

Evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos anos de 1998 a 2002*

Spatial and temporal patterns of tuberculosis in the city of Ribeirão Preto, Brazil from 1998 to 2002

PAULA HINO¹, CLAUDIA BENEDITA DOS SANTOS², TEREZA CRISTINA SCATENA VILLA²

RESUMO

Objetivo: Estabelecer a distribuição espacial da tuberculose no Município de Ribeirão Preto (SP) de 1998 a 2002, buscando verificar a dependência entre sua ocorrência e o espaço. **Métodos:** Foi utilizada a base de dados secundários Epi-Tb da Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto. O georreferenciamento dos casos de tuberculose foi realizado através do *software MapInfo 6.5* e a análise estatística espacial através do *software Spring*. **Resultados:** Por meio da análise do padrão espacial existente no decorrer dos anos estudados, foi concluído que para cada ano houve um padrão para a distribuição espacial da tuberculose em Ribeirão Preto, tendo sido identificadas áreas homogêneas de risco para a doença, embora os casos estivessem sempre concentrados em uma faixa da região noroeste do município, que consiste de bairros de classe média e/ou média baixa da população. **Conclusão:** Os resultados contribuíram para o conhecimento da distribuição espacial da tuberculose em Ribeirão Preto, em diferentes períodos, ressaltando a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, com direcionamento mais adequado das intervenções para diminuir as iniquidades.

Descritores: Tuberculose/epidemiologia; Indicadores de saúde; Distribuição espacial; Saúde urbana/estatística & dados numéricos; Topografia médica

ABSTRACT

Objective: To determine the spatial distribution of tuberculosis in the city of Ribeirão Preto, located in the state of São Paulo, Brazil, between 1998 and 2002, with a focus on the potential spatially-dependent nature of its occurrence. **Methods:** The secondary Epi-Tb database of the Ribeirão Preto Municipal Secretary of Health. Georeferencing of tuberculosis cases was performed using MapInfo 6.5 software, and the Spring program was used for statistical analysis of spatial data. **Results:** Through analysis of the existing spatial pattern and those of the previous years analyzed, we found a consistent pattern of spatial distribution of tuberculosis in Ribeirão Preto. Although there are areas that were homogeneous in terms of risk, the highest concentrations of cases were found in one zone, consisting of middle-to lower middle-class neighborhoods, located in the northeast part of the city. **Conclusion:** These results add to the store of knowledge regarding the spatial distribution of tuberculosis in Ribeirão Preto in various periods, emphasizing the importance of space as a methodological alternative to aid the planning, monitoring and evaluation of health care programs, allowing interventions to be more appropriately directed in order to decrease inequalities in the allocation of health care resources.

Keywords: Tuberculosis/epidemiology; Health status indicators; Residence characteristics; Urban health/ statistics & numerical data; Topography, medical

* Trabalho realizado na Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo - USP - Ribeirão Preto (SP) Brasil.

1. Doutoranda em Enfermagem em Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo - USP - Ribeirão Preto (SP) Brasil.

2. Docente da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo - USP - Ribeirão Preto (SP) Brasil.

Endereço para correspondência: Paula Hino. Avenida dos Bandeirantes nº 3.900 - CEP: 14040-902, Monte Alegre, Ribeirão Preto - SP, Brasil. Tel.: (16) 602-3476. E-mail: paulahino@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 04/5/04. Aprovado, após revisão, em 6/6/05.

INTRODUÇÃO

Há muito tempo a distribuição espacial de determinadas enfermidades tem sido uma importante preocupação das sociedades organizadas. Atribui-se a Hipócrates (480 a.C.) os primeiros registros sobre a relação entre a doença e o local/ambiente onde ela ocorre. No seu livro "Ares, Águas e Lugares", Hipócrates enfatizou a importância do modo de vida dos indivíduos e analisou a influência dos ventos, águas, solo e localização das cidades em relação ao Sol na ocorrência do estado de doença.⁽¹⁻²⁾

A partir do século XVI, com os grandes descobrimentos, o elo entre o saber médico e a geografia recebeu mais atenção, pela necessidade de se conhecer as doenças nas terras conquistadas visando à proteção de seus colonizadores e ao desenvolvimento das atividades comerciais.⁽²⁾

Apesar de seu grande potencial, as técnicas de representação espacial ainda são pouco utilizadas na área da saúde devido às dificuldades inerentes à manipulação deste tipo de informação, mesmo com a crescente disponibilização de tecnologias de tratamento de informações gráficas e mapas em microcomputadores.⁽³⁾

Os Sistemas de Informação Geográficas são sistemas computacionais usados para o entendimento de fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas (Rede Interagencial de Informações para a Saúde- RIPSAs, 2000).

O ambiente do Sistema de Informação Geográfica oferece margem à integração de informações diversas, as quais podem, assim, proporcionar uma visão mais abrangente da situação no espaço. No entanto, a avaliação do pesquisador é imprescindível, pois não há mecanismo automático para a interpretação dos resultados construídos.⁽⁴⁾

São muitos os trabalhos epidemiológicos com abordagem da análise espacial, como o estudo realizado no município de Olinda (PE) com o objetivo de analisar a ocorrência de casos de hanseníase, durante o período de 1991 a 1996, segundo sua distribuição espacial e correlação com as condições de vida da população. Este estudo visou a subsidiar novas estratégias de intervenção.⁽⁵⁾ Os seus resultados indicaram que a distribuição espacial heterogênea da

hanseníase em Olinda não é aleatória, tendo sido identificado um padrão de agregação no espaço associado às condições de vida da população, expresso mediante o Indicador de Carência Social, calculado a partir de escores relativos a variáveis socioeconômicas do censo demográfico.

Outro estudo descreveu o uso de técnicas de geoprocessamento para caracterizar as desigualdades sociais através de indicadores compostos que configuravam as condições de risco de agravos respiratórios em crianças de uma área abrangida por um centro de saúde-escola do Município de São Paulo (SP).⁽⁶⁾ Os indicadores compostos são entendidos como medida que associa diferentes variáveis socioeconômicas e de ambiente num indicador sintético para analisar as características de grupos populacionais vivendo em determinadas áreas geográficas.⁽⁷⁾ A partir do instrumental metodológico utilizado, este estudo pôde contribuir para o reconhecimento das condições de risco no território de responsabilidade de uma unidade de saúde, trazendo para discussão os problemas relacionados aos agravos respiratórios na infância, na perspectiva da promoção da equidade e melhoria das condições de saúde da população infantil.

A análise da distribuição das doenças e de seus determinantes nas populações, no espaço e no tempo, é um aspecto fundamental da Epidemiologia e envolve três questões primordiais: "quem adoeceu?", "quando a doença ocorreu?" e "onde a doença ocorreu?".

No que concerne à difusão espacial e temporal da doença, as informações, sendo localizáveis, fornecem elementos para se construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentam o poder de se orientar ações intersetoriais específicas, criando subsídios para a tomada de decisões.

O objetivo deste estudo foi descrever a distribuição espacial da tuberculose (Tb) na área urbana do Município de Ribeirão Preto, no período de 1998 a 2002, utilizando dados secundários.

MÉTODOS

A área geográfica deste estudo corresponde ao Município de Ribeirão Preto, que se localiza a 47°48'24" W de longitude e a 21°10'42" S de latitude, na região nordeste do Estado de São Paulo, a cerca de 313 km da capital. Ribeirão Preto é sede de uma das principais praças financeiras do país e

apresenta um forte setor de prestação de serviços e comércio, sendo que nele se concentram 65% da população economicamente ativa do município. Com 504.923 habitantes segundo o censo demográfico de 2000, encontra-se entre os maiores municípios do Estado de São Paulo e do Brasil.

Este estudo caracteriza-se como seccional. "Estudos seccionais ou de corte transversal são investigações que produzem instantâneos da situação de saúde de uma população ou comunidade, com base na avaliação individual do estado de saúde de cada um dos membros do grupo, daí produzindo indicadores globais de saúde para o grupo investigado, sendo de grande utilidade para realização de diagnósticos comunitários da situação local de saúde".⁽⁸⁾

As informações, referentes ao período de janeiro de 1998 a dezembro de 2002, foram coletadas na Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Ribeirão Preto. Utilizou-se o banco de dados *Epi-Tb*. A população do presente estudo compreendeu os doentes inscritos no Programa de Controle de Tuberculose de Ribeirão Preto, no período de estudo.

Para a obtenção dos mapas temáticos, os dados foram geocodificados com o auxílio do programa *MapInfo* versão 6.5. Inicialmente, utilizou-se a forma automática de geocodificação, recorrendo-se à forma interativa quando necessário. Nesta fase foram montados padrões de pontos de eventos. Posteriormente, em uma segunda fase, os mapas foram transportados para o *software Spring*, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, onde se realizou a análise estatística espacial através do estudo do padrão de densidade dos casos de Tb através da técnica apropriada para eventos pontuais (alisamento *Kernel*).

O método de alisamento por função *Kernel* gaussiano é uma técnica não paramétrica que promove o alisamento, ou suavização estatística, o que permite filtrar a variabilidade de um conjunto de dados, retendo as características essenciais locais dos dados. Desse modo, faz-se a estimativa alisada da intensidade local dos eventos sobre a área estudada, obtendo-se uma superfície de risco para sua ocorrência.⁽⁹⁾

Os endereços referentes às notificações foram dispostos de forma a se obter uma ligação com a base cartográfica digital. Este procedimento foi trabalhoso e despendeu grande quantidade de tempo, devido a alguns endereços informados esta-

rem incompletos e também porque as características de arruamento não permitiram realizar esta etapa de forma automatizada. Foram realizadas pesquisas em lista telefônica, guia de ruas e mapa analógico para viabilizar esta disposição.

Para a realização deste estudo, o projeto foi previamente submetido à apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. Como o estudo utilizou exclusivamente informações do banco de dados *Epi-Tb*, e este não envolveu a identificação dos doentes, foi dispensado do termo de consentimento livre e esclarecido devido à garantia do sigilo.

RESULTADOS

O número de casos de Tb notificados segundo o *Epi-Tb* no período de 1998 a 2002 foram georreferenciados de acordo com o endereço de residência e estão apresentados na Tabela 1.

Evidencia-se que, para todos os anos do estudo, foi obtido um percentual de georreferenciamento superior a 85% dos casos.

A qualidade da informação da variável endereço e a eficiência do Sistema de Informação Geográfica para localizar os eventos pontualmente são imprescindíveis para possibilitar as análises dos padrões de distribuição dessas ocorrências. Os fatores que impediram o georreferenciamento de 10,70% dos casos foram: endereço informado inexistente no município ou não preenchimento do campo endereço.

Isto aponta para a necessidade de uma melhor qualidade das informações que possam ser utilizadas em benefício da comunidade a fim de que

TABELA 1

Distribuição dos casos de tuberculose no Município de Ribeirão Preto (SP), segundo o número de casos geocodificados, de 1998 a 2002

Ano	Casos Notificados		
	Total	Georreferenciados	(%)
1998	287	262	91,29
1999	259	232	89,57
2000	200	182	91,00
2001	218	186	85,32
2002	133	115	86,46
Total	1097	977	89,30



Figura 1 - Mapa da distribuição da densidade de residências de doentes com tuberculose, Ribeirão Preto (SP), 1998



Figura 3 - Mapa da distribuição da densidade de residências de doentes com tuberculose, Ribeirão Preto (SP), 2000



Figura 2 - Mapa da distribuição da densidade de residências de doentes com tuberculose, Ribeirão Preto (SP), 1999

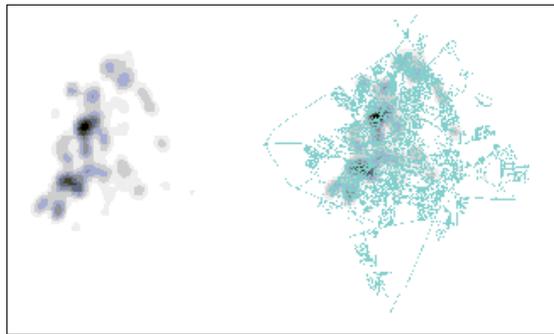


Figura 4 - Mapa da distribuição da densidade de residências de doentes com tuberculose, Ribeirão Preto (SP), 2001

se tomem as medidas adequadas para a redução dos danos de indivíduos acometidos e seus comunicantes e, conseqüentemente, para impedir a disseminação da doença na comunidade.

Para fins de verificação da existência de agregação espacial dos casos de Tb, procedeu-se à realização da técnica *Kernel* para estimativa de intensidade local, cujas representações para o período estudado são mostradas nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5.

Por meio da visualização dos mapas, notou-se a heterogeneidade da distribuição da população de risco no Município de Ribeirão Preto. O padrão espacial da densidade de residências de casos de Tb para o ano de 1998 mostrou maior concentração de casos numa área da região oeste do município, decrescendo em direção a outros bairros. As áreas com maior coeficiente de incidência de Tb no município em 1998 concentraram-se em bairros periféricos, onde estão localizados alguns locais de maior risco para transmissão da doença: favela e cadeia pública, onde prevaleciam a insalubridade, a miséria e a superlotação.



Figura 5 - Mapa da distribuição da densidade de residências de doentes com tuberculose, Ribeirão Preto (SP), 2002

Pode-se observar, em 1999, um padrão fortemente localizado na área norte do município. Como anteriormente, foi possível identificar áreas de alto (área negra da figura) e baixo (área branca da figura) riscos em determinadas regiões.

Nos anos de 2000 e 2001, o foco observado em 1999 manteve-se, podendo-se destacar também o ressurgimento de uma concentração de casos, como observado em 1998. No ano de 2002, a situação assemelhou-se à encontrada em 1999.

DISCUSSÃO

Para todos os anos do estudo, constatou-se uma distribuição desigual de casos de Tb no espaço urbano de Ribeirão Preto, verificando-se uma concentração na região noroeste do município. A Tb é considerada uma doença estritamente ligada à desigualdade social. "A tuberculose é uma estranha doença: é infecciosa mas é crônica; é causada por um bacilo mas também pela pobreza; reflete o que está ocorrendo no presente e o que ocorreu décadas atrás; é exógena mas ainda endógena. Seria prudente dizer que a tuberculose é tão complexa que encerra inúmeros condicionantes e não um só".⁽¹⁰⁾

Este estudo adotou o pressuposto de que a distribuição espacial da Tb não é uniforme, sugerindo uma associação com áreas tradicionalmente mais carentes da região. O método de *Kernel* permitiu detectar onde os eventos estavam concentrados, evidenciando desigualdades de eventos na área geográfica do município, e evidenciar a presença de aglomeração espacial dos casos. Portanto, a estratificação do município em áreas de risco permitiu enxergá-lo não mais como um todo, mas sim como uma coleção de subconjuntos heterogêneos, o que é de fundamental importância para a definição de prioridades das ações de saúde, com melhor racionalização de recursos.

O uso do Sistema de Informação Geográfica, pela sua capacidade integradora, permitiu associar informações do banco de dados *Epi-tb* com o espaço, constituindo-se em um instrumento poderoso, que permitiu a geração de mapas, nos quais podem ser visualizados os locais de residência dos indivíduos com tuberculose, contribuindo com o avanço das análises espaciais.

Sem pretensão de esgotar o assunto, este estudo buscou contribuir de alguma forma com o sistema local de saúde apontando as áreas de maior incidência dos casos de Tb para o município. Sugere-se que sejam consideradas prioritárias algumas atividades nestas áreas, tais como: controle de comunicantes; busca ativa de sintomáticos respiratórios; proteção dos sadios (BCG); investigação de

casos resistentes aos tuberculostáticos; tratamento supervisionado a todos os doentes que apresentam baciloscopia de escarro positiva, conforme recomendado pela Organização Mundial da Saúde; campanha educativa sobre a doença em conjunto com escolas da região; e revisão da organização do serviço e das ações de saúde até então estabelecidas para prevenção e controle da Tb.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação - CAPES, pelo auxílio concedido para realização desta pesquisa, e a Tarcísio Neves da Cunha, pela disposição em ajudar na realização dos mapas.

REFERÊNCIAS

1. Medronho RA, Perez M. A distribuição das doenças no espaço e no tempo. In: Medronho RA, organizador. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu; 2002. p.57-71.
2. Costa MCN, Teixeira MGLC. A concepção do "espaço" na investigação metodológica. *Cad Saúde Pública*. 1999;15(2):271-9.
3. Lapa TM. Análise espacial da distribuição da hanseníase no município de Olinda: uma contribuição ao sistema local de Vigilância Epidemiológica [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1999.
4. Santos SM, Barcellos C, Carvalho MS, Flores R. Detecção de aglomerados espaciais de óbitos por causas violentas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(5):1141-51.
5. Lapa T, Ximenes R, Silva NN, Souza W, Albuquerque MFM, Camposana G. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial. *Cad Saúde Pública*. 2001;17(5):1153-62.
6. Chiesa AM, Westphal MF, Kashiwagi NM. Geoprocessamento e a promoção da saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(5):559-67.
7. Akerman M, Campanário P, Maia PB. Saúde e meio ambiente: análise de diferenciais intra-urbanos, Município de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1996;30(4):373-82.
8. Almeida Filho N, Rouquayrol MZ. *Introdução à epidemiologia*. 3a ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2002. 287p.
9. Bailey TC, Gatrell AC. *Interactive spatial analysis*. Essex: Longman; 1995.
10. Enarson DA, Grosset J, Mwinga A, Hershfield ES, O'Brien R, Cole S, et al. The challenge of tuberculosis: statements on global control and prevention. *Lancet*. 1995;346(8978):809-19.