

GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ÁREA DA SAÚDE

Paula Hino¹
Tereza Cristina Scatena Villa²
Cinthia Midori Sasaki¹
Jordana de Almeida Nogueira³
Claudia Benedita dos Santos²

O uso de mapas e a preocupação com a distribuição geográfica de doenças remonta a um passado distante. Um exemplo clássico foi o trabalho realizado por John Snow, que utilizou mapeamento para localizar casos de cólera, relacionando-os com fontes de abastecimento de água. As técnicas de representação espacial ainda são pouco utilizadas na área da saúde, devido às dificuldades inerentes à manipulação desse tipo de informação. O objetivo do trabalho foi estabelecer a distribuição espacial da doença no município de Ribeirão Preto, 2002. Utilizou-se o banco de dados Epi-tb. Utilizou-se o software MapInfo 7.8 para geocodificação dos casos. Os casos concentraram-se na região Noroeste do município. Os resultados contribuem para o conhecimento da distribuição espacial da Tuberculose em 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.

DESCRITORES: tuberculose; saúde pública; sistemas de informação geográfica

GEOPROCESSING IN HEALTH AREA

The map's usage and the concerns about geographic distribution related with diseases are not a recent issue. A classical example is the John Snow survey -maps were used to locate cholera's cases and related them with the water supplying. The spatial representation techniques are fewer used in health sectors due to troubles in managing such information. So, the aim of this survey was to establish the disease spatial distribution in Ribeirão Preto, 2002. Secondary data were used to elaborate this study. The spatial distribution of cases was realized by using the MapInfo 7.8 software. Although many cases were concentrated in the northeast region in the city, which consists the quarters of low economical income. The results contribute to show the Tb spatial distribution in Ribeirao 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.

DESCRIPTORS: tuberculosis; public health; geographic information systems

GEOPROCESAMIENTO APLICADO EN EL ÁREA DE SALUD

El uso de mapas y la preocupación con la distribución geográfica de enfermedades se remonta a un pasado bastante distante. Un ejemplo clásico fue el trabajo realizado por John Snow, que utilizó el mapeamiento para localizar casos de cólera. A pesar de su gran potencial, las técnicas de representación espacial aún son relativamente poco utilizadas en el área de la salud. El objetivo de este trabajo fue establecer la distribución espacial de la enfermedad en Ribeirão Preto, 2002. Se utilizó la base de datos secundarios Epi-tb. El georreferenciamiento de los casos fue realizado por el software MapInfo 7.8. Los casos estuvieron concentrados en una parte de la región nor-oeste del municipio. Los resultados contribuyen para el conocimiento de la distribución espacial de la Tb en de Ribeirão Preto, resaltando la importancia de la categoría espacio como alternativa metodológica para auxiliar en el planeamiento, monitoramiento y evaluación de las acciones en salud, dirigiendo las intervenciones para disminuir las inequidades.

DESCRIPTORES: tuberculosis; salud pública; sistemas de información geográfica

¹ Doutoranda, e-mail: paulahino@yahoo.com.br, midsas@eerp.usp.br; ² Docente, e-mail: tite@eerp.usp.br, cbsantos@eerp.usp.br. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OMS para o desenvolvimento da pesquisa em enfermagem; ³ Enfermeira, Coordenador do Programa de Controle da Tuberculose do município de Ribeirão Preto-São Paulo, Brasil

INTRODUÇÃO

A análise da distribuição das doenças e seus determinantes nas populações, no espaço e no tempo é um aspecto fundamental da Epidemiologia e envolve como questões primordiais: Quem adoeceu? Onde a doença ocorreu? Quando a doença ocorreu?

Um estudo clássico é o realizado pelo médico britânico John Snow que, analisando uma epidemia de cólera ocorrida em Londres, no ano de 1854, procurou demonstrar associação entre mortes por cólera e suprimento de água por meio de diferentes bombas públicas de abastecimento. Duas companhias de água concorrentes forneciam água encanada aos lares de Londres: a Lambeth Company e a Southwark and Vauxhall Company. Uma das companhias, a Lambeth, pegava água do rio Tâmisa, antes da entrada de esgoto de Londres, e a outra companhia retirava água depois desse ponto. Essa era a grande oportunidade para ver se a água contaminada pelo esgoto causava o cólera. Snow obteve uma lista das mortes por cólera na cidade e comprometeu-se a descobrir quais casas utilizavam águas de qual companhia. Os resultados foram conclusivos: enquanto em 10 mil casas abastecidas pela Lambeth Company ocorreram 37 mortes, em 10 mil supridas pela Southwark and Vauxhall Company houve 315 mortes. Assim, ao longo de seu exaustivo trabalho de coleta e interpretação dos dados, Snow vai gradativamente construindo um dos pontos de maior importância do seu método, que é o de buscar conhecer os fatos em seus aspectos mais íntimos, para então formular uma possível explicação causal para eles⁽¹⁾.

Com isso, foi identificada a origem da epidemia mesmo sem conhecer seu agente etiológico⁽²⁻³⁻⁴⁾. Essa é uma situação em que a relação espacial entre os dados contribuiu significativamente para o avanço na compreensão do fenômeno, sendo considerado um dos primeiros exemplos da análise espacial.

O estudo da variação espacial dos eventos produz um diagnóstico comparativo que pode ser utilizado das seguintes maneiras: indicar os riscos a que a população está exposta, acompanhar a disseminação dos agravos à saúde, fornecer subsídios para explicações causais, definir prioridades de intervenção e avaliar o impacto das intervenções⁽⁵⁾.

Entende-se por geoprocessamento o conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço

geográfico. Destacam-se: sensoriamento remoto, digitalização dos dados, automação de tarefas cartográficas, Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Sistema de Informação Geográfica (SIG).

O georreferenciamento dos eventos de saúde é importante na análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente as relacionadas com o meio ambiente e com o perfil socioeconômico da população⁽⁶⁾.

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⁽⁷⁾.

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 tornou ainda mais complexo o controle da transmissão de algumas endemias e passou a exigir novas estratégias de controle⁽⁸⁾.

Os métodos para análise espacial são assim divididos:

- Visualização- onde o mapeamento de eventos de saúde é a ferramenta primária, variando desde a distribuição pontual de eventos até superposições complexas de mapas de incidência de doença os quais descrevem a distribuição de determinadas variáveis de interesse.

- Análise exploratória de dados- utilizada para descrever padrões espaciais e relação entre mapas. Algumas técnicas exploratórias terão a forma de gráficos (histogramas, scatterplots entre outros) enquanto outras serão de natureza cartográfica.

- Modelagem - utilizada quando se pretende testar formalmente uma hipótese ou estimar relações, como, por exemplo, entre a incidência de uma determinada doença e variáveis ambientais.

A aplicação do SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, possibilitando aos pesquisadores aplicação de novos métodos para o manejo de sua informação espacial, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente.

No entanto, a avaliação do pesquisador é imprescindível, pois não há mecanismo automático para a interpretação dos resultados construídos⁽⁴⁾.

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⁽⁹⁾. A qualidade da informação de endereço e a eficiência do SIG para localizar os eventos pontualmente é fundamental para possibilitar as análises dos padrões de distribuição desses eventos.

O objetivo do estudo foi trazer, como exemplo, a distribuição espacial dos casos de Tuberculose (Tb) segundo endereço de residência na área urbana de Ribeirão Preto, para o ano de 2002.

METODOLOGIA

Área geográfica de estudo

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, a cerca de 313 km da capital. Com 504.923 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2000, o município de Ribeirão Preto encontra-se entre os maiores do estado de São Paulo e do Brasil.

Tipo de estudo

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"⁽¹⁰⁾.

Coleta de dados

As informações referentes ao ano de 2002 foram coletadas na Vigilância Epidemiológica (VE) da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) do município de Ribeirão Preto- SP; utilizou-se o banco de dados

Epi-Tb. A população do presente estudo compreende doentes de Tb, inscritos no Programa de Controle de Tuberculose (PCT) do município de Ribeirão Preto, para o referido ano.

Análise dos dados

Para a obtenção do mapa temático, os dados foram geocodificados com auxílio do programa MapInfo, versão 7.8. Inicialmente, utilizou-se a forma automática de geocodificação, recorrendo-se à forma interativa quando necessário. Nessa fase, foram montados padrões de pontos de eventos.

Os endereços referentes às notificações foram dispostos de forma a obter uma ligação com a base cartográfica digital. Esse procedimento foi trabalhoso e despendeu grande quantidade de tempo devido ao fato de alguns endereços informados estarem incompletos e também porque as características de arruamento não permitiram realizar essa etapa de forma automatizada. Foi realizada pesquisa manual dos endereços em lista telefônica, guia de ruas e mapa analógico para viabilizar essa transformação.

PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Para realização do referido 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 este estudo utilizou exclusivamente informações do banco de dados Epi-Tb e não envolveu a identificação dos doentes, foi solicitada dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, devido à garantia do sigilo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de casos de Tb notificados à VE para o ano de 2002 foram geocodificados segundo endereço de residência. Foi obtido um percentual de georreferenciamento superior a 89,9 % dos casos.

Os fatores que impediram o georreferenciamento de 10,1 % dos casos foram: endereço informado inexistente ou não preenchimento do campo endereço. Isso aponta para a necessidade de uma melhor qualidade das informações que

possam ser utilizadas em benefício da comunidade a fim de que se tomem as medidas adequadas para a redução dos danos aos indivíduos acometidos e seus comunicantes e, conseqüentemente, para impedir a disseminação da doença na comunidade.

O mapa temático com os casos de Tb para o ano de 1998 é apresentado a seguir:



Figura1 - Distribuição dos casos de Tuberculose segundo endereço de residência. Ribeirão Preto - SP, 2002

Por meio do mapa temático, nota-se a heterogeneidade da distribuição espacial dos casos de Tb para o período estudado. Uma fração considerável dos casos concentra-se na região Noroeste do município, enquanto o restante encontra-se irregularmente distribuído nos demais bairros. Os casos mostraram maior concentração numa área do município que engloba os bairros de Jardim Piratininga, Vila Virgínia, Vila Guanabara, Vila Tibério, Jardim Antártica e Parque Ribeirão Preto e Branca Salles, onde estão alguns locais de maior risco para transmissão da doença: Favela das Mangueiras e Cadeia Pública Vila Branca, onde prevalecem a insalubridade, miséria e superlotação, decrescendo em direção a outros bairros.

Foi proposta uma abordagem epidemiológica a partir da localização pontual dos eventos, diferenciando microáreas por meio do padrão espacial de local de residência dos casos de Tb, ou seja, pelo padrão de densidade de pontos. Tal método permitiu a identificação de áreas de maior concentração dos casos de Tb, sem necessitar da prévia agregação destes em unidades administrativas, como os bairros.

O uso do SIG pode ser um método efetivo na identificação de áreas prioritárias onde há necessidade de ações de controle da Tb com o objetivo de interromper a transmissão da doença e reduzir sua incidência.

Foi realizado um estudo ecológico no município de Olinda, com o emprego do SIG. A identificação de áreas onde se localizam eventos relevantes para o processo de transmissão da Tb (casos de retratamento e famílias com mais de um caso no período), ou simplesmente de áreas de maior incidência da doença, constituiu instrumento útil para a estruturação de um sistema de vigilância com base territorial, identificando grupos populacionais prioritários e para refinar o foco de atenção para microáreas prioritárias e carentes de intervenções intensivas, como forma de enfrentar o problema da Tb com emprego racional de recursos⁽¹¹⁾.

Estudo realizado no município de Ribeirão Preto, para o período de 1990 a 2000, com vistas ao entendimento do processo endêmico da Tb e à complementação do sistema de informação em saúde do município apontam que, para cada ano estudado, há um padrão para a distribuição espacial da Tb, identificando-se áreas homogêneas de risco para a doença. A distribuição não uniforme dos casos de Tb no município sugere uma associação com áreas tradicionalmente mais carentes da região⁽¹²⁾.

A Tb é um problema de Saúde Pública intimamente ligado aos problemas da pobreza urbana, desnutrição, superpopulação, moradia inadequada, desemprego, à desestruturação dos serviços de saúde e à resistência às drogas utilizadas no tratamento da doença. Essa situação tem sido agravada pela associação Tb/Hiv⁽¹³⁻¹⁴⁾.

A VE da Tb tem como objetivo reduzir a transmissão do bacilo na população, por meio das ações de diagnóstico precoce e tratamento, busca de bacilíferos dentro da população de sintomáticos respiratórios e contactantes.

CONCLUSÃO

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 a implementação das ações de controle e combate, visto que a política e as ações de saúde devem ser preventivas, procurando ir às raízes do problema para evitar que ele aconteça.

Portanto, o uso do SIG pela sua capacidade integradora, permitiu associar informações do banco de dados Epi-tb com o espaço, constituindo-se em instrumento poderoso por meio de mapas onde podem ser visualizados o local de residência dos casos de Tb, contribuindo para o avanço das análises espaciais.

A aplicação do SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, possibilitando aos pesquisadores aplicação de novos métodos para o manejo de sua informação espacial, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente.

O ambiente do SIG oferece 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.

No que concerne à difusão espacial e temporal da doença, as informações, sendo

localizáveis, fornecem elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentam o poder de orientar ações intersetoriais específicas, criando subsídios para tomada de decisões.

O SIG pode se tornar um poderoso recurso tecnológico a serviço do planejamento, monitoramento e avaliação das ações de saúde no Brasil. A utilização dessas técnicas tende a aumentar, por exemplo na VE de doenças transmissíveis, na comparação e acompanhamento das estatísticas vitais, e na organização espacial de serviços de saúde e recursos humanos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Capes o auxílio e ao projeto temático FAPESP, pela aquisição da base cartográfica e software MapInfo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Snow J. Sobre a maneira de transmissão do cólera. São Paulo (SP): Hucitec/Abrasco; 1999.
2. Medronho RA, Perez M. A distribuição das doenças no espaço e no tempo. Epidemiologia. São Paulo (SP): Atheneu; 2002. p.57-71.
3. Costa MCN, Teixeira MGLC. A concepção do "espaço" na investigação metodológica. Cad Saúde Pública 1999 abril-junho; 15(2):271-9.
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 setembro-outubro; 17(5):1141-51.
5. Pereira M.G. Métodos empregados em Epidemiologia. Epidemiologia teoria e prática. 6ªed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara- Koogan; 2002.
6. Skaba DA, Carvalho MS, Barcellos C, Martins PC, Terron SL. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. Cad Saúde Pública 2004 novembro-dezembro; 20(6):1753-6.
7. Malta DC, 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 setembro-outubro; 17(5):1189-98.
8. Ximenes RAA, Martelli CMT, Souza WV, Lapa TM, Albuquerque MFM, Andrade ALSS, et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. Cad Saúde Pública 1999 janeiro-março; 15(1):53-61.

9. 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. IESUS 1997 janeiro-março; 1(1):21-9.
10. Almeida N Filho, Rouquayrol MZ. Introdução à Epidemiologia. 3ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Medsi; 2004.
11. Souza WV, Albuquerque MFM, Barcellos C, Ximenes RAA, Carvalho MS. Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial. Rev Saúde Pública 2005; 39(1):82-9.
12. Santos CB, Hino P, Cunha TN, Villa TC, Muniz JN. Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose. Bol Pneumol Sanitária 2004; 12(1):7-12.
13. Hino P, Santos CB, Villa TCS, Muniz JN, Monroe AA. Tuberculosis patients submitted to Supervised Treatment. Ribeirão Preto - São Paulo - Brazil. 1998 and 1999. Rev Latino-am Enfermagem 2005 janeiro-fevereiro; 13(1): 27-31.
14. Lienhardt C, Ogden JA. Tuberculosis control in resource-poor countries: have we reached the limits of the universal paradigm?. Trop Med Int Health 2004 July; 9(7):833-41.