

Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose

Claudia Benedita dos Santos,¹ Paula Hino,¹ Tarcísio Neves da Cunha,²
Tereza Cristina Scatena Villa¹ e Jordana Nogueira Muniz³

Resumo

Este trabalho apresenta informações geográficas provenientes do primeiro levantamento epidemiológico da tuberculose realizado junto à Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde do município de Ribeirão Preto, para o período de 1990 a 2000, objetivando contribuir tanto para o entendimento do processo endêmico da tuberculose quanto para a complementação do sistema de informação em saúde do município. Os dados foram coletados por meio de consulta direta às fichas de notificação compulsória, para o período entre 1990 e 1997 e ao programa computacional Epi-Tb para os demais anos. O banco de dados foi elaborado utilizando a técnica da dupla verificação. As informações foram compiladas e geocodificadas com o auxílio do software MapInfo Professional, versão 6.5. Os casos de tuberculose estiveram concentrados em uma faixa da região noroeste do município, consistindo de bairros de classe-média ou média-baixa da população. Os resultados contribuem para o conhecimento da distribuição espacial da tuberculose no município de Ribeirão Preto, ressaltando a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando as intervenções para diminuir as iniquidades.

Palavras-chave: tuberculose; geoprocessamento; distribuição espacial; sistemas de informação em saúde.

Summary

This study presents results from the first epidemiological Tuberculosis survey held in the Epidemiological Surveillance Department of the Municipal Health Secretariat in Ribeirão Preto - São Paulo - Brazil for the period from 1990 to 2000, obtained by directly consults to the compulsory notification cards and electronic consultations were also realized by means of the Epi-Tb computer program from 1998 onwards, with a view to contributing to the understanding of the endemic process state of Tuberculosis and to the complementation of the municipal health information system. The information was compiled and geo-codified with the help of the MapInfo Professional software, version 6.5. Many cases were concentrated in the northeast region in the city, which consists the quarters of medium and low economical income. The results contribute to show the Tuberculosis spatial distribution in Ribeirão Preto, they also reinforce the space category as a methodological alternative to manage, to monitor and to evaluate the health actions by directing interventions to decrease the iniquities.

Key words: tuberculosis; geo-processing; spatial distribution; health information systems.

Recebido em 24/03/2004. Aceito em 31/03/2004.

¹ Materno Infantil e Saúde Pública (MISP), Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP), Universidade de São Paulo (USP). Avenida dos Bandeirantes nº 3900, Ribeirão Preto - SP. Enviar correspondência para C.B.S. E-mail: cbsantos@eerp.usp.br

² Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), São Paulo - SP.

³ Secretaria Municipal da Saúde do município de Ribeirão Preto, Programa de Controle da Tuberculose, Ribeirão Preto - SP.

INTRODUÇÃO

Espaço e geoprocessamento

A reincorporação pela saúde pública da categoria espaço como elemento integrante das análises e intervenções relativas aos problemas de saúde das populações abre novas perspectivas de estudos que atentem para a situação de extrema desigualdade social existente na maioria dos países da América Latina. As precárias condições de vida a que estão submetidas amplas parcelas das populações destes países, sobretudo as urbanas, têm inegavelmente repercutido em seus níveis de saúde.¹ A acentuação da desigualdade na distribuição de renda de vários países foi acompanhada por um importante crescimento na concentração residencial da pobreza,² aumentando particularmente as disparidades sociais nas grandes cidades e, em paralelo, as variações intra-urbanas das condições de saúde.³ A compreensão da distribuição espacial dos dados oriundos dos fenômenos ocorridos no espaço constitui um grande desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento, seja em saúde, ambiente, geologia, agronomia entre tantas outras.⁴ Os mapas temáticos são instrumentos poderosos na análise espacial do risco de determinada doença apresentando os seguintes objetivos: descrever e permitir a visualização da distribuição espacial do evento; exploratório, sugerindo os determinantes locais do evento e fatores etiológicos desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses e apontar associações entre um evento e seus determinantes.⁵

No Brasil, pouco se sabe sobre a distribuição espacial das doenças endêmicas em áreas urbanas. Nas décadas de 60 e 70, ocorreu a expansão de endemias rurais para regiões urbanas devido aos deslocamentos populacionais. A urbanização da população e o fenômeno da periferização das metrópoles tornaram ainda mais complexo o controle da transmissão de algumas endemias, e passou a exigir novas estratégias de controle de endemias.⁶ O Ministério da Saúde (MS) organizou no âmbito da Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA), um Comitê Temático Interdisciplinar sobre geoprocessamento e dados espaciais em saúde, voltado para facilitar às secretarias municipais de saúde e outros órgãos públicos do setor, acesso às informações básicas requeridas para o desenvolvimento da análise espacial.⁷ Esses estudos vêm se tornando cada vez mais comuns, devido ao avanço dos recursos computacionais, entre eles o geoprocessamento que, entre outras capacidades, permitem a atualização de mapas, sem necessidade de

refazê-los manualmente. Geoprocessamento é o conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas geograficamente, funcionando como uma ferramenta de visualização de eventos de saúde em mapas. Destacam-se: sensoriamento remoto, digitalização dos dados, automação de tarefas cartográficas, Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Sistema de Informação Geográfica (SIG). A aplicação do SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, oferecendo aos pesquisadores novos métodos para o manejo de sua informação espacial, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente.

Além disso, o uso do SIG na saúde mostra a possibilidade de associar informações de diversas bases de dados, contribuindo com o avanço das análises espaciais para os sistemas de vigilância à saúde. A produção de mapas permite visualizar situações de risco à saúde resultantes da interseção e complementaridade dos eventos, sendo coerente com um conceito epidemiológico de vigilância do espaço.⁸ O ambiente do SIG pode oferecer margem à integração de informações diversas, as quais poderão proporcionar 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.⁹ Embora o SIG possa ser utilizado como ambiente de consolidação e análise de grandes bases de dados sobre ambiente e saúde, é necessário um esforço para compatibilizar técnicas de endereçamento de dados, o que implica a adequação entre bases de dados e base cartográfica.¹⁰ A construção de um sistema de vigilância da saúde, orientado por um modelo de análise de risco em substituição ao modelo de risco individual, tem o espaço como referência e apresenta um maior poder explicativo por expressar diferentes acessos aos bens e serviços de infraestrutura urbana.⁶ Nesse sentido, o espaço surge como categoria de estudo, na perspectiva de melhor compreender o processo saúde - doença nas coletividades através da distribuição e caracterização epidemiológica da ocorrência de endemias em áreas urbanas.¹

Objetivo

Utilizar um SIG para descrever a distribuição espacial dos casos notificados de tuberculose (TB) no município de Ribeirão Preto para o período 1990 a 2000, com vistas ao entendimento do processo endêmico da TB e à complementação do sistema de informação em saúde do município.

Justificativa

Diante da crítica situação da TB, torna-se imprescindível uma avaliação epidemiológica da doença no município de Ribeirão Preto, com vistas à análise e contribuição para implementação das ações de seu controle e combate, visto que a política e as ações de saúde devem ser preventivas. As ações curativas são importantes, mas não debelam o mal totalmente; daí a necessidade de se adotar uma conduta preventiva.

Frete ao exposto acredita-se que no que concerne à difusão espacial e temporal da doença, as informações sendo localizáveis, fornecem elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas e aumentam o poder de orientar ações intersetoriais específicas criando subsídios para a tomada de decisões. Até onde é de nosso conhecimento, este estudo mostra pela primeira vez, a distribuição espacial dos casos de TB em Ribeirão Preto.

MATERIAL E MÉTODOS

Ribeirão Preto localiza-se a 47°48'24" W de longitude e 21°10'42" S de latitude, na região nordeste do Estado de São Paulo. Os limites da cidade são dados pelos seguintes municípios: ao sul, Guatapará; ao norte, Jardinópolis; ao leste, Serrana; ao oeste, Dumont. Com 504.923 habitantes segundo o Censo Demográfico de 2000, a taxa de urbanização é de 99,57%. A área total do município é de 651km².

O presente estudo é uma investigação epidemiológica, de cunho descritivo exploratório. Investigações descritivas têm o objetivo de informar sobre a distribuição de um evento, na população, em termos quantitativos, e seus resultados podem sugerir explicações para as variações de frequência, servindo de base às pesquisas futuras sobre o assunto, através de estudos analíticos, atestando o forte componente de investigação, existente na epidemiologia. Epidemiologia descritiva é, portanto, o estudo da distribuição de frequência das doenças e dos agravos à saúde coletiva, em função de variáveis ligadas ao tempo, ao espaço – ambientais e populacionais – e à pessoa, possibilitando o detalhamento do perfil epidemiológico, com vistas à promoção da saúde.¹¹

A população do presente estudo compreende os casos de TB notificados no município de Ribeirão Preto, no período de 1990 a 2000. Os casos de TB serão descritos segundo as variáveis: ano de notificação, sexo, idade e endereço.

O levantamento das variáveis descritas foi realizado por meio de consulta direta em cada uma das fichas de notificação compulsória dos casos de TB existentes na Vigilância Epidemiológica (VE) da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) de Ribeirão Preto-SP e de consulta ao programa Epi-Tb, padronizado a partir de 1998 pelo estado de São Paulo. Tais instrumentos possibilitaram o seguimento mensal do doente. O banco de dados foi elaborado com auxílio do programa Excel, tendo sido utilizada a técnica da dupla verificação, objetivando reduzir possíveis erros na transcrição das informações. Para a sumarização dos resultados, foi utilizado o SPSS, versão 10.0. Para obtenção dos mapas digitais foi utilizada a base cartográfica do município de Ribeirão Preto e o programa MapInfo Professional, versão 6.5.

O presente projeto foi previamente submetido à apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. Como este estudo utilizou exclusivamente informações das fichas de notificação compulsória, não envolvendo a identificação dos doentes, foi solicitada dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido devido à garantia do sigilo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados complementam estudo anteriormente realizado pelos autores.¹²

Para o período entre 1990 a 1997, foram encontradas 2016 fichas de casos notificados de TB e, para os anos entre 1998 a 2000, foram encontrados 742 casos armazenados no banco de dados, com 7,6% do total para o ano 1990; 6,8% para 1991; 8,6% para 1992; 8,6% para 1993; 9,0% para 1994; 9,3% para 1995; 11,6% para 1996; 11,6% para 1997; 10,4% para 1998; 9,2% para 1999 e, 7,3% para 2000.

Em relação ao sexo, a porcentagem de registro variou de 94,9% para o ano de 1995 a 98,4% para o ano de 1997 (ressalte-se que para o período 1998 a 2000, os dados estão armazenados eletronicamente). Observou-se, para o sexo masculino, 61,2%; 72,7%; 71,6%; 74,7%; 67,8%; 68,3%; 76,9%; 79,7%; 69,6%; 70,9% e, 64,9%, para o período estudado.

Quanto à idade, com 100% de registro para todos os anos estudados, foram obtidos os seguintes valores médios e respectivos desvios-padrões (aqui representados por \bar{x} (dp)), segundo ordem crescente de ano de notificação: 38,4 (21,6)

anos; 38,4(18,6) anos; 38,5(18,8) anos; 35,9(18,2) anos; 37,0(20,7) anos; 38,1(20,2) anos; 37,5(19,8) anos; 37,9(18,1) anos; 34,8(16,4) anos; 37,7(14,5) anos e, 38,6(15,0) anos. Ressalte-se que, para todos os anos, os valores de idade tiveram amplitude de variação de 0 a aproximadamente 95 anos.

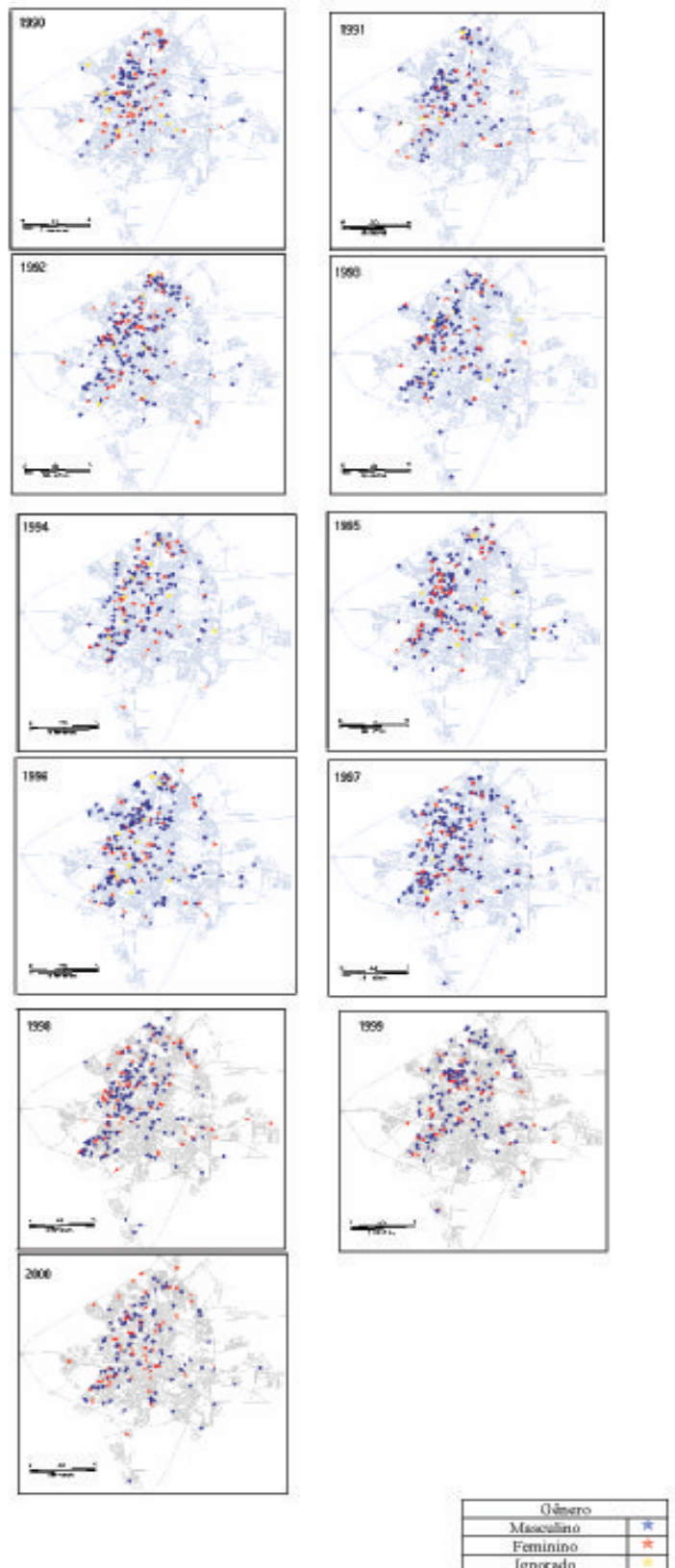
A distribuição de idades, em relação ao sexo masculino, apresentou-se da seguinte maneira, segundo ordem crescente de ano de notificação: 36,9(17,2) anos; 37,1(16,1) anos; 36,9(16,6) anos; 36,0(15,9) anos; 35,6(16,8) anos; 37,0(14,4) anos; 36,2(15,7) anos; 38,0(14,9) anos; 36,4(15,8) anos; 39,0(14,6) anos e, 39,6(14,6) anos. Em relação ao sexo feminino, a distribuição de idades apresentou-se da seguinte maneira, segundo ordem crescente de ano de notificação: 36,2(23,3) anos; 38,0(19,8) anos; 37,2(16,4) anos; 30,1(15,7) anos; 32,7(18,6) anos; 30,9(17,5) anos; 33,0(19,4) anos; 32,8(21,4) anos; 31,2(17,1) anos; 34,3(13,8) anos e, 36,7(15,4) anos.

Em relação à geocodificação, para todos os anos, aproximadamente entre 50%-60% dos casos não foram geocodificados automaticamente, devido à incompatibilidade entre os endereços no banco de dados e os da base cartográfica. Procedeu-se, então à geocodificação de forma interativa, onde alcançou-se finalmente, uma média de 91,5% de endereços georeferenciados, com os demais não constando na base cartográfica ou nas fichas de notificação compulsória.

Vale ressaltar que a variável que localizou o dado de morbidade foi o endereço de residência. O trabalho de obtenção do banco de dados e posteriormente da ligação entre os endereços com o mapa digital foi muito trabalhoso, consumindo grande parte do tempo dos autores. Inicialmente, o banco de dados necessitou de várias complementações e ajustes após verificação entre as duas digitações. Quanto à ligação entre os endereços com o mapa digital, problemas ocorreram devido aos endereços incompletos das fichas de notificação compulsória e também porque as características de arruamento não permitiram realizar esta etapa de forma automatizada necessitando complementar as informações co- auxílio de lista telefônica. Partindo-se do pressuposto de que os endereços incompletos, portanto difíceis de serem localizados, pertencem a áreas carentes, os casos em bolsões urbanos de pobreza podem estar sendo subestimados.

A seguir, são mostrados os mapas temáticos obtidos após geocodificação dos endereços coletados. Os mapas apresentam a distribuição espacial dos casos de TB notificados junto à VE da SMS-Ribeirão Preto, para os anos entre 1990 e 2000, segundo sexo.

Figura 1. Distribuição dos casos de Tuberculose notificados pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto, para o período de 1990 a 2000.



A TB está ligada à situação sócio-econômica de uma região ou país, sendo então uma enfermidade em que múltiplos fatores causais estão relacionados, ao lado do bacilo para a determinação da doença.¹³ Através do desemprego e diminuição de remuneração da mão-de-obra não especializada foram criados bolsões de pobreza nas áreas urbanas. Na sociedade brasileira encontram-se altas taxas de desemprego, subemprego e diminuição do nível salarial, acrescentados por má-condição de transporte, habitação, desnutrição e fome; deste modo, a TB encontra condições favoráveis permitindo seu agravamento.

Por meio da análise do padrão espacial existente no decorrer dos anos estudados, conclui-se que para o município, este comportamento não foi diferente. De fato, os casos estiveram sempre concentrados em uma faixa na região sudoeste do município, consistindo de bairros de classe-média ou média-baixa da população.

CONCLUSÕES

Este estudo inicial descreveu a difusão da TB por intermédio de mapas sequenciais que permitiram visualizar graficamente a evolução da epidemia em Ribeirão Preto. Essa etapa descritiva é importante para o estudo da difusão, pois permite sua visualização e análise qualitativa inicial. O instrumental metodológico utilizado revelou-se de grande importância para possibilitar formulação de ações diferenciadas no âmbito local em serviços que atuam em regiões geográficas delimitadas.

Os resultados contribuem para o conhecimento da distribuição espacial da TB no município de Ribeirão Preto, ressaltando a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando as intervenções para diminuir as iniquidades.

Os autores, entretanto, compreendem a relevância da análise estatística espacial para identificação de possíveis correlações entre a ocorrência do evento e o espaço, ao afirmarem que o geoprocessamento com a incorporação de métodos estatísticos para a análise de dados espaciais tornou-se um campo de investigação epidemiológica sobre o papel do espaço na produção e difusão de doenças.¹⁴

Estima-se um tempo relativamente breve para a divulgação dos resultados obtidos por meio da análise estatística espacial¹⁵⁻¹⁷ objeto mediato de investigação.

REFERÊNCIAS

1. Braga C, Ximenes RAA, Albuquerque MFPM et al. Avaliação do indicador sócio-ambiental utilizado no rastreamento de áreas de transmissão de filariose linfática em espaços urbanos. *Cad Saúde Publica* 2001;17:1211-8.
2. Andrade CLT, Szwarcwald CL. Análise espacial da mortalidade neonatal precoce no município do Rio de Janeiro, 1995-1996. *Cad Saúde Publica* 2001;17:1199-210.
3. Massey DS. The age of extremes: Concentrated affluence and poverty in the twenty-first century. *Demography* 1996; 33:395-412; discussion 413-6. Review.
4. Câmara G, Monteiro AM, Fucks SD, Carvalho MS. Análise espacial e geoprocessamento. INPE 2001 [livro na Internet] [citado em: junho de 2004]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/index.html>.
5. Malta D, Almeida MCM, Dias MAS, Merhy EE. A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). *Cad Saúde Pública* 2001;17:1189-98.
6. Ximenes RAA, Martelli CMT, Souza WV et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. *Cad Saúde Pública* 1999;15:53-61.
7. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Sistemas de informação geográfica e a gestão da saúde no município. Brasília (Brasil); 1999.
8. Lapa T, Ximenes RAA, Silva NN, Souza WV, Albuquerque MFM, Camposana G. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial. *Cad Saúde Pública* 2001;17:1153-62.
9. 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 Publica* 2001;17:1141-51.
10. Barcellos C, Santos SM. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. *Informe Epidemiológico do SUS* 1997;1:22-29.
11. Rouquayrol MZ. Epidemiologia descritiva. Rio de Janeiro (Rio de Janeiro): Médica e Científica; 1999.
12. Santos CB, Hino P, Villa TCS, Muniz JN. Indicadores epidemiológicos e de impacto da tuberculose para Ribeirão Preto no período de 1990 a 2000. *Bol Pneumol Sanit* 2002; 10(1): 31-40.
13. Filho GG, Hijjar MA. Aspectos Epidemiológicos da tuberculose no Brasil. *J Pneumol* 1993;19(1).

14. Medronho RA, Werneck GL. Técnicas de análise espacial em saúde. In: Epidemiologia. 1ed. São Paulo, Rio de Janeiro, Ribeirão Preto, Belo Horizonte: Atheneu; 2002. p.427-46.
15. Cliff AD, Ord JK. Spacial Processes, Models and Applications. London: Pion 1981.
16. Cressie N. Statistics for Spatial Data. New York: Willey 1993.
17. Walter SD. Assessing Spatial Patterns in Disease Rates. Statistics in Medicine 1993;12: 1885-94.