

Antonio Luiz Rodrigues-Júnior¹

Vinícius Tragante do Ó^{II}

Vivian Genaro Motti^{II}

Estudo espacial e temporal da hanseníase no estado de São Paulo, 2004-2006

Spatial and temporal study of leprosy in the state of São Paulo (Southeastern Brazil), 2004-2006

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar a evolução temporal e espacial da endemia de hanseníase no estado de São Paulo.

MÉTODOS: Estudo ecológico-social utilizando o número de casos de hanseníase notificados ao Ministério da Saúde de janeiro de 2004 a dezembro de 2006. Foram geradas séries mensais em cada departamento regional de saúde, cujas seqüências foram ajustadas por um modelo markoviano para os coeficientes de detecção de hanseníase. O coeficiente de detecção com o número de casos acumulados no período em cada município foi usado para produzir a distribuição espacial da endemia; uma análise de correlação foi realizada com os coeficientes de detecção de hanseníase e os componentes do Índice de Paulista de Responsabilidade Social.

RESULTADOS: Dos 645 municípios do estado de São Paulo, 22 não detectaram casos de hanseníase no período. Na maioria das regiões a tendência da endemia foi decrescente; as séries temporais apresentaram flutuação aleatória, em torno de valores esperados. O declínio foi influenciado por uma queda generalizada nos coeficientes de detecção ao final de 2005. Houve correlação positiva entre os coeficientes de detecção e os componentes “escolaridade” e “longevidade”, e negativa com “riqueza” do Índice de Paulista de Responsabilidade Social.

CONCLUSÕES: O resultado da análise das séries temporais sugere haver declínio da endemia para a maioria das regiões do estado de São Paulo, enquanto que para a análise espacial são altos os coeficientes ao norte do estado.

DESCRITORES: Hanseníase, Epidemiologia, Indicadores. Distribuição Temporal. Estudos de Séries Temporais. Estudos Ecológicos. Epidemiologia Descritiva.

¹ Departamento de Medicina Social. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP). Universidade de São Paulo (USP). Ribeirão Preto, SP, Brasil

^{II} Informática Biomédica. FMRP-USP. Ribeirão Preto, SP, Brasil

Correspondência | Correspondence:

Antonio Luiz Rodrigues Júnior
Departamento de Medicina Social
Av. Bandeirantes, 3900
14049-900 Ribeirão Preto, SP, Brasil
E-mail: alrj@fmrp.usp.br

Recebido: 13/7/2007

Revisado: 10/4/2008

Aprovado: 4/6/2008

ABSTRACT

OBJECTIVE: To assess the temporal and spatial evolution of the leprosy endemy in the state of São Paulo, Southeastern Brazil.

METHODS: This is an ecological-social study that used the number of leprosy cases reported to the Brazilian Ministry of Health from January 2004 to December 2006. Monthly series were generated in each regional health department, and their sequences were adjusted by a Markovian model for the leprosy detection coefficients. The detection coefficient with the number of cases accumulated in the period in each municipality was used to produce the spatial distribution of the endemy; a correlation analysis was carried out with the leprosy detection coefficients and the components of the Social Responsibility Index of the state of São Paulo.

RESULTS: Of the 645 municipalities of the state of São Paulo, 22 did not detect leprosy cases in the period. In the majority of regions, the endemy showed a decreasing trend; the time series presented random fluctuation around expected values. The decline was influenced by a generalized decrease in the detection coefficients at the end of 2005. There was a positive correlation between the detection coefficients and the components “schooling” and “longevity”, of the Social Responsibility Index of the state of São Paulo, and a negative correlation with “wealth”, another component of the same Index.

CONCLUSIONS: The result of the time series analysis suggests that the endemy is on the decline in the majority of regions of the state of São Paulo, while the spatial analysis shows that the coefficients are high in the northern part of the state.

DESCRIPTORS: Leprosy, epidemiology. Indicators. Temporal Distribution. Time Series Studies. Ecological Studies. Epidemiology, Descriptive.

INTRODUÇÃO

A hanseníase apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade, sendo o domicílio o principal espaço de transmissão.³ Atualmente, a rede de causalidade da doença inclui a biologia molecular do agente etiológico, as características genéticas ou imunológicas do hospedeiro –que ainda não são bem conhecidas, e os determinantes sociais, como a qualidade de vida, o saneamento, as práticas culturais, a pobreza, entre outros.⁹

Em 2003, o Brasil apresentava o segundo maior número de casos do mundo e o maior número de casos notificados da América Latina;¹ o coeficiente de prevalência de hanseníase no Brasil, para cada 10.000 habitantes, era 16,4 em 1985, 6,4 em 1998 e 4,52 em 2003, sugerindo o declínio da endemia.⁸ No estado de São Paulo, houve o aumento da detecção de casos devido às campanhas de divulgação, ao treinamento de pessoal, ao aumento da cobertura e à descentralização dos serviços e das ações.¹⁴ Em 1991, a Organização Mundial da Saúde

(OMS) propôs a eliminação, ou a redução da incidência de hanseníase para menos de um caso para cada 10.000 habitantes nos países endêmicos, até o ano 2000. Esta meta não foi atingida pelo Brasil^{9,10,12} e o Ministério da Saúde elaborou uma estratégia para a eliminação da hanseníase até 2010, em nível municipal, em que as ações são financiadas pelos recursos do Sistema Único de Saúde (SUS). A organização dos serviços de saúde é um dos fatores determinantes da hanseníase, por promover a detecção, passiva ou ativa, e o tratamento.^{7,9}

Alguns estudos espaciais relacionaram a ocorrência de hanseníase às zonas tropicais, onde as condições climatológicas são favoráveis à transmissão¹¹ e os animais silvestres servem de reservatório ao agente etiológico,^b reforçando a idéia de focos naturais da doença e de possíveis cadeias de transmissão antrozoônicas. Estudos sobre paisagens epidemiológicas buscam abordar as interações entre os fenômenos naturais e os

^a Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. 2004: hanseníase. Brasília; 2004. p.311-2.

^b Fundação Nacional de Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília; 2002. v.2.

sociais, discriminando regiões criadas, essencialmente, pelos processos bióticos, evolucionários, culturais e pelos reservatórios naturais – conhecidas como *nidalidade*.⁹ Os estudos epidemiológicos ecológicos, com dimensões ecológico-sociais, admitem o uso de indicadores compostos de desenvolvimento humano para caracterizar estas paisagens sob o ponto de vista cultural e socioeconômico. O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) é um indicador que reflete o desenvolvimento humano nos municípios do estado de São Paulo, incluindo, além do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), as informações administrativas municipais atualizadas nos anos intermediários aos censos demográficos.¹⁶ Os métodos estatísticos contribuem com a avaliação dessas paisagens epidemiológicas: os modelos estocásticos de análises de séries temporais^{13,15} servem para estimar os parâmetros de tendência e de sazonalidade, e os modelos geoestatísticos^{5,8,14} geram zoneamentos de risco ou identificam agrupamentos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a evolução temporal da detecção de hanseníase no estado de São Paulo, entre 2004 e 2006.

MÉTODOS

Foi realizado estudo ecológico, descritivo, utilizando as informações da detecção de casos de hanseníase e do desenvolvimento humano dos 645 municípios do estado de São Paulo. A divisão político-administrativa de municípios do estado foi usada como unidade ecológica de informação; os municípios foram reagrupados em 17 Departamentos Regionais de Saúde (DRS)^a: Grande São Paulo (DRS-1), Araçatuba (DRS-2), Araraquara (DRS-3), Baixada Santista (DRS-4), (DRS-5) Barretos, (DRS-6) Bauru, (DRS-7) Campinas, Franca (DRS-8), Marília (DRS-9), Piracicaba (DRS-10), Presidente Prudente (DRS-11), Registro (DRS-12), Ribeirão Preto (DRS-13), São João da Boa Vista (DRS-14), São José do Rio Preto (DRS-15), Sorocaba (DRS-16) e Taubaté (DRS-17). Um sistema de informações geográficas foi construído com as delimitações dos municípios e dos DRS, usando o *software* SPRING, para realizar a análise espacial da endemia no Estado.²

O número de casos detectados de hanseníase, em cada município e no período de janeiro de 2004 até dezembro de 2006, foi fornecido pelo Ministério da Saúde, além das estimativas dos tamanhos populacionais municipais em 2005, no meio do período de estudo. Esses dados foram usados no cálculo dos coeficientes de detecção de hanseníase, expressos por 10.000 habitantes. A análise espacial da endemia considerou os coeficientes de detecção acumulados no período de estudo; a análise temporal considerou 17 séries temporais, criadas em cada DRS, cujos valores foram formados pelos coeficientes

de detecção de casos acumulados em cada mês, desde janeiro de 2004 até dezembro de 2006, num total de 36 coeficientes indexados historicamente.

Uma análise exploratória foi feita com os coeficientes de detecção específicos por faixa etária⁶ nos DRS, adotando a seguinte estratificação: “até 4 anos” (fase pré-escolar), “de 5 a 19 anos” (fase do ensino básico), “de 20 a 34 anos” (fase produtiva inicial), “de 35 a 49 anos” (fase produtiva intermediária), “de 50 a 64 anos” (fase produtiva tardia) e “acima de 65 anos” (fase de aposentadoria).

O estudo, caracterizado pelo modelo causal ecológico-social, incorporou dimensões socioeconômicas, utilizando os componentes do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). Esse índice expressa o desenvolvimento humano segundo medidas relativas à escolaridade, à longevidade e à renda, e fornecido pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), para cada município do estado para o ano de 2004. Os valores médios dos componentes do IPRS (escolaridade, longevidade e renda) e os coeficientes de detecção de hanseníase de cada DRS foram usados em análise de correlação, usando a estatística de Pearson.⁴

A análise geoestatística da endemia de hanseníase foi feita pelo método de krigagem convencional, usando os coeficientes de detecção da doença de todos os 645 municípios, na escala logarítmica, para produzir o zoneamento da paisagem epidemiológica.^{5,8} O método de krigagem envolve o ajuste do semivariograma e a estimação de parâmetros chamados de “efeito pepita” (*nugget*), “efeito contribuição” (*sill*) e “amplitude” (*range*), além da identificação da direcionalidade das correlações espaciais do semivariograma (Lourenço & Landim,⁸ 2005). Foi adotada a direção noroeste para modelar o semivariograma, por corresponder à direção em que ocorreu a ocupação histórica do território: do litoral para o interior na direção azimutal 135°. Os *softwares* SPRING e R foram usados nesta etapa do trabalho.

A evolução temporal da endemia foi realizada com as séries de coeficientes mensais (t) em cada DRS. Por definição, os valores indexados pelo tempo (t) não são totalmente independentes entre si, sendo, portanto, autocorrelacionados. O processo é markoviano quando a autocorrelação baseia-se na dependência de primeira ordem, isto é, quando o valor no instante “ t ” depender apenas do valor no instante imediatamente anterior “ $t-1$ ”; a função chamada de correlograma descreve a autocorrelação das séries temporais.^{13,15} Os correlogramas de cada série temporal permitiram adotá-las como processos estocásticos markovianos, seguindo o seguinte modelo matemático para verificar a presença de tendências:

$$Y(i, t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \beta_2 \cdot y(i, t - 1)$$

^a São Paulo (Estado). Decreto nº 51.433, de 28 de dezembro de 2006. Cria unidade na Coordenadoria de Regiões de Saúde, da Secretaria da Saúde. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 29 dez 2006;Seção 1:1.

RESULTADOS

Dos 645 municípios do Estado de São Paulo, 22 não detectaram casos de hanseníase no período, sendo dois municípios do DRS-2, um do DRS-3, seis do DRS-6, um do DRS-8, cinco do DRS-9, três do DRS-11, dois do DRS-15 e dois do DRS-17.

O mapa temático resultante da aplicação do método geoestatístico apresenta a magnitude da epidemia de hanseníase nos DRS (Figura 1). Altos coeficientes de detecção foram observados nos DRS-2, DRS-5, DRS-11 e DRS-15, no interior, e DRS-17, no litoral do Estado, cujos valores variaram entre 18,13 e 32,14 casos por 10.000 habitantes. Por outro lado, os DRS-1, DRS-16, DRS-7, DRS-14 e DRS-6 mostraram coeficientes de detecção relativamente baixos, cujos valores variaram entre 3,25 e 5,77 casos por 10.000 habitantes, no período de estudo.

A Tabela 1 mostra os resultados da análise exploratória do modelo ecológico-social por DRS, contendo as informações sobre os componentes do IPRS em relação ao coeficiente de detecção de hanseníase, tamanho da população e razão de sexo. O coeficiente de correlação dos coeficientes de detecção de hanseníase com os escores médios do componente “longevidade” resultou 0,5101 ($p=0,0364$), com os escores médios do componente “escolaridade” resultou 0,5572 ($p=0,0201$), com

os escores médios do componente “riqueza” resultou -0,5307 ($p=0,0284$), com os tamanhos populacionais resultou -0,4246 ($p=0,0893$) e com as razões de sexo resultou -0,1444 ($p=0,5803$). As razões de sexo mostraram a predominância de casos do sexo masculino.

A Tabela 2 apresenta a distribuição por faixa etária dos coeficientes proporcionais em cada DRS, mostrando que a doença foi detectada, principalmente, na idade adulta, na fase economicamente produtiva, de maneira semelhante em todas as regiões administrativas.

Os resultados obtidos pelos modelos matemáticos ajustados às séries, no estudo de tendências da epidemia nos DRS, com diversos padrões temporais, podem ser observados nas Figuras 2 e 3: (1) padrão com tendência ascendente e com grande variabilidade (ruído branco), observado nos DRS-2 e DRS-8; (2) padrão com tendência descendente e com evolução homogênea, observado nos DRS-3, DRS-9, DRS-10, DRS-11 e DRS-12; (3) padrão com tendência descendente e com queda acentuada entre outubro de 2005 e fevereiro de 2006, observado nos DRS-1, DRS-4, DRS-5, DRS-6, DRS-7, DRS-13, DRS-14, DRS-15, DRS-16 e DRS-17. O padrão observado para o estado de São Paulo (resultante da somatória dos casos detectados nas DRS) mostrou tendência descendente, influenciado pela queda acentuada entre os meses de outubro de 2005 e fevereiro de 2006.

Tabela 1. Valores descritivos dos escores médios dos componentes do Índice Paulista de Responsabilidade Social, do coeficiente de detecção de hanseníase, por 10.000 habitantes, do tamanho da população e da razão de sexos, segundo Departamento Regional de Saúde. Estado de São Paulo, 2004-2006.

DRS	Componente do IPRS			CDH	População	Razão de sexo
	Escolaridade	Longevidade	Riqueza			
1	50,79	68,05	48,64	12,87	19.403.480	1,31
2	61,55	70,55	33,08	59,67	693.474	1,27
3	55,80	71,96	37,12	20,88	928.663	1,57
4	49,11	62,44	55,67	26,99	1.637.565	1,08
5	55,55	73,55	37,15	61,87	421.228	1,43
6	54,20	68,24	32,58	20,56	1.615.465	1,47
7	52,95	70,64	44,81	23,82	3.809.996	1,44
8	50,14	67,68	37,77	29,17	646.990	1,66
9	59,44	68,80	32,27	38,61	1.053.980	1,21
10	54,84	70,72	42,32	33,67	1.369.828	1,40
11	60,33	72,47	28,98	82,12	717.130	1,28
12	44,47	67,67	29,20	41,98	294.927	1,97
13	51,16	73,40	38,32	38,43	1.214.710	1,56
14	52,57	67,86	39,19	20,34	799.402	1,43
15	59,86	72,82	32,80	51,31	1.427.507	1,16
16	48,67	66,92	33,88	26,75	2.203.002	1,33
17	49,62	64,41	37,62	31,46	2.205.448	1,34

Fonte: Datasus

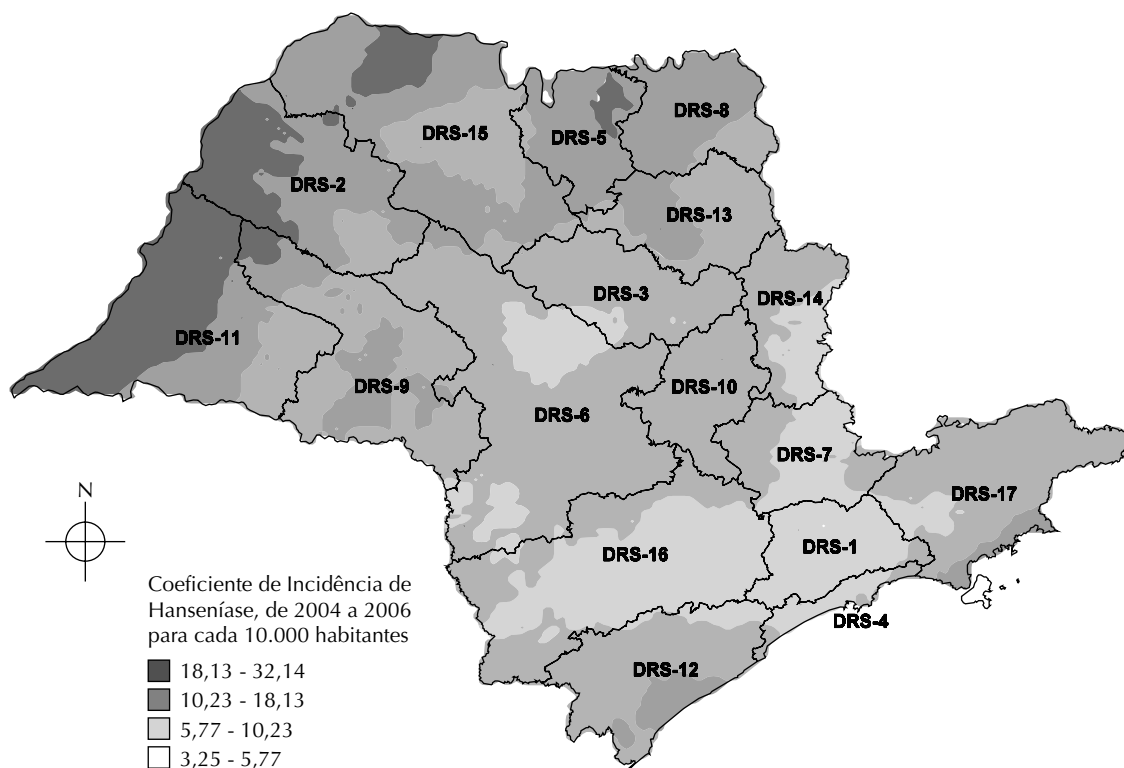
DRS: Departamento Regional de Saúde

IPRS: Índice Paulista de Responsabilidade Social

CDH: coeficiente de detecção de hanseníase

Tabela 2. Distribuição dos coeficientes específicos por faixa etária, do número de casos detectados de hanseníase, por 10.000 habitantes, segundo Departamento Regional de Saúde. Estado de São Paulo, 2004-2006.

DRS	Casos de hanseníase	Coeficiente de incidência específico por faixa etária (%)					
		<4 anos	5-19 anos	20-34 anos	35-49 anos	50-65 anos	>65 anos
1	24.981	0,32	10,75	33,43	28,39	17,95	11,20
2	4.138	0,05	5,24	18,44	31,68	27,11	17,40
3	1.939	0,31	6,55	20,99	31,77	26,56	16,97
4	4.419	0,18	9,05	26,70	29,08	22,86	12,08
5	2.606	0,08	6,10	21,18	30,31	26,75	14,93
6	3.321	0,27	7,56	22,58	30,47	23,58	19,96
7	9.077	0,12	7,61	25,33	31,25	21,52	19,04
8	1.887	0,42	4,29	23,95	33,44	24,32	13,57
9	4.069	0,22	5,43	17,67	30,87	27,80	17,77
10	4.612	0,07	6,35	21,73	33,59	25,00	13,27
11	5.889	0,15	5,48	16,32	33,35	25,71	19,53
12	1.238	0,73	5,57	19,71	31,66	24,47	17,85
13	4.668	0,15	6,62	22,34	31,13	24,59	14,91
14	1.626	1,11	6,03	22,69	31,92	22,08	14,70
15	7.324	0,16	5,52	15,47	30,60	28,14	16,64
16	5.892	0,31	10,01	25,81	32,62	19,23	13,97
17	6.938	0,30	8,82	24,75	30,96	23,18	11,86

**Figura 1.** Mapa temático da distribuição geográfica do coeficiente de detecção de hanseníase, por 10.000 habitantes, segundo Departamento Regional de Saúde. Estado de São Paulo, 2004-2006

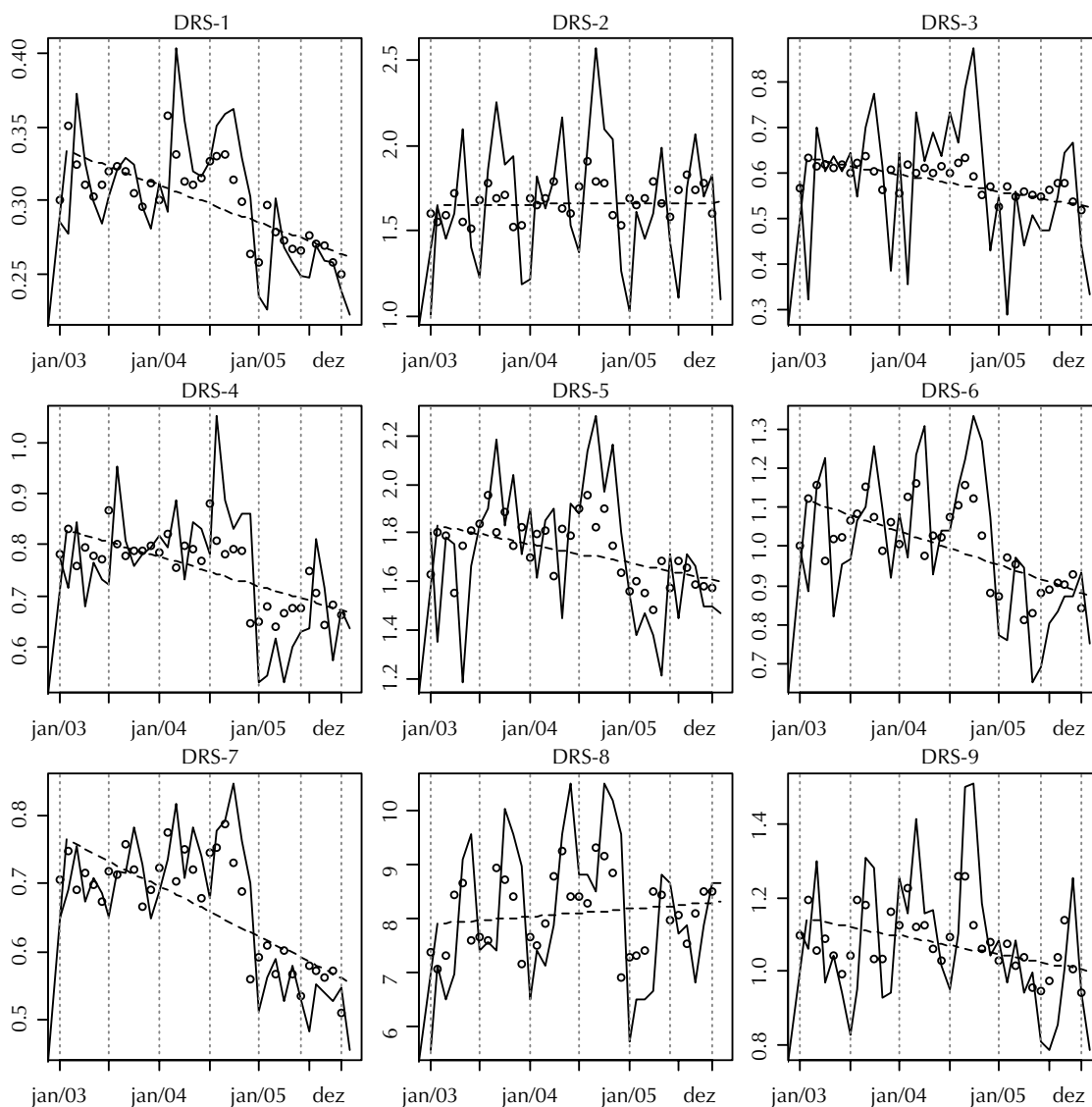


Figura 2. Séries mensais do coeficiente de detecção da hanseníase, por 10.000 habitantes, nos Departamentos Regionais de Saúde 1 a 9, mostrando os valores observados (conectados por linha), os valores ajustados (pontos) e a tendência estimada (linha tracejada). Estado de São Paulo, 2004-2006.

DISCUSSÃO

O presente estudo identificou um padrão de distribuição espacial de detecção de casos de hanseníase no Estado de São Paulo, com zonas com altos coeficientes de detecção localizadas nos DRS-2, DRS-5, DRS-11 e DRS-15. Por outro lado, as zonas identificadas pelos baixos coeficientes de detecção foram localizadas nos DRS-1, DRS-4, DRS-16, DRS-7 e DRS-14, além de outras zonas situadas nos DRS-3 e DRS-6.

Observou-se correlação positiva entre os coeficientes de detecção de hanseníase e os escores médios dos componentes “escolaridade” e “longevidade” do IPRS, além de haver correlação negativa entre os coeficientes de detecção de hanseníase e os escores médios

do componente “riqueza” do IPRS. A detecção de casos de hanseníase está relacionada à capacidade de diagnóstico dos serviços de saúde em cada município, de acordo com os programas de saúde de cada DRS, seja pela busca ativa ou pela demanda estimulada. O componente “escolaridade” do IPRS reflete a produção de atividades de ensino, a inclusão dos indivíduos nas redes de cidadania, colaborando na construção da percepção e no discernimento sobre os problemas de saúde, além de influir no acesso aos serviços. O componente “longevidade” reflete a qualidade de vida e o estilo de vida de populações, resultando da promoção do bem-estar individual e coletivo, e da prevenção de doenças. O componente “riqueza” está relacionado às atividades produtivas econômicas, geradoras das

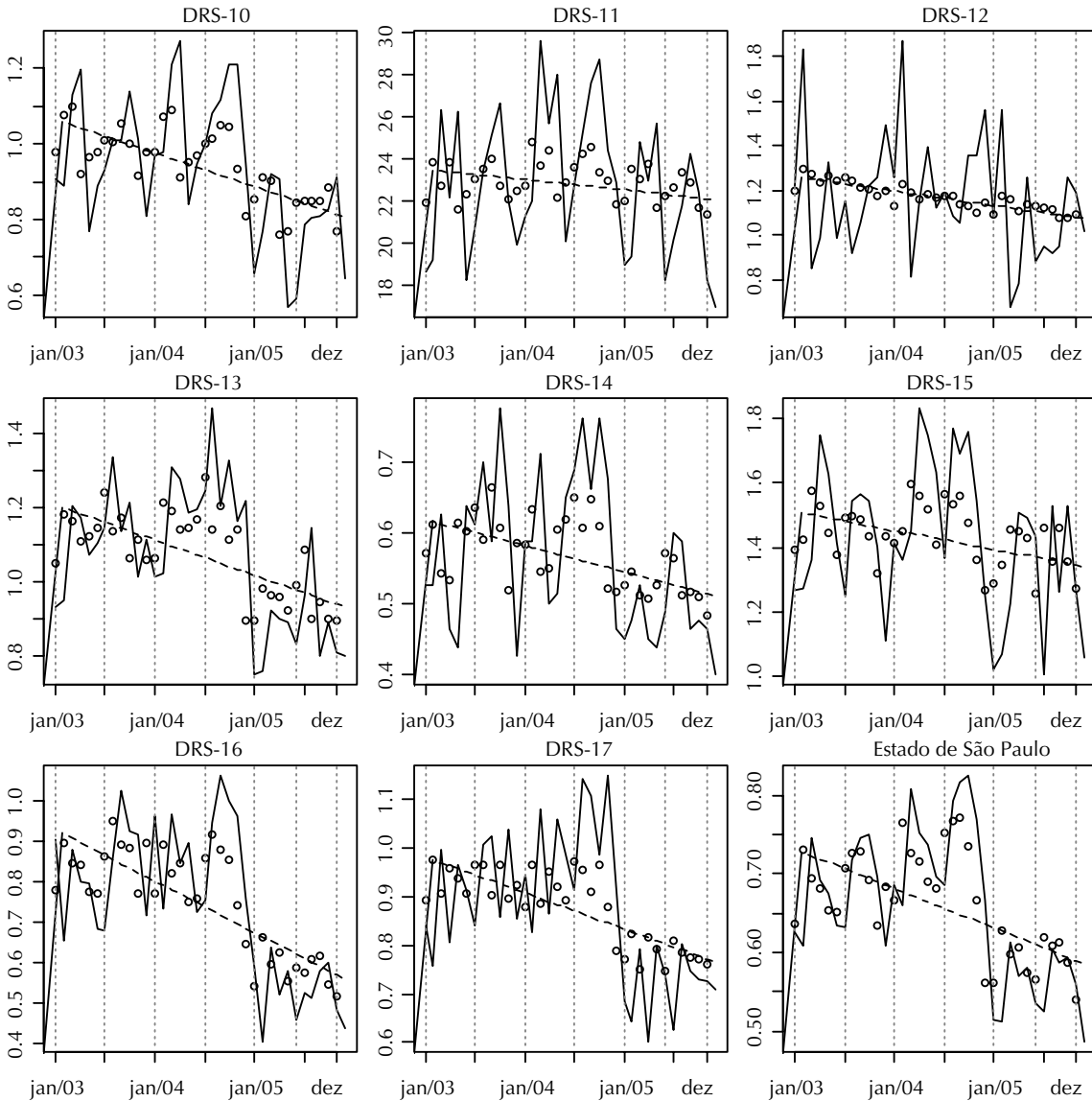


Figura 3. Séries mensais do coeficiente de detecção da hanseníase, por 10.000 habitantes, nos Departamentos Regionais de Saúde 10 a 17 e no Estado de São Paulo, mostrando os valores observados (conectados por linha), os valores ajustados (pontos) e a tendência estimada (reta tracejada). Estado de São Paulo, 2004-2006.

receitas municipais, e que, supostamente, são revertidas em serviços públicos de saúde. Os resultados do estudo de correlação estabelecem relações em nível ecológico que podem induzir à falácia ecológica se as interpretações sobre as correlações entre as variáveis forem estendidas ao nível individual. No entanto, esses resultados revelam informações importantes em nível regional, que podem influir na elaboração de políticas públicas em nível governamental.

A avaliação temporal mostrou que os DRS-2 e DRS-8 apresentaram tendências crescentes de detecção, acima da meta da OMS para 2000, provavelmente associadas à capacidade de detecção da endemia pelos serviços de saúde dessas regionais. Na maioria das regiões a ten-

dência da endemia foi, matematicamente, decrescente; as séries temporais apresentaram flutuação aleatória, em torno de valores esperados, que poderia denotar uma provável redução da endemia. Em alguns desses padrões evolutivos as séries temporais se mostraram intrigantes, pois apresentaram queda acentuada, simultaneamente nos DRS, entre os meses de outubro de 2005 e fevereiro de 2006, nos DRS-1, DRS-4, DRS-5, DRS-6, DRS-7, DRS-13, DRS-14, DRS-15, DRS-16 e DRS-17. Tal coincidência não é casual, é devida às mudanças políticas que influenciaram a capacidade de detecção de casos, de dez entre 17 DRS. A maioria destas regiões apresentava tendência crescente de detecção até meados de outubro de 2005; entretanto, as quedas acentuadas após outubro de 2005 mudaram o patamar

de variação dos coeficientes de detecção. Os parâmetros do modelo matemático foram estimados em cada série e resultaram, em sua maioria, em tendência negativa, sugerindo o declínio da endemia, influenciados pelas quedas descritas. Esses comportamentos estão ilustrados pelas linhas tracejadas nas Figuras 2 e 3.

Apesar da transmissão entre indivíduos ser controlável mediante políticas públicas de melhoria da condição de vida e do acesso aos serviços de saúde, a intervenção sobre os mecanismos de transmissão antroponozootica demanda uma mudança de práticas culturais e de convivência humana com animais silvestres. Não há dúvidas que o convívio domiciliar representa a principal forma de contágio da doença e a detecção ativa de casos de hanseníase representa o meio mais eficiente de atingir as metas de eliminação da endemia. Portanto, o tratamento supervisionado domiciliar representa uma estratégia importante para a erradicação ou redução dos casos de hanseníase.

A integração do Programa de Agentes Comunitários e do Programa de Saúde da Família baseiam-se em ações de medidas educativas, campanhas de detecção de suspeitos, mobilização social e comunitária e registro adequado dos casos no sistema de informações do SUS, além de oferecer apoio técnico e financeiro para a alimentação do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação, cujos recursos eram repassados aos fundos municipais de saúde. Esta estratégia pretendia atingir as metas da OMS até 2005,¹² contemplando vários determinantes importantes da endemia relacionados à oferta dos serviços de saúde, principalmente, pela estratégia “Incentivo para a Ampliação da Detecção da Prevalência Oculta da Hanseníase”, que

liberava recursos por caso detectado e notificado como forma de estimular a produtividade. Os resultados do presente estudo mostraram que, em muitas regiões, houve o aumento da taxa de detecção, até o final de 2005, enquanto esta estratégia era exequível; as quedas acentuadas dos coeficientes de detecção que ocorreram na virada do ano de 2005 para 2006 podem ser devido às mudanças no financiamento dos procedimentos.

Novas metas foram estabelecidas e uma estratégia foi proposta pelo Ministério da Saúde, a ser desenvolvida entre 2006 e 2010. Até o momento, pela incerteza de se atingirem os objetivos estipulados pela OMS, a hanseníase e várias outras doenças, podem ser rotuladas como “doenças tropicais” por serem endêmicas nos países com economia vulnerável. Os programas baseados em prevenção secundária, em detecção ativa e em tratamento supervisionado, representam estratégias realísticas, eficientes e de menores custos para enfrentar a endemia de hanseníase e atingir as metas estabelecidas. Entretanto, outras estratégias tão importantes quanto quaisquer outras, demandam grandes investimentos e têm altos custos, como aquelas baseadas em tecnologia, como biologia molecular e desenvolvimento de vacinas (prevenção primária). Deve-se considerar que o estado de São Paulo integra um País de economia vulnerável e que sua população está sujeita às várias epidemias e endemias, cujo controle e enfrentamento dependem da harmonia entre políticas públicas e do desenvolvimento da ciência e da tecnologia.

Em conclusão, embora a evolução da endemia de hanseníase tenha sido influenciada pelas estratégias do Ministério da Saúde no período de 2004 a 2006, não foram suficientes para atingir as metas estabelecidas pela OMS de eliminação da doença.

REFERÊNCIAS

1. Araújo MG. Hanseníase no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003;36(3):373-82.
2. Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J. Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. *Computers Graphics.* 1996;20(3):395-403. DOI: 10.1016/0097-8493(96)00008-8
3. Chin J. Lepra. In: Manual de controle das doenças transmissíveis. 17. ed. Porto Alegre: Armed; 2002. p.308-11.
4. Dawson B, Trapp RG. Bioestatística: básica e clínica. 3. ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill Interamericana do Brasil; 2003.
5. Diggle PJ, Ribeiro JR, PJ. Model based geostatistics. New York: Springer; 2007.
6. Figueiredo IA, Silva AAM. Aumento na detecção de casos de hanseníase em São Luis, Maranhão, Brasil, de 1993 a 1998. A epidemia está em expansão? *Cad Saude Publica.* 2003;19(2):439-45. DOI: 10.1590/S0102-311X2003000200010
7. Lapa TM, Albuquerque MFPM, Carvalho MS, Silveira Júnior JC. Análise da demanda de casos de hanseníase aos serviços de saúde através do uso de técnicas de análise espacial. *Cad Saude Publica.* 2006;22(12):2575-83. DOI: 10.1590/S0102-311X2006001200008
8. Lourenço RW, Landim PMB. Mapeamento de áreas de risco à saúde pública por meio de métodos geoestatísticos. *Cad Saude Publica.* 2005;21(1):150-60.
9. Magalhães MCC, Rojas LI. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. *Epidemiol Serv Saude.* 2007;16(2):75-84.
10. Martelli CMT, Stefani MMA, Penna GO, Andrade ALSS. Endemias e epidemias brasileiras, desafios e perspectivas de investigação científica: hanseníase. *Rev Bras Epidemiol.* 2002;5(3):273-85. DOI: 10.1590/S1415-790X2002000300006
11. Meade M, Earickson A. Medical geography. 2.ed. New York: The Guilford; 2000.
12. Moreira TA. Panorama sobre a hanseníase: quadro atual e perspectivas. *Hist, Cien Saude Manguinhos.* 2003;10(Supp 1):291-307. DOI: 10.1590/S0104-59702003000400014
13. Moretin PA, Toloí CMC. Análise de séries temporais. 2.ed. São Paulo: Edgarg Blucher; 2004.
14. Opromolla PA, Dalben I, Cardim M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. *Rev Bras Epidemiol.* 2005;8(4):356-64. DOI: 10.1590/S1415-790X2005000400004
15. Sumway RH, Stoffer DS. Time series analysis and its applications with R examples. New York: Springer; 2006.
16. Torres HG, Ferreira MP, Dini NP. Indicadores sociais: por que construir novos indicadores como o IPRS. *Sao Paulo Perspec.* 2003;17(3-4):80-90. DOI: 10.1590/S0102-88392003000300009