluindo-se a cidade sede, tendo como unidade de análise o setor censitário.

Este comportamento diferenciado, quando se considera como unidade o município em vez do setor censitário, está relacionado com a forte atração exercida pelos municípios com maiores renda, escolaridade e população. Os deslocamentos populacionais pelos mais variados motivos (econômicos, educacionais, lazer, etc.) ocorrem sempre entre os municípios maiores e os menores da região, e entre os maiores da região com outros polos em outras regiões ou estados.

GÓMEZ-DANTÉS et. al. (1995b) afirmam que as cidades médias e grandes "têm se transformado em centros de atração, por serem pólos de desenvolvimento industrial, turístico, comercial, fonte de empregos, locais onde se concentram os serviços médicos, centros de entroncamentos para os transportes e se constituem em focos potenciais de dispersão e introdução da infecção."

Estes fluxos de deslocamentos conferem aos municípios maiores a primazia da transmissão de dengue, como ficou mostrado nas seções anteriores, e acabam por garantir a disseminação da doença para os municípios menores.

Comportamento semelhante a este foi notado com relação à ocupação da sub-região de São José do Rio Preto pelo *Aedes aegypti* (CHIARAVALLLOTI-NETO 1997a). Inicialmente, foi ocupado o município sede da sub-região sendo seguido pelos municípios de tamanho médio e, no final, pelos pequenos e pelos aglomerados rurais. Esta ocupação, da mesma maneira que a transmissão de dengue, esteve relacionada com os deslocamentos populacionais entre estes municípios.

O papel dos municípios maiores fica agora mais claro ainda, a explicação para a sua importância na epidemiologia da dengue está baseada no papel de atração desenvolvido, e mais uma vez devemos retomar aqui a discussão sobre a estratificação e sua relação com os níveis sócio-econômicos, não mais com os mais baixos e sim com

os mais altos.

Segundo GÓMEZ-DANTÉS et. al. (1995b) "A densidade populacional é um fator fundamental para definir o padrão de transmissão, pelas seguintes razões: nas cidades médias e grandes a probabilidade de que se introduza a infecção é maior, dados os canais de comunicação e migração; a transmissão pode persistir por mais tempo, ao encontrar um grupo de suscetíveis mais amplo e, por isso mesmo, afetar um maior número de pessoas."

Desta maneira, segundo a OPS (1991), "a abordagem que contempla a estratificação e o risco sócio-econômico fornece uma base lógica para a implantação de atividades de prevenção e controle da dengue, em níveis local e regional." Portanto, qualquer estratégia que não seja a de erradicação, deverá levar em conta esta estratificação sócio-econômica, com o conseqüente diferenciamento das atividades em função do tamanho dos municípios.

4.3.2 Estudo da Associação dos Coeficientes de Incidência com Variáveis Sócio-Econômicas por Setores Censitários das Principais Cidades da Região de São José do Rio Preto

Os resultados desta fase do estudo, onde procurou realizar-se o cruzamento da incidência de dengue com as condições de renda e escolaridade de algumas cidades da região de São José do Rio Preto, deverão ser comparados com os estudos realizados por COSTA (1995) e COSTA e NATAL (1998), na cidade de São José do Rio Preto onde foi verificada haver uma associação entre a incidência de dengue e os setores censitários segundo os níveis sócio-econômicos. Nestes estudos, verificou-se uma incidência de dengue mais baixa nos setores censitários com maiores percentuais de pessoas com faixa de renda mais elevada e maiores níveis de instrução (COSTA 1995; COSTA e NATAL 1998).

Para o presente estudo foram escolhidos as oito maiores cidades da região de São José do Rio Preto, conforme Tabela 58. Para estas cidades, vários agrupamentos foram realizados através do método não-hierárquicos das k-médias, porém, na prática, estes agrupamentos não se mostraram adequados. Assim sendo, optou-se pelas seguintes divisões: as cidades com mais de 50 setores censitários foram divididas em 3 grupos, e as cidades com menos de 50 setores censitários foram divididas em 2 grupos, sendo em ambos os casos utilizado o método das k-médias através do procedimento Quick Cluster do programa SPSS. Com as quantidades de setores censitários de cada cidade, as divisões foram realizadas conforme Tabela 58.

De maneira geral, todas as cidades apresentaram a mesma caracterização para os grupos formados. Um grupo cujos setores censitários apresentam os maiores percentuais de população com nível de instrução e faixa de renda mais elevados em oposição ao segundo, ou terceiro grupo, onde estes valores foram mais modestos:

- *José Bonifácio* se caracteriza por apresentar no grupo A maior concentração de pessoas com nível de escolaridade superior a 15 anos de estudo e maior concentração de renda acima de 5 s.m., em oposição ao segundo grupo;

Tabela 58: Setores censitários e número de grupos por cidade. Região de São José do Rio Preto, 1991.

Municípios	N.º de setores	N.º de grupos
<i>José Bonifácio</i>	16	2
<i>Santa Fé do Sul</i>	20	
<i>Jales</i>	31	
<i>Mirassol</i>	33	
<i>Monte Aprazível</i>	13	
<i>Fernandópolis</i>	43	
<i>Catanduva</i>	73	3
<i>Votuporanga</i>	60	

- ***Santa Fé do Sul e Jales*** se caracterizam por apresentar no grupo *A* os setores censitários com os maiores percentuais de pessoas com nível de instrução acima de 11 anos, e maiores percentuais de pessoas com renda acima de 5 s.m.;
- ***Mirassol e Monte Aprazível*** se caracterizam por apresentarem no grupo *A* maiores percentuais de pessoas com nível de instrução acima de 11 anos e renda acima de 10 s.m.;
- ***Fernandópolis*** não apresentou diferença significativa entre os grupos;
- ***Catanduva*** caracteriza-se por apresentar nos grupos *B* e *C* maiores porcentagens de pessoas com nível de instrução acima de 11 anos e faixa de renda acima de 10 s.m.;
- ***Votuporanga*** se caracteriza por apresentar no grupo *A* maior quantidade de pessoas com nível de instrução acima de 11 anos e renda acima de 15 s.m.;

Num processo semelhante ao aplicado na fase anterior, os setores censitários das oito cidades foram divididos em três grupos de incidência, “tercis”. Novamente ocorreram casos onde o primeiro grupo de incidência acabou sendo formado com os setores com incidência zero.

Os grupos acima formados foram, então, cruzados com a incidência de dengue através de uma tabela de dupla entrada, sendo aplicados os testes qui-quadrado de Pearson e exato de Fisher, este último mais apropriado, devido às baixas frequências observadas (Anexo 6).

Conforme pode-se observar através dos resultados dos testes de associação no Anexo 6, não foi verificado nenhum caso onde houvesse uma relação entre os grupos formados através das variáveis de instrução e renda e a incidência da doença, sendo este resultado contrário aos encontrados por COSTA (1995) e COSTA e NATAL (1998) no município de São José do Rio Preto.

Assim, com a realização dos agrupamentos e o teste exato de Fisher, verificou-se que não existiu associação entre a incidência de dengue com as condições sócio-econômicas da população das 8 maiores cidade da região de São José do Rio Preto (excluindo a cidade sede), diferentemente dos estudos realizados por COSTA (1995) e COSTA e NATAL (1998) para a cidade de São José do Rio Preto.

Um critério importante de estratificação do município de São José do Rio Preto, revelados por COSTA (1995) e COSTA e NATAL (1998), foi o dos setores censitários com menor renda e escolaridade, que se apresentaram com maior risco para dengue, possibilitando o desenvolvimento de atividades diferenciadas por áreas deste município. O mesmo critério não se mostrou útil para os outros 8 maiores municípios da região de São José do Rio Preto, indicando que deve haver um ponto de corte de tamanho de população, a partir do qual ele poderia ser aplicado. Seria interessante testar esta hipótese na região de Araçatuba, verificando se pelo menos o município sede comportaria esta estratificação sócio-econômica.

A principal consequência é que, com exceção dos municípios sede da região de São José do Rio Preto, os demais municípios não poderiam, pelo menos por critérios sócio-econômicos, ser trabalhados com estratificação de áreas. Apesar disso, outros tipos de estratificação poderiam ser realizados, como aqueles por índices de infestação, tipo de criadouros, etc..

4.4 Análise da Relação entre os Coeficientes de Incidência dos Casos Suspeitos e Confirmados Laboratorialmente de Dengue

São apresentadas, nas Figuras de 10 a 17, as curvas de coeficientes semanais de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue, para as regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba e para as sub-regiões de São José do Rio Preto, de Catanduva, de Votuporanga e Fernandópolis, de Jales, de Araçatuba e de Andradina. Foi construído um modelo de função de transferência para cada uma das regiões, São José do Rio Preto e Araçatuba e para cada uma das sub-regiões. As sub-regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba contêm os municípios sede, ou seja, São José do Rio Preto e Araçatuba, respectivamente.

Para a região de São José do Rio Preto, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = \omega_0 \cdot x_{t-5}^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (0,1,1), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$(x_t - x_{t-1}) = a_t + 0,5166 \cdot a_{t-1}$$

O valor estimado de ω_0 foi -0,12851, portanto o modelo a ser usado para previsão é:

$$\hat{y}_t = y_{t-1} - 0,12851 \cdot x_{t-5} - 0,5166 \cdot a_{t-1}$$

onde y_t : é o número de casos positivos para a semana t

y_{t-1} : é o número de casos positivos para a semana anterior a semana t

x_{t-5} : é o número de casos suspeitos para a quinta semana anterior a semana t.

a_{t-1} : é a diferença entre os valores y_{t-1} e $\hat{y}_{t-1}$

Para a sub-região de São José do Rio Preto, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = (\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \omega_3 B^3) \cdot x_{t-2}^* + a_t$$

Figura 10 - Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue segundo semanas, região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Figura 11 - Coeficientes de incidências de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue por 100.000 habitantes segundo semanas, sub-região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Figura 12 - Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue segundo semanas, sub-região de Catanduva, 1990 a 1996

Figura 13 - Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue por 100.000 habitantes, sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, 1990 a 1996.

Figura 14- Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue segundo semanas, sub-região de Jales, 1990 a 1996.

Figura 15 - Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue por 100.000 habitantes segundo semanas, região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Figura 16 - Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue por 100.000 habitantes segundo semanas, sub-região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Figura 17 - Coeficientes de incidência de casos urbanos suspeitos e positivos de dengue por 100.000 habitantes segundo semanas, sub-região de Andradina, 1990 a 1996.

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (1,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = -0,95611 \cdot x_{t-1}$$

Os valores estimados de $\omega_0, \omega_1, \omega_2$ e ω_3 foram, respectivamente: 0,4708, 0,07283, 0,0836, -0,2884.

A equação de previsão para os valores positivos é:

$$\hat{y}_t = 0,9561 \cdot y_{t-1} + 0,5292 \cdot x_{t-2} - 0,5788 \cdot x_{t-3} + 0,0696 \cdot x_{t-4} - 0,28842 \cdot x_{t-5} + 0,2758 \cdot x_{t-6}$$

Para a sub-região de Catanduva, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = (\omega_0) \cdot x_t^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (1,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = 0,8606 \cdot x_{t-1}$$

O valor estimado para ω_0 foi 0,4803

A equação de previsão para o número de casos positivos é:

$$\hat{y}_t = 0,8606 \cdot y_{t-1} + 0,4803 \cdot x_t - 0,4133 \cdot x_{t-1}$$

Para a sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = (\omega_0) \cdot x_t^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (2,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = 1,3333 \cdot x_{t-1} - 0,41649 \cdot x_{t-2}$$

O valor estimado para ω_0 foi 0,57825

A equação de previsão para o número de casos positivos é:

$$\hat{y}_t = 1,33 \cdot y_{t-1} - 0,416 \cdot y_{t-2} + 0,578 \cdot x_t - 0,771 \cdot x_{t-1} + 0,241 \cdot x_{t-2}$$

Para a sub-região de Jales, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = (\omega_0 - \omega_1 B) \cdot x_t^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (1,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = 0,8924 \cdot x_{t-1}$$

Os valores estimados para ω_0 e ω_1 foram 0,39144 e 0,16250, respectivamente.

A equação de previsão para o número de casos positivos é:

$$\hat{y}_t = 0,8924 \cdot y_{t-1} + 0,3914 \cdot x_t - 0,2261 \cdot x_{t-1} + 0,0789 \cdot x_{t-2}$$

A região de Araçatuba teve o modelo identificado por:

$$y_t^* = (\omega_0 - \omega_1 B) \cdot x_t^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (2,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = 1,1336 \cdot x_{t-1} - 0,39084 \cdot x_{t-2}$$

Os valores estimados para ω_0 e ω_1 foram 0,65164 e 0,14323, respectivamente.

A equação de previsão para o número de casos positivos é:

$$\hat{y}_t = -1,1336 \cdot y_{t-1} + 0,3908 \cdot y_{t-2} + 0,6516 \cdot x_t - 0,882 \cdot x_{t-1} + 0,417 \cdot x_{t-2} - 0,056 \cdot x_{t-3}$$

Para a sub-região de Araçatuba, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = (\omega_0 - \omega_1 B) \cdot x_t^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (2,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = 1,2621 \cdot x_{t-1} - 0,3389 \cdot x_{t-2}$$

Os valores estimados para ω_0 e ω_1 foram 0,70332 e -0,15943, respectivamente.

A equação de previsão para o número de casos positivos é:

$$\hat{y}_t = 1,2621 \cdot y_{t-1} - 0,3389 \cdot y_{t-2} + 0,70332 \cdot x_t - 0,7282 \cdot x_{t-1} - 0,4395 \cdot x_{t-2} - 0,054 \cdot x_{t-3}$$

Para a sub-região de Andradina, o modelo identificado foi:

$$y_t^* = (\omega_0 - \omega_1 B) \cdot x_t^* + a_t$$

A série x_t foi filtrada por um processo ARIMA (2,0,0), o filtro encontrado para estes dados foi:

$$x_t = 1,1743 \cdot x_{t-1} - 0,24402 \cdot x_{t-2}$$

Os valores estimados para ω_0 e ω_1 foram 0,63277 e 0,19074, respectivamente.

A equação de previsão para o número de casos positivos é:

$$\hat{y}_t = 1,1743 \cdot y_{t-1} - 0,24402 \cdot y_{t-2} + 0,6328 \cdot x_t - 0,9338 \cdot x_{t-1} - 0,06958 \cdot x_{t-2} - 0,0465 \cdot x_{t-3}$$

Um modelo estatístico deve sempre ser escolhido de forma que reflita bem os dados, o modelo deve ter um erro pequeno e aleatório, o erro não deve ter correlação com qualquer variável envolvida no modelo, e deve ser o mais simples possível. Verificamos isto na maioria dos modelos acima. Para a sub-região 081, o modelo ajustado envolve um número muito grande de parâmetros, e a previsão do número de casos positivos leva em conta o número de casos suspeitos de 5 semanas atrás, o que torna o modelo pouco prático.

Para a região de São José do Rio Preto, a previsão do número de casos positivos envolve o número de casos suspeitos de 2 semanas antes, e não da semana em questão e nem da semana imediatamente anterior. Além disso, para as sub-regiões que envolvem os municípios sede (sub-regiões de São José do Rio Preto e de Araçatuba), foram detectadas, através da função de autocorrelação cruzada, uma dupla causalidade, isto é, o número de casos suspeitos influencia no número de casos positivos, e o número de casos positivos influencia no número de casos suspeitos. Isto está de acordo com o fato de que o aumento ou diminuição da prevalência da doença gera aumento ou diminuição do valor preditivo positivo do seu diagnóstico clínico-epidemiológico (DIETZ 1990; FLETCHER et. al. 1991)

Como é necessário alimentarmos o modelo com dados recentes, para podermos ter uma maior precisão na previsão de novos dados, é necessário que o modelo seja constantemente reavaliado, a recalibração descrita anteriormente é extremamente necessária.

No estado de São Paulo, os casos de dengue têm sido confirmados através de exame sorológico ou de isolamento de vírus. Mesmo naqueles locais onde a transmissão é generalizada, continua-se coletando sangue dos casos suspeitos de dengue para posterior confirmação laboratorial (SES 1991b).

Esta estratégia acaba por sobrecarregar os laboratórios do Instituto Adolfo Lutz,

que é quem realiza os exames no estado de São Paulo, representando custos importantes. A possibilidade da utilização das curvas de CI de casos suspeitos para a determinação indireta dos CI de casos positivos poderia significar a liberação dos laboratórios para outras atividades e uma redução importante de custos. Isto fica mais claro quando avaliamos que os resultados positivos de dengue não exercem papel fundamental no tratamento da doença. Para RIGAU-PÉREZ et. al. (1999), quando dengue atinge altas incidências, o laboratório tem sua capacidade comprimida e acaba por revelar informações repetitivas. Uma vez que a transmissão da dengue já foi identificada, e conhecidos os sorotipos circulantes, somente casos mais graves necessitariam, numa situação de alta incidência, de investigação laboratorial.

Neste estudo, a relação entre os CI de casos suspeitos e positivos foi obtida semanalmente e por sub-regiões e regiões, mas poderia, sem grandes problemas, ser calculada diariamente e por municípios, facilitando a análise dos dados. É claro que apenas seriam estimados valores de CI de casos positivos para aqueles municípios, ou áreas de um município, onde a transmissão já estivesse confirmada laboratorialmente.

Haveria a necessidade de uma calibragem constante dos modelos, isto é, de tempos em tempos, deveria ser realizada a coleta de sangue para exames laboratoriais para verificar o quanto os valores previstos estariam distantes do real, e havendo necessidade, o modelo seria recalibrado.

A técnica de séries temporais poderia também ser útil no caso da dengue, para avaliar o impacto de medidas para aumentar a sensibilidade do diagnóstico clínico e para possíveis previsões de quantidades de casos suspeitos e positivos de dengue. Esta última possibilidade não teria utilidade prática na previsão pura e simples do número de casos, mas sim na utilização dos valores previstos para planejamento de ações tanto de vigilância epidemiológica, de laboratório, como de controle de vetores.

5 CONCLUSÕES

- A análise da distribuição urbano-rural dos Coeficientes de Incidência (CI) de dengue mostrou que, predominantemente, trata-se de uma doença urbana;
- Levando-se em conta que apenas uma pequena proporção das pessoas infectadas pelo vírus da dengue aparece nas estatísticas, os CI obtidos para os vários municípios mostraram que em alguns deles, proporções importantes dos moradores já tinham sido infectados. A circulação de mais de um sorotipo do vírus da dengue, como vem ocorrendo a partir de 1977, pode significar, no futuro, ocorrência de casos, ou mesmo, de epidemias de dengue hemorrágico;
- A análise dos CI totais mostrou, em geral, coeficientes de incidência entre 30% e 60% maiores para as mulheres em relação aos valores encontrados para os homens. Uma das explicações encontradas seria uma maior exposição das mulheres às picadas dos mosquitos transmissores;
- Identificou-se uma tendência de valores mais altos de CI para as faixas etárias de 30 a 59 anos, e de valores mais baixos para as faixas etárias de 0 a 9 anos e de 80 e mais anos;
- Analisando-se as curvas de CI para cada uma das sub-regiões estudadas, nota-se, em geral, maiores níveis de incidência e aumento do número de meses, com transmissão nos dois últimos períodos (94/95 e 95/96). A doença, presente inicialmente em apenas alguns meses nos primeiros períodos anuais estudados, passa a ocorrer nos últimos períodos em quase que todos os meses do ano em ambas as regiões. Aparentemente, as regiões passaram a prescindir de introdutores da doença. Estes fatos podem estar representando uma mudança no comportamento da transmissão, isto é, epidêmica inicialmente e passando a apresentar, nos últimos períodos, uma tendência para uma endemização;
- Analisando-se as curvas de CI anuais para os municípios, verifica-se que, em geral, é pelos municípios maiores que a transmissão se inicia e termina, apresentando uma

maior duração da transmissão. É nos últimos períodos e nos municípios maiores que a duração da transmissão apresenta os maiores valores, em alguns casos ocupando quase que todos os meses do ano. Outro ponto importante a ser destacado é a maior frequência de ocorrência de transmissão nos municípios maiores em relação aos menores. A tendência de endemização, já apontada, se estiver ocorrendo, e pelos motivos expostos, está mais restrita aos municípios maiores; *

- Avaliando-se as curvas dos CI totais, para todos os períodos, verifica-se que são, novamente, os municípios maiores que apresentam o maior número de períodos anuais com transmissão de dengue, isto é, a transmissão é bem mais freqüente nestes municípios, quando comparados com os de menor tamanho;

- Este estudo revelou que um possível fator de risco a ser utilizado em uma estratificação poderia ser o tamanho do município. Em função do já exposto, conseguindo-se evitar ou minimizar dengue nos municípios maiores, provavelmente a transmissão não se espalharia para os demais municípios das sub-regiões;

- A análise espacial revelou que, naqueles municípios com melhor situação em relação às variáveis de instrução e renda e maiores populações, ocorreram em maior proporção valores maiores de coeficientes de incidência de dengue, e em sentido oposto, naqueles municípios com as piores situações de renda e instrução e menores populações, ocorreram em maior proporção valores menores de coeficientes de incidência de dengue, sendo que a explicação para esta condição observada deve estar ligada à atração exercida pelos locais com maior aglomeração populacional e melhores indicadores sócio-econômicos. Assim, ressalta-se aqui, mais uma vez, a importância dos municípios maiores e a possibilidade do uso desta informação para a realização de uma estratificação das medidas de controle;

- Neste estudo não se encontrou associação entre os coeficientes de incidência de dengue e as condições sócio-econômicas da população das 8 maiores cidades da região de São José do Rio Preto, excluindo-se o município sede. Estes municípios não poderiam, portanto, ser trabalhados com estratificação de áreas utilizando-se critérios sócio-econômicos. Apesar disso, outros critérios de estratificação poderiam ser

utilizados;

- Utilizando-se a técnica de funções de transferência, foram obtidas relações entre os CI de casos suspeitos e positivos de dengue, a ponto de possibilitar estimativas de CI de casos positivos de dengue a partir de CI de casos suspeitos. Estes resultados, se utilizados, poderiam significar economia de recursos. A utilização desta técnica poderia trazer ainda outras vantagens, como a avaliação de impacto de medidas adotadas para a melhoria da sensibilidade do diagnóstico clínico-epidemiológico da dengue e estimativas de CI de dengue, a serem utilizadas como ferramenta para planejamento de atividades.

6 BIBLIOGRAFIA

- Agresti A. **An introduction to categorical data analysis**. New York: John Wiley & Sons; 1996.
- Almeida-Filho N e Rouquayro MZ. Fundamentos metodológicos da epidemiologia. In: Rouquayrol M Z. **Epidemiologia e saúde**. Rio de Janeiro: Medsi; 1994 p 157-83.
- Anonymus. Dengue in the Americas - time to talk. **Lancet** 1997; 350: 455.
- Box GEP e Jenkins GM. **Time series analysis, forecasting and control**. San Francisco: Holden Day; 1976.
- Brito M, Marques GRAM, Marques CCA, Tubaki RM. Primeiro encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) no estado de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1986; 20: 489.
- Buralli GM, Marques GRAM, Gerola-Junior O. Distribuição geográfica de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no estado de São Paulo. **Rev Soc Bras Med Trop** 1991; 24: 182.
- Bussab WO, Miazaki ES e Andrade DF. **Introdução à análise de agrupamentos**. São Paulo: IME-USP; 1990.
- [CDC] Centers for Disease Control. **Biology and control of *Aedes aegypti***. Atlanta: Centers for Disease Control; 1979.
- Chiaravalloti-Neto F, Costa AIP, Soares MRD, Scandar SAS, Cardoso-Junior RP. Descrição da colonização de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) na Região de São José do Rio Preto, SP, 1991-1994. **Rev Soc Bras Med Trop** 1996; 29: 543-8.
- Chiaravalloti-Neto F. Descrição da colonização de *Aedes aegypti* na região de São José do Rio Preto, São Paulo. **Rev Soc Bras Med Trop** 1997a; 30: 279-285.
- Chiaravalloti-Neto F. Conhecimentos da população sobre dengue, seus vetores e medidas de controle em São José do Rio Preto, São Paulo. **Cad Saúde Pública** 1997b; 13: 447-453.
- Chiaravalloti-Neto F, Moraes MS e Fernandes MA. Avaliação dos resultados de atividades de incentivo à participação da comunidade no controle da dengue em um bairro periférico do município de São José do Rio Preto, São Paulo, e da relação entre conhecimentos e práticas desta população. **Cad Saúde Pública**

1998; 14: 101-109.

Chiaravalloti-Neto F, Costa AIP, Moura MSA, Soares MRD, Pereira FC, Battigaglia M et. al. Avaliação de ações municipais de combate a vetores de dengue na região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1989 a 1995. **Rev Soc Bras Med Trop** 1999; 32(4). No prelo.

Chieffi PP. Algumas questões decorrentes da reintrodução do *Aedes aegypti* no Brasil. **Cad Saúde Pública** 1985; 1: 385-7.

Clark GG. Situacion epidemiológica del dengue en América. Desafios para su vigilancia y control. **Salud Pública Mex** 1995; 37: S5-S11.

Costa AIP. **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].

Costa ATP, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana nos Sudeste do Brasil. **Rev Saúde Pública** 1998; 32: 232-6.

Dietz VJ, Gubler DJ, Rigau-Pérez JG, Pinheiro F, Scharzmayr HG, Bailey R, et. al. Epidemic dengue I in Brasil, 1986. Evaluacion of a clinically based dengue surveillance system. **Am J Epidemiol** 1990; 131: 693-701.

Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. **Epidemiologia Clínica.** Porto Alegre: Artes Médicas; 1991. 2ª ed.

Franco O. **História da febre amarela no Brasil.** Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; 1976.

Gómez-Dantés H, Montesano-Castellanos R, Lopes-Moreno S. El dengue en México. Situacion epidemiológica reciente. **Gac Méd Méx** 1995a; 131: 237-240.

Gómez-Dantéz H, Ramoz-Bonifaz, Tapia-Conyer R. El riesgo de transmisión de dengue: um espacio para la estratificación. **Salud Publica Méx** 1995b; 37: S88-S97.

Gratz NG. Emergency control of *Aedes aegypti* as a disease vector in urban areas. **J Am Mosq Control Assoc** 1991; 7: 353-365.

Gubler DJ. Vigilancia activa del dengue y de la fiebre hemorragica del dengue. **Bol Of Sanit Pam** 1989a; 107: 22-30

Gubler DJ. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*-borne disease control in the 1990's:

- Top down or Bottom up. **Am J Trop Med Hyg** 1989b; 40: 571-8.
- Gubler DJ. Dengue resurgent in the Americas. **US Med** 1990; 26: 39-40.
- Gubler DJ; Costa-Valez A. A program for prevention and control epidemic dengue and dengue hemorrhagic fever in Puerto Rico and the U. S. Virgin Island. **Bull PAHO** 1991; 25: 237-247.
- Gubler DJ, Clark GG. Community-based integrated control of *Aedes aegypti*: a brief overview of current programs. **Am J Trop Med Hyg** 1994; 50: 50-60.
- Gubler DJ, Trent DW. Emergence of epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health problem in the Américas. **Infect Agents Dis** 1994; 2: 383-93.
- Guzman MG et. al. Dengue en Cuba: história de una epidemia. **Rev Cubana Med Trop** 1988; 40: 29-49.
- Halstead SB. Global epidemiology of dengue health systems en dissaray. **Trop Med** 1993; 35: 137-46.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico: Dados distritais**. Rio de Janeiro; 1982 v.1, n.3.[9º Recenseamento Geral do Brasil, 1980]
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico: Brasil**. Rio de Janeiro; 1983. [9º Recenseamento Geral do Brasil, 1980]
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991: Resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios**. Rio de Janeiro; 1994a. v. 21.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 1991: Brasil**. Rio de Janeiro; 1994b.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico, 1991: Famílias e domicílios**. Rio de Janeiro; 1996a. v.21.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico, 1991: Características gerais da população e instrução**. Rio de Janeiro; 1996b. v.21.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da população, 1996: Resultados relativos a sexo da população e situação da unidade domiciliar**. Rio de Janeiro; 1997a. v.1.
- [IBGE] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Setores censitários** [Disquetes]. São Paulo; 1997b.

- Jetten TH, Focks DA. Potencial changes in the distribution of dengue transmission under climate warming. **Am J Trop Med Hyg** 1997; 57: 285-97.
- Johson RA e Wichern DW. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, Engewoods Cliffs; 1992.
- Kouri GP, Guzmán MG, Bravo JR, Triana C. Dengue haemorrhagic fever/dengue shock syndrome: lessons from the cuban epidemic, 1981. **Bull Wld Health Org** 1989; 87: 375-80.
- Lam SK. Emerging infectious disease - Southeast Asia. **Emerg Infect Dis** 1998; 4: 145-7.
- 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 Plan** 1994; 9: 113-129.
- Marzochi KBK. Dengue in Brazil - situation, transmission and control - A proposal for ecological control. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1994; 89: 235-45.
- [MS] Ministério da Saúde. **Manual de dengue: vigilância epidemiológica e atenção ao doente**. Brasília; 1996a.
- Monath TP. Dengue: risk to developed and developing countries. **Proc Natl Acad Sci USA** 1994; 91: 2395-400.
- Morens DM, Rigau-Perez JG, Lopes-Correa RH, Moore CG, Ruiz-Tibén EE, Sather, et. al. Dengue in Puerto Rico , 1977: public health response to characterize and control an epidemic of multiple serotypes. **Am J Trop Med Hyg** 1986; 35: 197-211.
- Nathan MB. Critical review of *Aedes aegypti* control programs in the Caribbean and selected neighboring counties. **J Am Mosq Control Assoc** 1993; 9: 1-7.
- Newton EAC, Reiter P. A model of the transmission of dengue fever with an evaluation of the impact of ultra-low volume (ULV) insecticid applications on dengue epidemics. **Am J Trop Med Hyg** 1992; 47: 709-20.
- Nimmannitya S. Dengue haemorrhagic fever in Thailand. **Southeast Asian J Trop Med Publ Hlth** 1987; 18: 291-4.
- Nobre A, ANTEZANA D, TAUIL PL. Febre amarela e dengue no Brasil: epidemiologia e controle. **Rev Soc Bras Med Trop** 1994; 27: 59-65.
- [OMS] Organização Panamericana de Saúde.. **Diretrizes relativas à prevenção e ao controle da dengue e da dengue hemorrágica nas Américas**. Washington;

- 1991.
- Osanaí CH, Rosa APAT, Tang AT, Amaral RS, Pssos ADC, Tauil PL. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima. **Rev Inst Med Trop** 1983; 25: 53-4.
- Patz JA, Martens WJM, Focks DA, Jetten TH. Dengue fever epidemic potencial as projected by general circulations models of global climate change. *Environ Health Perspect* 1998; 106:147-53.
- Pereira MG. **Epidemiologia. Teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
- Pontes RJS, Ruffino-Netto A. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. **Rev Saúde Pública** 1994; 28: 218-27.
- Pontes RJS. **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].
- Pontes RJS, Fabbro ALD, Rocha GM, Santiago RC, Figueiredo LTM, Silva AAMCC, et. al. Epidemia de dengue em Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: nota prévia. **Rev Saúde Pública** 1991; 25: 315-7.
- Ramirez-Randa CH e Garcia CD. Dengue in th western hemisphere. **Infec Dis Clin N Am** 1994; 8:107-29.
- Rigau-Pérez JG, Clark GG, Gubler DJ, Reiter P, Sanders EJ, Vorndam AV. Dengue and dengue haemorrhagic fever. **Lancet** 1998; 352: 971-7.
- Rigau-Pérez JG, Millard PS, Walker DR, Disida CC, Casta-Vélez A. A deviation bar chart for detecting dengue outbreaks in Puerto Rico. **Am J Public Health** 1999; 89: 374-8.
- Rothman KJ, Greenland S. **Modern Epidemiology**. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.
- Rouquayrol MZ. **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: Medsi; 1994.
- Sangkawibha N, Rojanasuphot S, Ahandrik S, Viriaponse S, Jatan S, Salital V et. al. Risk factors in dengue shock syndrome: a prospective epidemiologic study in Rayong, Thailand. **Am J Epidemiol** 1984; 120: 653-69.
- SAS INSTITUTE. **SAS procedures guide, computer program manual**. Cary: SAS Institute Inc.; 1990.
- Scandar SAS. **Dengue no município de Paraíso. São Paulo, Brasil, 1993**. São Paulo; 1998. [Tese de mestrado - Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista

de Medicina].

- [SEAA] Secretaria de Estado da Agricultura e Abasecimento. **Boletins de precipitação pluviométrica e temperatura dos municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba**. São Paulo; 1990 a 1996.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Programa de controle do *Aedes aegypti* no estado de São Paulo**. São Paulo; 1985.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. **Vigilância epidemiológica do dengue**. São Paulo, 1987.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Plano de emergência para o controle dos vetores da dengue e da febre amarela no verão de 1991/1992**. São Paulo; 1991a.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. **Vigilância epidemiológica do dengue no estado de São Paulo**. São Paulo; 1991b.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Ofício circular da Divisão de Orientação Técnica número 60**. São Paulo; 1996.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Plano direto de erradicação de *Aedes aegypti* no estado de São Paulo**. São Paulo; 1997a.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Ofício circular da Divisão de Orientação Técnica número 8**. São Paulo; 1997b.
- [SES] Secretaria de Estado da Saúde. Superintendência de Controle de Endemias. **Ofício circular da Divisão de Orientação Técnica número 52**. São Paulo; 1998.
- Serufo JC, Oca HM, Tavares VA, Souza AM, Rosa RV, Jamal MC. Dengue in the south-eastern region of Brasil: historical analysis and epidemiology. **Rev Saúde Pública** 1993; 27: 157-69.
- Service MW. Importance of ecology in *Aedes aegypti* control. **Southeast Asean J Trop Med Public Health** 1992; 23: 681-90.
- Slosek J. *Aedes aegypti* mosquitoes in the American: a review of their interaction with the human population. **Soc Sci Med** 1986; 23: 249-57.

- Statsoft. **Statistica for Windows, computer program manual**. Tulsa: Statsoft Inc.; 1996.
- Tauil PL. O problema do Aedes no Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop** 1986; 19: 1-3.
- Vasconcelos PFC. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo sorotipo 2 em Araguaína, Tocantins, Brasil. **Rev Inst Med Trop São Paulo** 1993; 35: 141-8.
- Wei WS. **Time series analysis. Univariate and multivariate methods**. Redwoos City: Addison Wesley Publishing Co.; 1990.

ANEXOS

ANEXO 1

METODOLOGIA DE BOX-JENKINS

Modelos ARIMA (p,d,q)

ARIMA: “autoregressive-integrated-move average” (auto-regressivo-integrado-médias móveis).

Seja uma série temporal estacionária, após d diferenciações, a qual desejamos conhecer a estrutura determinística. Esta estrutura pode ser escrita da forma:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$$

onde:

p : é a ordem de termos auto-regressivos

q : é a ordem de termos médias móveis

ϕ 's: os coeficientes auto-regressivos

θ 's: os coeficientes médias móveis

A função de autocorrelação amostral (r_j) é dada por:

$$r_j = \frac{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^{N-j} [(y_t - \bar{y})(y_{t+j} - \bar{y})]}{\text{var}(y_t)} \quad j = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N y_t \quad \text{var}(y_t) = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (y_t - \bar{y})^2$$

onde N é o tamanho da amostra.

A função de autocorrelação parcial amostral (ϕ_{kk}) é dada por:

$$\phi_{kk} = \text{Cov}\left\{(y_t - y_t^+)(y_{t+k} - y_{t+k}^+)\right\}$$

onde

$$y_t^+ = \beta_1 y_{t+k+1} + \dots + \beta_{k-1} y_{t+1}$$

$$y_{t+k}^+ = \alpha_1 y_{t+k+1} + \dots + \alpha_{k-1} y_{t+1}$$

ANEXO 2

MODELO DE FUNÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

Denominamos Modelos de Função de Transferência os modelos que relacionam uma série de tempo de saída com uma série de tempo da entrada.

Assumindo que x_t e y_t sejam séries estacionárias. O modelo que relaciona estas duas séries será:

$$y_t = v(B)x_t + \eta_t$$

(1)

onde $v(B) = \sum_{j=-\infty}^{\infty} v_j B^j$

η_t é ruído branco, erro aleatório com média zero, variância constante e não correlacionado com os seus valores passados.

y_t é a série de saída.

x_t é a série de entrada.

t é o indexador de tempo.

B é o operador ‘passo atrás’; $Bv_j = v_{j-1}$; $B^m v_j = v_{j-m}$

Os coeficientes do modelo dado em (1) são chamados pesos de impulso de resposta. Como função de j , v_j é também chamado de função de impulso de resposta. São necessárias as seguintes suposições para que o modelo possa ser estimado: $v_j = 0$ para $j < 0$ e, $\sum |v_j| < \infty$.

A série de saída só é afetada pela série de entrada através dos valores passados e atual.

O modelo dado em (1) pode ser reescrito como

$$y_t = v_0 x_t + v_1 x_{t-1} + v_2 x_{t-2} + \dots + \eta_t = v(B)x_t + \eta_t$$

onde:

$$v(B) = \sum_{j=0}^{\infty} v_j B^j, \quad \sum_{j=0}^{\infty} |v_j| < \infty$$

e x_t e η_t são independentes.

O polinômio $v(B)$ pode ser decomposto em três polinômios, da seguinte forma:

$$v(B) = \frac{\omega_s(B)B^b}{\delta_r(B)}$$

onde: $\omega_s(B) = \omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s$

$$\delta_r(B) = 1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r$$

B é o parâmetro que indica a diferença de tempo que uma perturbação na entrada levará até produzir uma perturbação na saída.

Para o sistema ser estável é necessário assumirmos que as raízes de $\delta_r(B)$ estejam fora do círculo unitário.

O objetivo do modelo de função de transferência é estimar $v(B)$.

Seguindo a metodologia de Box-Jenkins dividimos o ajuste desse modelo em 3 etapas.

- i) identificação do modelo
- ii) estimação do modelo
- iii) verificação do modelo

A etapa i) é feita baseando-se na função de correlação cruzada amostral.

A função de correlação cruzada $\rho_{xy}(k)$ é definida por:

$$\rho_{xy}(k) = \frac{\gamma_{xy}(k)}{\sigma_x \sigma_y}$$

$k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$

σ_x e σ_y são os desvio-padrões de x_t e y_t

$$\gamma_{xy}(k) = E[(x_t - \mu_x)(y_t - \mu_y)]$$

ii) Após identificar um possível modelo, a estimação é feita através do método de máxima verossimilhança. Para tanto é necessário conhecermos a distribuição dos erros aleatórios, usualmente supomos que ela é normal. Construímos a verossimilhança para o modelo em teste, a partir dos resíduos (a)

$$a_t = \frac{\phi(B)}{\theta(B)} \left(y_t - \frac{\omega(B)}{\delta(B)} x_{t-b} \right)$$

como uma função dos parâmetros $\delta, \omega, \phi, \theta$ e σ_a^2 ; e deverá ser condicionada aos valores das séries, para que os cálculos sejam possíveis. A verossimilhança é dada na equação a seguir.

$$L(\delta, \omega, \phi, \theta, \sigma_a^2 | b, x, y, x_0, y_0, a_0) = (2\pi\sigma_a^2)^{-n/2} \exp \left[-\frac{1}{2\sigma_a^2} \sum_{t=1}^n a_t^2 \right]$$

onde (δ, ω) são vetores de ordem identificados na etapa anterior; (ϕ, θ) são parâmetros que tornam a série de entrada ruído branco; σ_a^2 é a variância dos resíduos; (x_0, y_0, a_0) são valores iniciais apropriados, conhecidos a partir da série observada.

iii) A verificação do modelo é feita analisando a série dos resíduos. Se o modelo for adequado a série de resíduos será ruído branco, e não será correlacionada com a série de entrada, isto pode ser verificado através de testes sobre a função de correlação cruzada dos resíduos com a série de entrada Q_0 e a função de autocorrelação dos resíduos Q_1 .

$$Q_0 = m(m+2) \sum_{j=0}^K (m-j)^{-1} \hat{\rho}_{\hat{x}\hat{a}}^2(j)$$

$$Q_1 = m(m+2) \sum_{j=1}^K (m-j)^{-1} \hat{\rho}_{\hat{a}}^2(j)$$

Q_0 tem distribuição χ^2 com $(K+1) \cdot M$ graus de liberdade, onde $m=n-t_0+1$, é o número de resíduos calculados e $M=r+s$.

Q_1 tem distribuição χ^2 com $(K-p-q)$ graus de liberdade.

Para o modelo de função de transferência seja correto e preciso que os dois testes sejam não significativos.

ANEXO 3

Coeficientes de Incidência Anuais (Janeiro a Dezembro) e Totais para os Municípios das Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba

Tabela 3.1 - Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos, autóctones e urbanos de dengue notificados ao DIR XXII, segundo municípios da sub-região de São José do Rio Preto (081) e ano de início de sintomas, 1990 a 1996.

Municípios	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Adolfo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bady Bassit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1204,17	180,13	1743,87
Bálsamo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cedral	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,55	23,64	52,95
Guapiaçu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,63	0,00	79,60
Ibirá	0,00	0,00	0,00	0,00	26,48	1465,53	24,96	1609,39
Icém	0,00	2099,25	0,00	0,00	0,00	170,49	0,00	2182,22
Ipiruá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2824,78	3724,62
Jaci	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
José Bonifácio	0,00	5,42	0,00	0,00	0,00	316,98	0,00	346,96
Mendonça	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,93	0,00	150,38
Mirassol	0,00	0,00	13,34	57,04	2,52	178,83	116,68	388,90
Mirassolândia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monte Aprazível	0,00	0,00	0,00	0,00	570,10	13,31	45,69	643,64
Neves Paulista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	602,26	415,26	901,54
Nipoã	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nova Aliança	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	571,26	1375,27	1930,35
Nova Granada	0,00	16,03	0,00	0,00	0,00	14,44	801,95	896,92
Onda Verde	0,00	113,24	0,00	0,00	0,00	0,00	49,63	160,41
Orindiuva	0,00	252,53	0,00	0,00	0,00	33,73	0,00	263,50
Palestina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paulo de Faria	0,00	88,21	0,00	0,00	0,00	194,58	287,99	585,31
Planalto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	290,22	277,60
Poloni	0,00	0,00	0,00	0,00	495,58	25,60	3014,50	3720,96
Potirendaba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	905,91	41,59	1021,24
S. J. do R.Preto	1,53	10,64	0,00	18,26	41,97	438,23	252,03	796,98
Tanabi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,86	17,06	24,88
Ubarana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Uchoa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	163,78	0,00	177,66
União Paulista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1240,08	1351,92
Zacarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,90	34,11	1,05	15,19	45,65	353,85	232,13	718,20

Tabela 3.2- Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos, autóctones e urbanos de dengue notificados ao DIR XXII, segundo municípios da sub-região de Catanduva (082) e ano de início de sintomas, 1990 a 1996.

Municípios	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Ariranha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Catanduva	0,00	0,00	0,00	394,83	1,06	6,22	225,83	645,00
Catiguá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elisiário	0,00	0,00	0,00	1139,4	0,00	0,00	100,39	1243,08
Irapuã	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,3	79,58	373,33
Itajobi	0,00	0,00	0,00	46,05	0,00	0,00	0,00	46,05
Marapoama	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novo Horizonte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Palmares Paulista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paraíso	0,00	0,00	0,00	414,35	0,00	0,00	46,42	469,59
Pindorama	0,00	0,00	0,00	9,06	0,00	8,71	0,00	18,13
Sales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,64	0,00	76,08
Santa Adélia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tabapuã	0,00	0,00	0,00	51,61	264,50	0,00	12,00	335,45
Urupês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	205,92	10,79	10,52	108,06	344,87

Tabela 3.3 - Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos, autóctones e urbanos de dengue notificados ao DIR XXII, segundo municípios da sub-região de Votuporanga e Fernandópolis (083) e ano de início de sintomas, 1990 a 1996.

Município	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Alvares Florence	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Américo de Campos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cardoso	10,29	50,89	0,00	0,00	0,00	0,00	10,01	70,72
Cosmorama	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estrela D'Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,55	51,58	73,08
Fernandópolis	3,95	9,65	0,00	14,94	0,00	36,21	682,56	780,76
Floreal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	632,7	0,00	635,75
Guarani D'Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	736,89	796,62
Indiaporã	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,13	0,00	84,14
Macaubal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	494,6	0,00	517,66
Macedônia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,75	172,78
Magda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Meridiano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mira Estrela	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monções	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nhandeara	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	484,7	12,91	512,70
Ouroeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,19	130,92	175,85
Parisi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,67	0,00	96,44
Pedranópolis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2984,23	3052,75
Pontes Gestal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Populina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Riolândia	0,00	308,43	0,00	0,00	0,00	0,00	29,43	336,99
S. João das D. Pontes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sebastianópolis do	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turmalina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valentim Gentil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	119,62	140,46
Votuporanga	0,00	1,66	9,77	0,00	0,00	98,32	248,59	376,96
Total	1,60	16,61	3,06	4,01	0,00	82,33	301,29	426,95

Tabela 3.4 - Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos, autóctones e urbanos de dengue notificados ao DIR XXII, segundo municípios da sub-região de Jales (084) e ano de início de sintomas, 1990 a 1996.

Município	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Aparecida D'Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aspásia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dirce Reis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dolcinópolis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jales	0,00	69,39	0,00	0,00	0,00	25,79	17,73	112,27
Marinópolis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mesópolis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nova Canaã	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Palmeira D'Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,35	14,96
Paranapuã	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pontalinda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rubinéia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Albertina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	955,68	0,00	968,99
Santa Clara D'Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Fé do Sul	0,00	14,53	0,00	0,00	0,00	60,45	29,36	109,86
Santa Rita D'Oeste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santa Salete	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Santana da P. Pensa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	375,92	375,28
São Francisco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Três Fronteiras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Urânia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,59	92,11	112,53
Vitória Brasil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	27,63	0,00	0,00	0,00	60,10	22,73	112,73

Tabela 3.5 - Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos, autóctones e urbanos de dengue notificados ao DIR VI, segundo municípios da sub-região de Araçatuba (091) e ano de início de sintomas, 1990 a 1996.

Município	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Alto Alegre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Araçatuba	4,89	0,68	0,00	0,66	22,20	236,26	64,09	338,53
Auriflama	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,31	112,53	177,85
Avanhandava	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barbosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bento de Abreu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bilac	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Birigui	0,00	0,00	0,00	0,00	6,52	108,86	52,85	176,91
Braúna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brejo Alegre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2013,03	0,00	2115,64
Buritama	0,00	0,00	0,00	0,00	84,08	57,89	0,00	145,34
Clementina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Coroados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,47	37,18
Gabriel Monteiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastão Vidigal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
General Salgado	26,85	0,00	0,00	0,00	0,00	12,18	0,00	36,88
Glicério	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guararapes	0,00	207,44	0,00	0,00	0,00	78,94	0,00	282,41
Guzolândia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Luisiânia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lurdes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nova Castilho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nova Luzitânia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Penápolis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Piacatu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rubiácea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S. A. do Aracanguá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S. do Aguapei	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S. João de Iracema	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turiúba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valparaíso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	355,48	201,76	597,67
Total	2,40	12,44	0,00	0,50	11,98	137,23	44,72	216,80

Tabela 3.6 - Coeficientes de incidência por 100.000 habitantes dos casos positivos, autóctones e urbanos de dengue notificados ao DIR VI, segundo municípios da sub-região de Andradina (092) e ano de início de sintomas, 1990 a 1996.

Município	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Total
Andradina	0,00	27,39	0,00	0,00	221,84	123,77	30,79	406,32
Castilho	0,00	639,55	0,00	0,00	0,00	25,27	0,00	635,97
Guaraçai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,18	0,00	193,94
Ilha Solteira	0,00	0,00	0,00	0,00	42,92	298,43	103,51	451,28
Itapura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lavínia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,97	0,00	99,83
Mirandópolis	0,00	0,00	0,00	134,90	0,00	63,05	0,00	199,86
Muritinga do Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nova Independência	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereira Barreto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	593,12	0,00	591,65
Sud Menuci	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suzanápolis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	56,70	0,00	18,26	77,63	194,00	24,24	375,36

ANEXO 4

Números de Meses com Transmissão e Coeficientes de Incidência Anuais (Setembro a Agosto) para os Municípios das Regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba

Tabela 4.1 – Meses com transmissão por período segundo municípios e períodos anuais, sub-região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Bady Bassit	0	0	0	0	4	4
Cedral	0	0	0	0	1	1
Guapiaçu	0	0	0	0	3	0
Ibirá	0	0	0	1	4	2
Icém	3	0	0	0	3	0
Ipiguá	0	0	0	0	0	2
José Bonifácio	1	0	0	0	3	0
Monte Aprazível	0	0	0	2	2	2
Mendonça	0	0	0	0	1	0
Mirassol	0	0	3	1	4	6
Nova Aliança	0	0	0	0	2	2
Nova Granada	1	0	0	0	2	4
Neves Paulista	0	0	0	0	2	3
Onda Verde	2	0	0	0	0	1
Orindiuva	2	0	0	0	1	0
Paulo de Faria	2	0	0	0	5	4
Planalto	0	0	0	0	0	3
Poloni	0	0	0	2	0	5
Potirendaba	0	0	0	0	5	1
São José do R. Preto	5	0	4	4	9	8
Tanabi	0	0	0	0	1	2
União Paulista	0	0	0	0	0	2
Uchoa	0	0	0	0	3	0

Tabela 4.2 – Meses com transmissão por período segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Catanduva, 1990 a 1996.

Períodos Municípios	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Catanduva	0	0	5	1	2	7
Elisiário	0	0	3	0	0	1
Irapuã	0	0	0	0	3	3
Itajobi	0	0	1	0	0	0
Paraíso	0	0	2	0	0	2
Pindorama	0	0	1	0	1	0
Sales	0	0	0	0	1	0
Tabapuã	0	0	1	2	0	1

Tabela 4.3 – Meses com transmissão por período segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, 1990 a 1996.

Municípios	90/91	91/92	Períodos		94/95	95/96
			92/93	93/94		
Cardoso	2	0	0	0	0	1
Estrela D' Oeste	0	0	0	0	1	2
Fernandópolis	2	0	3	0	3	9
Floreal	0	0	0	0	2	0
Guarani D'Oeste	0	0	0	0	0	2
Indiaporã	0	0	0	0	3	0
Macaubal	0	0	0	0	3	0
Macedônia	0	0	0	0	0	1
Nhandeara	0	0	0	0	3	1
Ouroeste	0	0	0	0	1	1
Parisi	0	0	0	0	1	0
Pedranópolis	0	0	0	0	0	2
Riolândia	3	0	0	0	0	2
Valentil Gentil	0	0	0	0	0	3
Votuporanga	1	1	0	0	5	7

Tabela 4.4 – Meses com transmissão por período segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Jales, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Jales	3	0	0	0	3	4
Palmeira D'Oeste	0	0	0	0	0	1
Santa Albertina	0	0	0	0	2	0
Santa Fé do Sul	1	0	0	0	3	5
Santana da P. Pensa	0	0	0	0	0	1
Urânia	0	0	0	0	0	4

Tabela 4.5 – Meses com transmissão por período segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Araçatuba	2	0	1	3	5	6
Auriflama	0	0	0	0	2	3
Brejo Alegre	0	0	0	0	4	0
Birigui	0	0	0	2	4	3
Buritama	0	0	0	2	2	0
Coroados	0	0	0	0	0	1
General Salgado	1	0	0	0	1	0
Guararapes	3	1	0	0	3	0
Valparaíso	0	0	0	0	3	2

Tabela 4.6 – Meses com transmissão por período segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Andradina, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Andradina	2	0	0	3	4	3
Castilho	4	0	0	0	3	0
Guaraçai	0	0	0	0	2	0
Ilha Solteira	0	0	0	2	4	5
Lavínia	0	0	0	0	1	0
Mirandópolis	0	0	3	0	4	0
Pereira Barreto	0	0	0	0	4	0

Tabela 4.7 – Coeficientes de incidência médios anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo municípios e períodos anuais, sub-região de São José do Rio Preto, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Bady Bassit					1248,27	186,74
Cedral					24,86	23,93
Guapiaçu					52,68	
Ibirá				13,37	1480,14	25,21
Icém	2091,97				171,85	
Ipiguá						2913,24
José Bonifácio	5,49				321,01	
Monte Aprazível				573,81	13,40	45,99
Mendonça					143,33	
Mirassol			57,58	2,54	175,58	117,79
Nova Aliança					570,78	1374,05
Nova Granada	16,22				14,56	896,86
Neves Paulista					573,65	408,80
Onda Verde	115,94					50,05
Orindiuva	258,06				34,35	
Paulo de Faria	89,07				195,45	289,30
Planalto						288,78
Poloni				498,69		3058,65
Potirendaba					906,11	42,10
São José do R. Preto	12,26		18,38	33,94	435,44	241,11
Tanabi					5,92	17,23
União Paulista						1252,61
Uchoa					166,02	

Tabela 4.8 – Coeficientes de incidência médios anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Catanduva, 1990 a 1996.

Períodos Municípios	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Catanduva			389,21	1,07	5,23	228,65
Elisiário			1143,45			100,76
Irapuã					270,27	80,47
Itajobi			46,59			
Paraíso			422,42			47,33
Pindorama			9,12		8,77	
Sales					70,67	
Tabapuã			52,02	266,63		12,10

Tabela 4.9 – Coeficientes de incidência médios anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Votuporanga e Fernandópolis, 1990 a 1996.

Municípios	90/91	91/92	Períodos		94/95	95/96
			92/93	93/94		
Cardoso	61,29					10,02
Estrela D' Oeste					17,66	51,93
Fernandópolis	13,61		15,02		30,94	686,12
Floreal					632,64	
Guarani D'Oeste						743,28
Indiaporã					85,79	
Macaubal					498,40	
Macedônia						168,78
Nhandeara					487,16	12,97
Ouroeste					27,53	132,56
Parisi					90,74	
Pedranópolis						2991,45
Riolândia	311,53					29,42
Valentil Gentil						121,78
Votuporanga	1,68	9,84			95,87	236,56

Tabela 4.10 – Coeficientes de incidência médios anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Jales, 90 -96.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Jales	70,04				23,35	20,38
Palmeira D'Oeste						14,42
Santa Albertina					957,85	
Santa Fé do Sul	14,61				39,24	46,58
Santana da P. Pensa						375,94
Urânia						108,02

Tabela 4.11 – Coeficientes de incidência médios anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Araçatuba, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Araçatuba	5,50		0,67	22,31	236,74	65,04
Auriflama					518,13	113,51
Brejo Alegre					2030,12	
Birigui				6,58	109,93	53,37
Buritama				84,55	58,21	
Coroados						32,97
General Salgado	25,66				12,20	
Guararapes	191,32	4,36			79,33	
Valparaíso					351,91	203,43

Tabela 4.12 – Coeficientes de incidência médios anuais por 100.000 hab. de casos positivos e urbanos de dengue segundo municípios e períodos anuais, sub-região de Andradina, 1990 a 1996.

Municípios	Períodos					
	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96
Andradina	27,49			222,21	123,98	24,67
Castilho	645,28				25,47	
Guaraçaí					181,55	
Ilha Solteira				43,01	299,09	103,74
Lavinia					98,28	
Mirandópolis			135,57		63,36	
Pereira Barreto					584,35	

ANEXO 5

Análise Espacial 1

1. Estatísticas Descritivas

1.1 Gerais

Tabela 5.1 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise espacial, municípios das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

VARIÁVEL	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
INC	294.051	32.415	0.000	3052.746
POP93	13156.725	4155.000	887.624	26241.980
PANLF7	21.674	21.800	10.000	32.700
DDEM	35.904	22.170	7.330	80.450
PDSAGUA	7.786	5.600	0.000	36.900
PDESEG	25.083	16.000	0.000	100.000
PDCLIXO	70.491	70.881	44.845	92.040
PCHANL	21.005	20.800	8.600	34.600
MORDOM	3.743	3.740	3.320	4.180
COMDOM	5.833	5.870	5.090	6.470
IGINI	0.544	0.546	0.424	0.711
RNDMED	94464.141	91162.580	58943.870	165271.240
PCHMULH	13.654	13.460	2.887	20.333
PINS1	18.189	17.922	9.057	27.583
PINS13	23.512	23.096	16.953	35.799
PINS47	38.356	38.456	30.595	45.013
PINS810	9.031	8.897	4.514	13.083
PINS1114	8.794	8.318	3.666	13.970
PINS15	2.119	1.911	0.315	4.778
PRND1	67.159	69.279	31.068	85.994
PRND12	19.997	19.325	7.903	44.151
PRND23	5.954	5.560	2.018	14.505
PRND35	3.859	3.923	0.000	7.493
PRND510	2.118	1.967	0.000	3.734
PRND10	0.915	0.845	0.000	2.951

1.2 Por grupos

Tabela 5.2 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise espacial, municípios do grupo 1 das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

VARIÁVEL	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
INC	563.651	372.000	0.000	3720.964
POP93	58071.382	42331.146	3762.466	286062.161
PANLF7	16.189	16.450	10.000	21.100
DDEM	104.147	65.090	24.240	484.230
PDSAGUA	4.150	3.250	0.300	8.300
PDSSEG	15.678	12.100	1.400	48.400
PDCLIXO	85.366	85.487	70.185	96.231
PCHANL	15.200	16.100	8.600	20.800
MORDOM	3.743	3.750	3.480	4.060
COMDOM	5.982	5.980	5.700	6.220
IGINI	0.569	0.565	0.527	0.631
RNDMED	128815.992	122420.365	98950.870	194917.360
PCHMULH	16.849	16.767	13.791	19.886
PINS1	14.258	14.146	9.057	19.395
PINS13	19.728	19.265	16.953	24.314
PINS47	38.126	37.981	35.797	40.869
PINS810	11.801	11.755	8.994	14.665
PINS1114	12.066	11.819	10.318	14.964
PINS15	4.021	3.683	2.353	7.341
PRND1	53.284	55.695	31.068	63.687
PRND12	25.982	24.439	21.178	34.493
PRND23	8.603	8.413	5.560	14.270
PRND35	6.406	6.084	4.236	11.182
PRND510	4.041	3.849	2.304	7.396
PRND10	1.684	1.577	0.494	3.259

Tabela 5.3 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise espacial, municípios do grupo 2 das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

VARIÁVEL	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
INC	331.112	76.339	0.000	2182.220
POP93	7192.637	5781.455	1376.535	26241.980
PANLF7	20.367	20.350	15.300	28.300
DDEM	28.214	26.900	9.610	80.450
PDSAGUA	4.767	3.200	0.000	18.600
PDSESG	18.900	12.000	1.000	100.000
PDCLIXO	73.191	72.786	53.398	92.040
PCHANL	18.869	18.900	13.200	26.200
MORDOM	3.741	3.730	3.350	4.180
COMDOM	5.906	5.890	5.090	6.470
IGINI	0.548	0.549	0.424	0.711
RNDMED	102605.214	100088.245	75904.090	165271.240
PCHMULH	13.281	13.024	6.994	19.224
PINS1	16.983	17.063	11.274	21.610
PINS13	23.812	23.006	18.576	31.569
PINS47	39.363	39.345	34.473	45.013
PINS810	8.806	8.789	4.514	13.331
PINS1114	8.872	8.561	3.902	13.970
PINS15	2.163	2.145	0.671	4.778
PRND1	62.549	62.708	43.181	72.151
PRND12	22.983	22.315	14.298	44.151
PRND23	6.832	6.599	3.167	14.505
PRND35	4.480	4.584	2.326	7.493
PRND510	2.241	2.345	0.452	4.635
PRND10	0.915	0.896	0.000	2.542

Tabela 5.4 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise espacial, municípios do grupo 3 das regiões de São José do Rio Preto e Araçatuba, 1990 a 1996.

VARIÁVEL	MÉDIA	MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO
INC	164.016	0.000	0.000	3052.746
POP93	2917.751	2551.386	887.624	9898.298
PANLF7	24.839	24.200	19.700	32.700
DDEM	19.056	17.700	7.330	45.520
PDSAGUA	11.912	9.700	0.000	36.900
PDSESG	34.222	23.200	0.000	100.000
PDCLIXO	62.699	62.621	44.845	89.007
PCHANL	25.065	24.900	19.200	34.600
MORDOM	3.744	3.740	3.320	4.150
COMDOM	5.712	5.670	5.140	6.170
IGINI	0.531	0.525	0.449	0.660
RNDMED	74677.772	74704.400	58943.870	101242.360
PCHMULH	12.877	12.559	2.887	20.333
PINS1	20.711	20.554	13.570	27.583
PINS13	24.565	24.008	19.097	35.799
PINS47	37.489	37.452	30.595	43.138
PINS810	8.264	8.194	4.855	13.083
PINS1114	7.565	7.599	3.666	13.570
PINS15	1.405	1.277	0.315	3.420
PRND1	76.394	77.062	65.684	85.994
PRND12	15.073	14.584	7.903	25.285
PRND23	4.192	4.229	2.018	6.204
PRND35	2.375	2.170	0.000	5.409
PRND510	1.322	1.288	0.000	3.309
PRND10	0.643	0.433	0.000	2.951

1.3 Gráficos Box-plots para algumas variáveis

Figura 5.1 - Box Plot para a variável INCIDÊNCIA.

Figura 5.2 - Box Plot para a variável DENSIDADE DEMOGRÁFICA.

Figura 5.3 - Box Plot para a variável % DE DOM. SEM LIG. DE ÁGUA.

Figura 5.4 - Box Plot para a variável % DE DOM. SEM LIG. DE ESGOTO.

Figura 5.5 - Box Plot para a variável % DE DOM. COM COL. DE LIXO.

Figura 5.6 - Box Plot para a variável MORADOR POR DOMICÍLIO.

Figura 5.7 - Box Plot para a variável ÍNDICE DE GINI.

Figura 5.8 - Box Plot para a variável RENDIMENTO MÉDIO.

Figura 5.9 - Box Plot para a variável CÔMODOS POR DOMICÍLIO.

Figura 5.10 - Box Plot para a variável % DE CHEFE DE DOM. MULHER.

ANEXO 6

Análise Espacial 2

1. Município de Fernandópolis

a) Lista dos setores censitários pertencentes aos aglomerados

SETOR	Aglomerado	Distância	SETOR	Aglomerado	Distância
SC4	1	1.659	SC1	2	2.156
SC5	1	2.192	SC2	2	5.487
SC6	1	2.639	SC3	2	3.303
SC11	1	2.449	SC7	2	2.282
SC12	1	2.078	SC8	2	2.402
SC16	1	4.9	SC9	2	1.704
SC17	1	2.142	SC10	2	1.559
SC18	1	2.646	SC13	2	0.793
SC19	1	1.642	SC14	2	2.2
SC20	1	1.825	SC15	2	3.06
SC21	1	1.867	SC27	2	2.566
SC22	1	0.684	SC28	2	3.249
SC23	1	1.51	SC52	2	2.431
SC24	1	1.348			
SC25	1	2.058			
SC26	1	2.538			
SC29	1	1.79			
SC30	1	1.105			
SC31	1	1.409			
SC32	1	1.817			
SC33	1	1.268			
SC34	1	3.423			
SC35	1	3.288			
SC36	1	3.27			
SC37	1	1.695			
SC38	1	2.713			
SC39	1	1.406			
SC40	1	2.865			
SC41	1	2.312			
SC53	1	4.196			

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2
1	.0000	

c) Tabela dos grupos por tercis

Grupos	Tercis			Total
	1	2	3	
1	10	9	11	30
2	4	6	3	13
Total	14	15	14	43

d) Estatísticas

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	1.211	0.546
Likelihood Ratio Chi-Square	2	1.213	0.545
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.165	0.684
Fisher's Exact Test (2-Tail)			0.649
Phi Coefficient		0.168	
Contingency Coefficient		0.166	
Cramer's V		0.168	

Sample Size = 43

WARNING: 50% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

2. Município de Catanduva

a) Lista dos setores censitários pertencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância
SC12	1	2,623	SC1	2	1,910	SC4	3	3,568
SC14	1	1,758	SC2	2	3,076	SC5	3	2,202
SC15	1	2,200	SC3	2	1,682	SC8	3	3,026
SC23	1	2,466	SC6	2	2,877	SC9	3	3,466
SC25	1	1,767	SC7	2	2,178	SC11	3	2,796
SC26	1	6,234	SC10	2	3,867	SC13	3	2,799
SC28	1	1,926	SC27	2	2,317	SC16	3	1,685
SC29	1	3,335	SC32	2	2,398	SC17	3	2,128
SC30	1	2,176				SC18	3	2,087
SC36	1	1,951				SC19	3	1,177
SC37	1	0,844				SC20	3	3,120
SC38	1	2,186				SC21	3	1,954
SC39	1	1,569				SC22	3	2,220
SC40	1	1,181				SC24	3	1,133
SC49	1	3,249				SC31	3	2,331
SC50	1	1,254				SC33	3	2,550
SC51	1	2,044				SC34	3	2,104
SC53	1	2,393				SC35	3	2,707
SC55	1	0,958				SC41	3	1,332
SC56	1	1,369				SC42	3	1,730
SC58	1	1,886				SC43	3	3,369
SC59	1	1,758				SC44	3	2,030
SC60	1	1,130				SC45	3	1,320
SC61	1	2,376				SC46	3	1,892
SC62	1	2,532				SC47	3	1,973
SC65	1	1,371				SC48	3	2,885
SC66	1	0,882				SC52	3	2,169
SC69	1	1,496				SC54	3	1,261
SC70	1	2,405				SC57	3	7,642
SC72	1	2,471				SC63	3	2,531
						SC64	3	3,893
						SC67	3	3,074
						SC68	3	2,201
						SC71	3	1,604
						SC81	3	3,119

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2	3
1	.0000		
2	7.2126	.0000	
3	3.0030	4.8913	.0000

c) Tabela de grupos por tercil

Grupos	Tercis			Total
	1	2	3	
1	13	10	7	30
2	2	4	2	8
3	9	11	15	35
Total	24	25	24	73

d) Estatísticas

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	4.405	0.354
Likelihood Ratio Chi-Square	4	4.317	0.365
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	3.341	0.068
Fisher's Exact Test (2-Tail)			0.374
Phi Coefficient		0.246	
Contingency Coefficient		0.239	
Cramer's V		0.174	
Sample Size = 73			

WARNING: 33% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

3. Município de Santa Fé do Sul

a) Lista dos setores censitários pertencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Disância
SC1	1	2,689	SC5	2	2,420
SC2	1	2,054	SC6	2	1,741
SC3	1	1,567	SC7	2	1,712
SC4	1	1,986	SC8	2	1,179
SC10	1	2,318	SC9	2	1,635
SC11	1	1,120	SC13	2	2,323
SC12	1	2,940	SC14	2	3,023
			SC15	2	2,702
			SC16	2	2,284
			SC17	2	2,581
			SC18	2	2,382
			SC19	2	1,792
			SC25	2	5,341

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2
1	,0000	
2	4,8691	,0000

c) Tabela de grupos por tercil

Grupos	Tercis			Total
	1	2	3	
1	2	1	4	7
2	5	5	3	13
Total	7	6	7	20

d) Estatísticas

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	2.522	0.283
Likelihood Ratio Chi-Square	2	2.555	0.279
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	1.193	0.275
Fisher's Exact Test (2-Tail)			0.381
Phi Coefficient		0.355	
Contingency Coefficient		0.335	
Cramer's V		0.355	

Sample Size = 20

WARNING: 100% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

4. Município de Monte Aprazível

a) Lista dos setores censitários pertencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância
SC1	1	1.646	SC10	2	1.884
SC5	1	2.219	SC11	2	2
SC7	1	1.513	SC12	2	2.604
			SC18	2	2.491
			SC2	2	2
			SC3	2	3.061
			SC4	2	2.861
			SC6	2	2.914
			SC8	2	1.906
			SC9	2	2.263

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2
1	.0000	
2	5.6982	.0000

c) Tabela de grupos por tercís

Grupo	Tercís			Total
	1	2	3	
1	0	1	2	3
2	4	4	2	10
Total	4	5	4	13

d) Estatística

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	2.860	0.239
Likelihood Ratio Chi-Square	2	3.496	0.174
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	2.600	0.107
Fisher's Exact Test (2-Tail)			0.441
Phi Coefficient		0.469	
Contingency Coefficient		0.425	
Cramer's V		0.469	

Sample Size = 13

WARNING: 100% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

5. Município de José Bonifácio

a) Lista dos setores censitários pertencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância
SC4	1	2.217	SC1	2	2.719
SC5	1	3.943	SC2	2	2.995
SC8	1	2.557	SC3	2	1.789
SC14	1	2.824	SC6	2	2.023
SC15	1	1.401	SC7	2	3.285
			SC9	2	1.935
			SC10	2	2.488
			SC11	2	3.117
			SC12	2	3.826
			SC13	2	2.508
			SC16	2	2.725

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2
1	.0000	
2	4.1991	.0000

c) Tabelas de grupos por tercís

Grupos	Tercís			Total
	1	2	3	
1	2	2	1	5
2	3	4	4	11
Total	5	6	5	16

d) Estatísticas

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	0.485	0.785
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0.502	0.778
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.436	0.509
Fisher's Exact Test (2-Tail)			1.000
Phi Coefficient		0.174	
Contingency Coefficient		0.171	
Cramer's V		0.174	

Sample Size = 16

WARNING: 100% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

6. Município de Mirassol

a) Lista dos setores censitários petencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância
SC1	1	3,520	SC9	2	2,131
SC2	1	3,074	SC11	2	1,384
SC3	1	1,208	SC12	2	2,287
SC4	1	1,478	SC13	2	1,737
SC5	1	1,939	SC14	2	2,709
SC6	1	2,596	SC15	2	1,739
SC7	1	1,033	SC16	2	1,008
SC8	1	2,973	SC17	2	1,030
SC10	1	2,077	SC18	2	1,577
SC21	1	2,473	SC19	2	3,657
SC24	1	2,880	SC20	2	,931
SC32	1	4,982	SC22	2	2,309
			SC23	2	1,875
			SC25	2	,851
			SC26	2	1,076
			SC27	2	1,809
			SC28	2	1,725
			SC29	2	1,959
			SC30	2	2,670
			SC31	2	2,078
			SC33	2	8,414

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2
1	,0000	
2	4,3971	,0000

c) Tabela de grupos por tercís

Grupos	Tercil			Total
	1	2	3	
1	5	3	4	12
2	6	8	7	21
Total	11	11	11	33

d) Estadísticas

Statistic	DF	Value	Prob
<hr/>			
Chi-Square	2	0.786	0.675
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0.792	0.673
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.190	0.663
Fisher's Exact Test (2-Tail)			0.899
Phi Coefficient		0.154	
Contingency Coefficient		0.152	
Cramer's V		0.154	

Sample Size = 33
WARNING: 50% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

7. Município de Votuporanga

a) Lista dos setores censitários pertencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância
SC14	1	2	SC11	2	3	SC1	3	2
SC21	1	2	SC12	2	3	SC2	3	1
SC24	1	2	SC22	2	2	SC3	3	1
SC32	1	2	SC23	2	1.238	SC4	3	4
SC34	1	2.103	SC26	2	1.124	SC5	3	1
SC35	1	1.243	SC27	2	2	SC6	3	2
SC37	1	2.163	SC33	2	1	SC7	3	1
SC48	1	2.143	SC39	2	2.584	SC8	3	1
SC50	1	0.98	SC40	2	5.198	SC9	3	2
SC52	1	1.99	SC41	2	2.087	SC10	3	2
SC53	1	1.67	SC42	2	1.658	SC13	3	2
SC54	1	2.125	SC43	2	1.336	SC15	3	2
SC64	1	6.942	SC44	2	1.614	SC16	3	1
SC65	1	3.589	SC45	2	4.487	SC17	3	1
			SC46	2	2.077	SC18	3	5
			SC49	2	1.051	SC19	3	3
			SC55	2	2.613	SC20	3	2
			SC56	2	2.357	SC25	3	3
			SC57	2	1.708	SC28	3	2
			SC58	2	1.516	SC29	3	2
			SC66	2	3.225	SC30	3	2
						SC31	3	1
						SC36	3	1.018
						SC38	3	3.605
						SC51	3	2.539

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2	3
1	.0000		
2	3.1746	.0000	
3	3.9802	5.0180	.0000

c) Tabela de grupos por tercís

Grupos	Tercís			Total
	1	2	3	
1	7	3	4	14
2	8	8	5	21
3	5	9	11	25
Total	20	20	20	60

d) Estadísticas

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	4	4.954	0.292
Likelihood Ratio Chi-Square	4	5.086	0.279
Mantel-Haenszel Chi-Square 1	3.231	0.072	
Fisher's Exact Test (2-Tail)		0.307	
Phi Coefficient		0.287	
Contingency Coefficient		0.276	
Cramer's V		0.203	

Sample Size = 60
WARNING: 33% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

8. Município de Jales

a) Lista dos setores censitários petencentes aos aglomerados

SETOR	Aglom.	Distância	SETOR	Aglom.	Distância
SC1	1	2	SC3	2	6
SC2	1	1	SC8	2	1.697
SC4	1	2	SC9	2	1.317
SC5	1	9.043	SC10	2	1.514
SC6	1	2.082	SC12	2	1.919
SC7	1	3.851	SC13	2	1.085
SC11	1	5.504	SC14	2	5.262
			SC15	2	5
			SC16	2	2
			SC17	2	4
			SC18	2	1.852
			SC19	2	2.458
			SC20	2	2
			SC21	2	2
			SC22	2	2.002
			SC23	2	1.468
			SC24	2	1.289
			SC25	2	3.228
			SC26	2	2.887
			SC27	2	3.217
			SC28	2	3.511
			SC29	2	3.61
			SC30	2	5.005
			SC31	2	5.403

b) Distâncias entre os centros dos aglomerados finais

Aglomerados	1	2
1	.0000	
2	12.7699	.0000

c) Tabela de grupos por tercís

Grupos	Tercil			Total
	1	2	3	
1	3	2	2	7
2	12	6	6	24
Total	15	8	8	31

d) Estadísticas

Statistic	DF	Value	Prob
<hr/>			
Chi-Square	2	0.111	0.946
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0.111	0.946
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.087	0.768
Fisher's Exact Test (2-Tail)			1.000
Phi Coefficient		0.060	
Contingency Coefficient		0.060	
Cramer's V		0.060	

Sample Size = 31

WARNING: 50% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.