

# Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial

## Tuberculosis in Brazil: construction of a territorially based surveillance system

Wayner Vieira Souza<sup>a</sup>, Maria de Fátima Militão Albuquerque<sup>a</sup>, Cristhovam Castro Barcellos<sup>b</sup>, Ricardo Arraes de Alencar Ximenes<sup>c</sup> e Marília Sá Carvalho<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Saúde Coletiva. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães. Fiocruz. Recife, PE, Brasil.

<sup>b</sup>Centro de Informação Científica e Tecnológica. Fiocruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <sup>c</sup>Departamento de Medicina Tropical. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil. <sup>d</sup>Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde. Escola Nacional de Saúde Pública. Fiocruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

### Descritores

Tuberculose, prevenção. Vigilância epidemiológica. Distribuição espacial.

### Resumo

#### Objetivo

Analisar a ocorrência da tuberculose, identificando variáveis definidoras de situações coletivas de risco que determinam sua distribuição espacial, como subsídio à implantação de um sistema de vigilância de base territorial para controle da tuberculose.

#### Métodos

Estudo ecológico realizado no período 1996-2000, em Olinda, município da região metropolitana do Recife, PE. A mediana do número de casos de tuberculose, notificados por setor censitário, serviu como ponto de corte para caracterização das áreas de alta e baixa transmissão. Um modelo de regressão logística, utilizando essa variável resposta, permitiu estimar as “odds-ratio” de algumas variáveis socioeconômicas do Censo Demográfico de 2000 e de outras co-variáveis relacionadas com a transmissão da doença.

#### Resultados

A tuberculose em Olinda apresentou altas taxas de incidência no período (média de 111 casos por 100.000 habitantes). Verificou-se que são significativamente associadas à ocorrência da tuberculose, as variáveis: média de moradores por domicílio (OR=2,2; IC 95%: 1,3; 3,6); existência de famílias com mais de um caso no período (OR=5,1; IC 95%: 2,3; 11,3); e presença de casos de retratamento (OR=6,8; IC 95%: 2,7; 17,1). Setores censitários com a ocorrência desses dois últimos eventos concentraram 45% do total de casos do período, representando apenas 28% da população do município.

#### Conclusões

Duas das três variáveis explicativas associadas a maiores taxas de incidência da doença são informações que devem ser monitorizadas, em nível local, pelo sistema de vigilância da tuberculose. O simples mapeamento de casos de retratamento e de domicílios com ocorrência de repetidos casos, permitiria refinar o foco de atenção em micro-áreas prioritárias para intervenções intensivas, como forma de enfrentar o problema da tuberculose.

### Correspondência para/ Correspondence to:

Wayner Vieira de Souza  
Rua Joaquim Marques de Jesus, 86/ 101 Piedade  
54420-240 Jaboatão dos Guararapes, PE, Brasil  
E-mail: wayner@cpqam.fiocruz.br

Recebido em 7/1/2004. Aprovado em 1/6/2004.

## Keywords

*Tuberculosis, prevention control. Epidemiologic surveillance. Spatial distribution.*

## Abstract

### Objective

*To analyze the occurrence of tuberculosis and to identify variables that define situations of collective risk that determine the spatial distribution of the disease, as backing for implementing a territory-based surveillance system for tuberculosis control.*

### Methods

*This was an ecological study performed in Olinda, a municipality in the metropolitan region of Recife, State of Pernambuco, between 1996 and 2000. The median number of notified tuberculosis cases in each census tract served as the cutoff point for characterizing areas of high and low transmission. A logistic regression model using this response variable allowed odds ratios for some socioeconomic variables from the 2000 demographic census and other covariates related to the transmission of the disease to be estimated.*

### Results

*Tuberculosis in Olinda presented high incidence rates during the study period (average of 111 cases per 100,000 inhabitants). Significant associations with the occurrence of tuberculosis were found for the variables of average number of inhabitants per household (OR=2.2; 95% CI: 1.3; 3.6); existence of families with more than one case during the study period (OR=5.1; 95% CI: 2.3; 11.3); and presence of cases of retreatment (OR=6.8; 95% CI: 2.7; 17.1). The census tract where the latter two events occurred accounted for 45% of the total number of cases during the study period, while representing only 28% of the population of Olinda.*

### Conclusions

*The two explanatory covariates that were strongly associated with higher incidence rates of the disease are events that need to be carefully monitored at a local level by the tuberculosis surveillance system. Simply by mapping out retreatment cases and households with more than one case, attention could be focused on small areas with high priority for intensive intervention, thus facing up to the tuberculosis problem.*

## INTRODUÇÃO

Inicia-se um novo milênio e no Brasil, a tuberculose é um problema de saúde tão grave hoje quanto no início do século passado. Suas taxas de incidência permaneceram altas nas duas últimas décadas e estima-se a existência de mais de 42 milhões de infectados, além da doença ter levado à ocorrência de cerca de 112.000 óbitos no período.\*

Adicionalmente, os atuais sistemas de vigilância epidemiológica caracterizam-se pela lentidão em gerar informações, que além de não vincularem a ocorrência dos eventos de saúde ao espaço onde eles ocorrem, são analisadas longe dos níveis locais do sistema e, por conseguinte, não possibilitam aos serviços responder rapidamente aos problemas de saúde apresentados. Sendo assim, é importante e necessária a estruturação de um sistema de vigilância da tuberculose que contemple intervenções de base territorial, como forma de melhor identificar seus determinantes.

A partir dessa realidade tornam-se necessárias algu-

mas considerações sobre o problema da tuberculose na perspectiva da intervenção que se realiza no nível do sistema de saúde no Brasil, e sobre as possíveis contribuições que a incorporação de novas tecnologias podem trazer ao sistema de vigilância da doença.

Diante do quadro de persistência e/ou recrudescimento da tuberculose em vários municípios do País, o Ministério da Saúde estabeleceu o Plano Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) cujas metas eram integrar na luta contra a doença, 100% dos municípios brasileiros, descobrir, até 2001, 92% dos casos existentes, curando 85% dos casos diagnosticados, além de reduzir a incidência em no mínimo 50%, e em dois terços a mortalidade por tuberculose, até 2007<sup>9,14</sup>

Além de ter fixado tais metas, o PNCT definiu também suas fases de desenvolvimento, recursos existentes e necessários e, instrumentos de ação e organização.<sup>9</sup> No entanto, pouca atenção tem sido dada à verificação da adequação das metas fixadas aos determinantes do problema, visando à estruturação de um Sistema de Vigilância à Tuberculose, estratégica-

\*Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Mortalidade. Disponível em: <URL: <http://www.datasus.gov.br>> [Acesso 2003] e Ministério da Saúde. Série histórica de doenças de notificação compulsória por UF, 1980-2001. Disponível em: <URL: <http://www.funasa.gov.br/epi/epi00.htm>> [Acesso 2002]

mente desenhado para responder às diversas demandas do atual quadro epidemiológico da endemia no Brasil, e, em consonância com o princípio da descentralização. Uma pergunta que se impõe: *As metas traçadas e as estratégias utilizadas são suficientes para “modificar a situação epidemiológica da doença”?*

O pressuposto para a construção de um sistema de vigilância de base territorial é o conhecimento, por demais demonstrado, de que a distribuição das endemias é também determinada por processos sociais intrinsecamente relacionados às características do espaço onde ocorrem.<sup>2,7,16</sup> Essa nova configuração aponta para a implementação de um sistema de vigilância em saúde pública estruturado nos serviços de saúde e localizados e organizados segundo a lógica dos distritos sanitários, construídos na perspectiva de mudança das práticas sanitárias e capazes de identificar dentro de “bases populacionais definidas”, áreas ou situações de risco.

Considerando-se a necessidade de entender a distribuição das doenças no espaço urbano de forma desagregada, torna-se fundamental a utilização de menores unidades básicas de coleta e análise de dados. Uma alternativa que vem sendo empregada é a utilização da unidade básica do Censo Demográfico, que disponibiliza informações socioeconômicas das populações, além de outras de caráter sanitário e ambiental, sobre todos os setores censitários de todas as cidades brasileiras.\*

Com relação à etiologia dos problemas de saúde, Rose<sup>12</sup> afirma que devem ser considerados dois diferentes aspectos: as causas dos casos nos indivíduos e os determinantes das taxas de doença em populações, ressaltando que apesar da estratégia de prevenção do risco individual ser necessária para proteger os indivíduos suscetíveis, a questão prioritária deve ser sempre a busca e o controle dos determinantes da incidência da doença nas populações.

Apesar de não se dever considerar essas duas abordagens como antagônicas, a análise da variabilidade do risco no nível ecológico é fundamental para a compreensão dos determinantes sociais do processo saúde-doença, onde, particularmente, a condição socioeconômica dos grupos populacionais desempenha papel preponderante na explicação das condições de saúde desses grupos.<sup>6</sup>

O presente trabalho objetiva mostrar, a partir de uma abordagem espacial, a possibilidade de implementação de sistema de vigilância de base territorial

sobre a tuberculose, como contribuição para o PNCT.

Analisa-se a ocorrência da tuberculose, tomando-se como exemplo o município de Olinda, identificando variáveis definidoras de situações coletivas de risco que determinam sua distribuição espacial, como subsídio ao planejamento de intervenções direcionadas a grupos populacionais prioritários.

## MÉTODOS

Foi realizado estudo ecológico no período de 1996 a 2000, em Olinda, município da região metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco. De acordo com o Censo Demográfico de 1991\* o município contava com 341.394 habitantes na região urbana e, segundo o Censo Demográfico de 2000\* com 367.902 habitantes. O município tem área de 40,83 km<sup>2</sup>, implicando densidade demográfica de mais de 9.000 habitantes por quilômetro quadrado, o que o coloca como um dos mais densamente povoados do País.

Para as informações relativas aos casos de tuberculose foram utilizados dados do Sistema de Informações sobre Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN/MS), Fundação Nacional de Saúde (FNS) e Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI), do período de 1996 a 2000, recolhidos na Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco. Casos duplicados foram eliminados.

Com relação aos óbitos, foram utilizados dados provenientes do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde, por meio do acesso às bases de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Para obtenção das informações socioeconômicas e demográficas sobre a população e domicílios, desagregadas no nível de cada setor censitário do Município de Olinda, foi utilizada a base de dados do Censo Demográfico de 2000.

Foi também utilizado um mapa digital contendo o arreamento e a malha dos 299 setores censitários de Olinda, referentes ao Censo de 2000, fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O georreferenciamento dos casos de tuberculose de residentes no município de Olinda foi feito a partir da informação do endereço residencial constante da base de dados do SINAN e dos descritores de limites dos setores.

Na análise dos dados, os setores censitários foram

\*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. Censos demográficos. Disponível em: <URL:http://www.ibge.gov.br/censos> [Acesso 2001]

considerados como unidade básica. A etapa seguinte consistiu na incorporação dos casos de tuberculose ao Sistema de Informações Geográficas (SIG), usando o *software* ARC/INFO/ARCVIEW (ESRI),\* referindo-os ao respectivo setor censitário de residência. Em seguida, efetuou-se a ligação ao SIG das informações socioeconômicas e demográficas do Censo de 2000, atrelando-as à respectiva camada de setores censitários do mapa digital de Olinda.

Inicialmente procedeu-se à análise descritiva da ocorrência de todas as formas de tuberculose no município de Olinda, usando-se como indicadores as taxas de incidência e de mortalidade anual, por 100.000 habitantes.

Em seguida efetuou-se a descrição dos valores médios para o período, de indicadores epidemiológicos e operacionais construídos a partir das variáveis: sexo, idade, formas, história de tratamento anterior, realização de baciloscopia de escarro, realização de cultura de escarro, associação com HIV e desfecho do tratamento. Como indicador de morbidade calculou-se através do SIG, a taxa de incidência média por 100.000 habitantes para o período, em cada setor censitário. Tal média foi adotada como um tratamento simples para garantir maior estabilidade aos dados referentes a eventos provenientes de pequenas áreas (setores censitários), que estão sujeitos a fortes variações aleatórias. Para esse cálculo tomou-se no numerador, o total de casos de tuberculose em cada período dividido por cinco e no denominador a população de cada setor no centro do período.

A partir dessas taxas médias foi produzido com o uso do SIG, mapa temático fornecendo a classificação dos setores censitários segundo quartis da distribuição das taxas médias de incidência.

Para a identificação de variáveis definidoras de situações coletivas de risco foi empregado modelo multivariado de regressão logística. O método de seleção de variáveis utilizado foi o *backward stepwise* com verificação da significância da razão de verossimilhança.<sup>5,13</sup>

Tomou-se a incidência média ( $y$ ) como variável dependente e como variáveis explicativas: percentual de chefes de família sem instrução ou com menos de um ano de escolaridade ( $x_1$ ), percentual de chefes de família com renda inferior a um salário-mínimo ou sem rendimento ( $x_2$ ), média de moradores por domicílio ( $x_3$ ), densidade demográfica ( $x_4$ ), existência de famílias com mais de um caso no período ( $x_5$ ) e existência de casos de retratamento ( $x_6$ ). Todas as variáveis foram calculadas por setor censitário e as variáveis explicativas escolhidas apresentaram associação estatisticamente significativa com a variável dependente, pelo teste do qui-quadrado, com correção de continuidade para tabelas 2x2.

Tanto a variável dependente ( $y$ ) como as variáveis independentes ( $x_1, x_2, x_3$  e  $x_4$ ) foram recodificadas, assumindo o valor 1 quando o valor originalmente observado para o setor censitário foi superior à mediana do município e zero em caso contrário. Para as variáveis  $x_5$  e  $x_6$  a recodificação consistiu em atribuir o valor 1 aos setores positivos para o evento de interesse e zero em caso contrário.

## RESULTADOS

Dos 1.984 casos de tuberculose registrados no período, 1.678 (84,6%) foram georreferenciados por setor censitário ressaltando-se que, para todos os anos do estudo, se obteve percentual de referenciamento superior a 82%.

Olinda contava com população estimada de 358.381 habitantes em 1/7/98, resultando em taxa de incidência média anual de 111 casos por 100.000 habitantes. Adicionalmente, a ocorrência de 213 óbitos no mesmo período significa um coeficiente médio anual de mortalidade específica, de aproximadamente 12 óbitos por 100.000 habitantes, sugerindo taxa de letalidade superior a 10%.

A mediana da distribuição de frequência da incidência média por setor censitário foi 77,4 casos por 100.000 habitantes, menor que a média da distribui-

**Tabela 1** - Indicadores epidemiológicos e operacionais de tuberculose, Olinda, Estado de Pernambuco, 1996-2000.

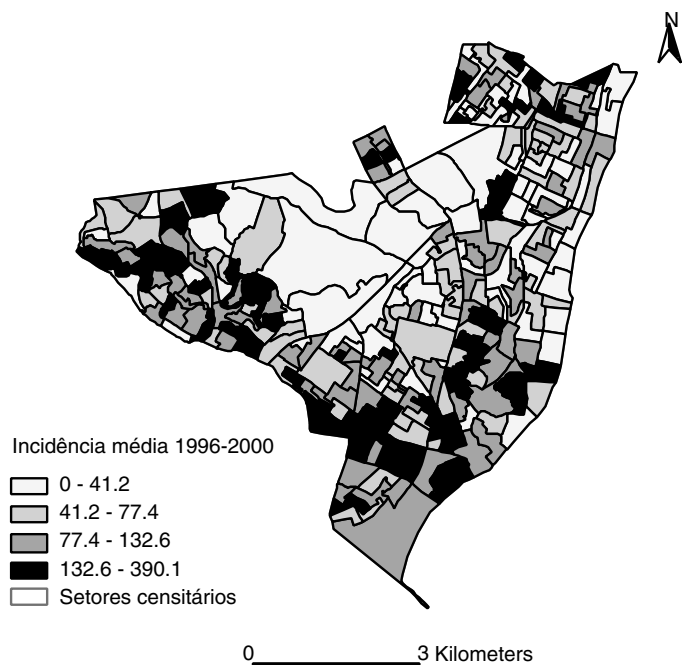
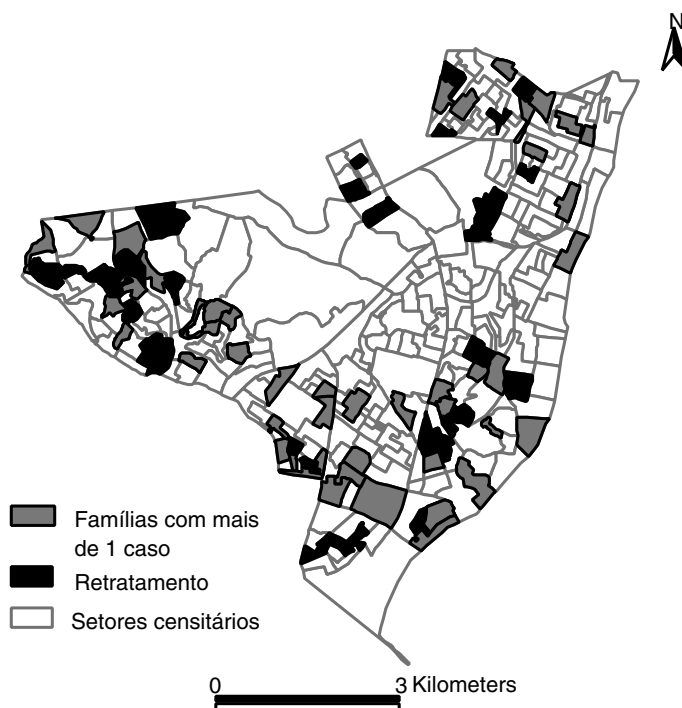
Descrição	Freqüência	Total de casos c/ Informação	%
Casos do sexo feminino	735	1.983	37,1
Casos de menores de 15 anos	89	1.979	4,5
Casos da forma pulmonar	1.709	1.976	86,5
Baciloscopias realizadas	1.308	1.984	65,9
História de tratamento anterior	334	1.697	19,7
Culturas realizadas	201	1.984	10,1
Desfecho desfavorável*	501	1.390	36,0
Positivos para o HIV	45	290	15,5

\*Considerou-se como desfecho desfavorável aqueles por abandono, óbito ou por continuar em tratamento incluindo falência do esquema terapêutico

\*ESRI: Environmental Systems Research Institute.

**Tabela 2** - Resultados do modelo final de risco: regressão logística (*Backward /Likelihood Ratio*).

Variável	Odds ratio	IC (95%)	Graus de liberdade	p
Média de moradores por domicílio ( $x_3$ )	2,17	1,32-3,57	1	0,002
Existência de famílias com mais de um caso no período ( $x_5$ )	5,09	2,30-11,29	1	<0,001
Existência de casos de retratamento ( $x_6$ )	6,78	2,68-17,15	1	<0,001

**Figura 1** - Taxas de incidência média de tuberculose por 100.000 habitantes. Olinda, Estado de Pernambuco, no período 1996-2000.**Figura 2** - Setores censitários com um ou mais casos de retratamento de tuberculose e/ou domicílios com mais de um caso no período. Olinda, Estado de Pernambuco.

ção, mesmo considerando apenas os casos georreferenciados, significando a ocorrência de altas taxas de incidência em pequeno número de setores.

Para o Brasil, no mesmo período, observou-se uma incidência média de tuberculose de cerca de 50 casos por 100.000 habitantes e coeficiente de mortalidade pouco abaixo de quatro por 100.000, o que implica dizer que em Olinda observa-se uma incidência de aproximadamente o dobro da média nacional e mortalidade mais de três vezes superior à média do País.<sup>17</sup>

Na Tabela 1 apresenta-se o conjunto de indicadores operacionais e epidemiológicos utilizados na análise descritiva da situação da tuberculose em Olinda.

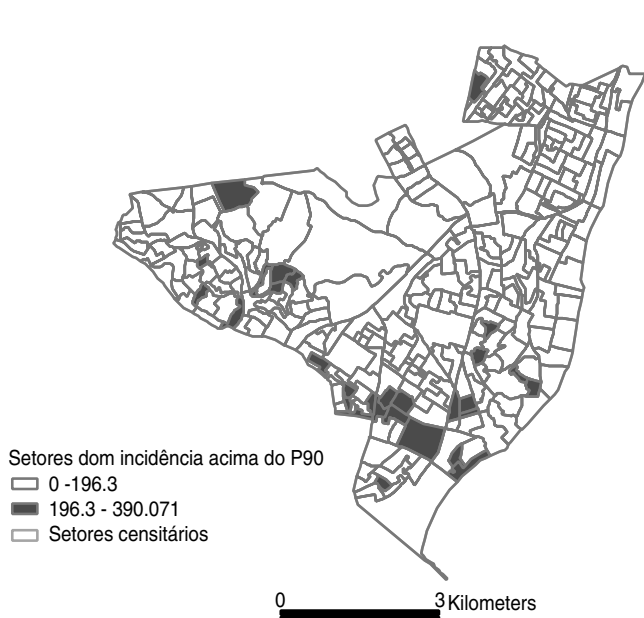
Destacam-se 594 casos sem informação sobre desfecho, o que representa 30% do total, e os baixos percentuais de baciloscopias realizadas, de examinados para o HIV e de realização de exames de cultura.

Na Figura 1, o mapa temático representa as incidências médias observadas no período de estudo, classificando os setores censitários segundo quartis da distribuição das taxas de incidência por 100.000 habitantes.

É possível visualizar que as regiões centro-sul e noroeste da cidade são as que se apresentam como de maior gravidade em termos da ocorrência da tuberculose, enquanto as áreas norte e leste (litorânea) são as de menor gravidade.

A Tabela 2 apresenta os resultados do modelo final de risco com emprego de modelo de regressão logística. Esses resultados apontam como definidoras de situações de risco para a ocorrência da tuberculose as variáveis média de moradores por domicílio ( $x_3$ ), existência de famílias com mais de um caso no período ( $x_5$ ) e existência de casos de retratamento ( $x_6$ ).

Com o objetivo de identificar áreas prioritá-



**Figura 3** - Setores censitários com incidência média de tuberculose acima do percentil 90. Olinda, Estado de Pernambuco.

rias para intervenções, o mapa do município (Figura 2) indica os setores onde se verifica a ocorrência de casos de retratamento e/ou domicílios com mais de um caso no período 1996 a 2000. Essas variáveis, identificadas como de maior risco na análise, estão intrinsecamente relacionadas às atividades do PNCT.

As áreas assinaladas correspondem a 77 setores censitários que totalizaram 755 casos de tuberculose no período (45% do total), com população de 100.689 habitantes (28% do total), implicando taxa média de incidência anual de 150 casos por 100.000 habitantes.

A Figura 3 apresenta os setores censitários que se situam acima do percentil 90 da distribuição da incidência média (196 casos por 100.000 habitantes). Essa abordagem possibilita identificar áreas críticas e mostrar a concentração das situações mais graves quanto a ocorrência da doença num pequeno número de setores.

As áreas assinaladas correspondem a 30 setores que concentram 420 casos (25% do total georreferenciado) com apenas 9,5% da população do município, o que implica numa incidência média no período, superior a 245 casos por 100.000 habitantes.

## DISCUSSÃO

Verificou-se no município a ocorrência de altas taxas de mortalidade, aliado ao fato de que os encerramentos com desfecho desfavorável atingiram 36% dos casos com informação disponível, incluindo 15%

encerrados por óbito. Além disso, a realização de baciloscopia em apenas 66% dos casos, a baixa cobertura do sistema, no que se refere à associação tuberculose-HIV/Aids e os baixíssimos percentuais de casos para os quais foram realizados exames de cultura de escarro, são elementos essenciais para avaliação de processos e apontam para sérios problemas que são passíveis de intervenção.

Diante disso e considerando as causas da tuberculose assinaladas no PNCT<sup>9</sup> incluindo os processos sociais determinantes de sua ocorrência, observam-se dois grandes eixos de ação que ficam descobertos. No primeiro estão as ações voltadas para a melhoria do Programa que deve contemplar a integração de atividades analíticas ao modelo de gestão, de forma a instituir um sistema de avaliação de políticas e programas.<sup>4</sup> No caso de Olinda, no período estudado, os indicadores apresentados sugerem desarticulação entre atividades de análise e modelo de gestão, configurando um quadro grave da endemia. O segundo eixo, refere-se às ações voltadas para a vigilância de situações coletivas de risco, como em áreas carentes, no âmbito de um sistema de vigilância epidemiológica com base territorial, não mais centrado exclusivamente na concepção de risco individual.

Tal sistema deveria produzir informações desagregadas, permitindo visualizar a distribuição da doença, dentro do espaço urbano estratificado segundo condições de vida, apontada como uma das causas da tuberculose.<sup>10</sup> Dever-se-ia considerar como eventos sentinela, a ocorrência de um caso de resistência às drogas antituberculose, um caso de retratamento, ou a ocorrência de mais de um caso da doença num mesmo domicílio. A verificação da existência de pelo menos um desses eventos, principalmente em áreas de precárias condições de vida, desencadearia um conjunto de ações voltadas para aquela área e não só para o indivíduo doente, caracterizando um procedimento de vigilância ativa.

Nesse sentido, faz-se necessário fortalecer a articulação do PNCT com o Programa de Agentes Comunitários (PACS) e com o Programa de Saúde da Família (PSF). Esses programas, implementados no Brasil, a partir de 1991 e 1994, respectivamente, vêm constituindo-se em instrumentos de reorganização do sistema de saúde, podendo contribuir, no que diz respeito ao controle da tuberculose, para acrescer ao modelo de vigilância de casos e comunicantes uma lógica de vigilância de grupos populacionais sob ris-

co, com bases territoriais definidas e de forma coerente com as causas identificadas para o problema da tuberculose.<sup>8</sup>

Atividades específicas de busca ativa dos infectados e sintomáticos respiratórios, o resgate de casos de abandono e supervisão ao tratamento de grupos de doentes prioritários, devem ser estruturados através dos PACS/ PSF.

O tratamento diretamente supervisionado é um procedimento que pode aumentar a adesão ao tratamento, resultando em maiores percentuais de cura e reduz o aparecimento de resistência às drogas antituberculose.<sup>3,11,18</sup> Essa é uma estratégia bastante útil que começou a ser implementada no Brasil e configura-se como uma intervenção que também pode ser executada por meio do PACS/PSF.<sup>1</sup>

Os sistemas de informações disponíveis para o PNCT, assim como para os demais programas de controle de doenças no Brasil, são o SINAN, o Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), e o Sistema de Informações sobre Internações Hospitalares (SIH). Dentre esses, o SINAN configura-se como o que vem sendo mais utilizado para a vigilância epidemiológica. Contudo, esse sistema ao tentar englobar as funções de um sistema de notificação e as funções de um sistema de investigação de casos, resulta em um produto moroso com muitas lacunas de informação, principalmente no que se refere ao local de residência do caso, o que dificulta bastante a tarefa de referenciá-lo ao espaço onde ocorre.

Além disso o SINAN, bem como os demais sistemas de informação de saúde no Brasil, não tem uma interface de comunicação entre si nem com outros sistemas de informação e termina por caracterizar-se como sistema cartorial de registro, sem agilidade para desenvolver análises e ações imediatas.

O presente estudo mostrou, com o emprego de um SIG, que a identificação de áreas onde se localizam eventos relevantes para o processo de transmissão da tuberculose (casos de retratamento e famílias com mais de um caso no período), ou simplesmente de áreas de maior incidência da doença, constitui instrumento útil para a estruturação de um sistema de vigilância com base territorial, identificando grupos populacionais prioritários. Além disso, a delimitação do problema com base nos setores censitários permitiu uma visão da heterogeneidade da distribuição da doença no espaço urbano, possibilitando o planejamento de intervenções dirigidas a grupos específicos, conforme apresentado nas Figuras 1 e 2.

Mesmo tendo-se deparado com algumas questões operacionais relativas à construção de mapas digitais e vinculação de bancos de dados, a adoção dos setores censitários como base de análise possibilitou, apesar destes não se constituírem em células absolutamente homogêneas, a construção de um retrato do risco coletivo de adoecer estratificado no espaço urbano. Além disso, tal abordagem foi capaz de apontar os diferenciais de ocorrência da tuberculose em Olinda.<sup>19</sup> de forma coerente com a proposta conceitual de vigilância do espaço.

Também o modelo de análise empregado no presente estudo demonstra que duas das três variáveis explicativas da ocorrência de maiores taxas de incidência da doença, são de responsabilidade direta dos níveis locais dos programas de controle. Sendo assim, pode-se afirmar que o simples mapeamento de casos de retratamento e de domicílios com ocorrência de repetidos casos, analogamente ao praticado por Snow em relação ao cólera há cerca de 150 anos,<sup>15</sup> permite refinar o foco de atenção para micro-áreas prioritárias e carentes de intervenções intensivas, como forma de enfrentar o problema da tuberculose com emprego racional de recursos.

## REFERÊNCIAS

1. Albuquerque MFM, Leitão CCS, Campelo ARL, Souza WV, Salustiano A. Fatores prognósticos para o desfecho do tratamento da tuberculose pulmonar. *Rev Panam Salud Publica* 2001;9:368-74.
2. Braga C, Ximenes RA de A, Albuquerque M de FPM de, Souza W Vde, Miranda J, Brayner F et al. Evaluation of a social and environmental indicator used in the identification of lymphatic filariasis transmission in urban centers. *Cad Saúde Pública* 2001;17:1211-8.
3. Dye C, Watt C, Bleed D. Low access to a high effective therapy: a challenge for international tuberculosis control. *Bull World Health Organ* 2002;80:437-44.
4. Hartz ZMA. Institutionalizing the evaluation of health programs and policies in France: cuisine internationale over fast food and sur mesure over ready-made. *Cad Saúde Pública* 1999;15:229-60.
5. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. New York: John Wiley & Sons; 1992.

6. Karpati A, Galea S, Awerbuch T, Levins R. Variability and vulnerability at the ecological level: implications for understanding the social determinants of health. *Am J Public Health* 2002;92:1768-72.
7. Lapa TM, Ximenes RAA, Silva NN, Souza WV, Albuquerque MFM, Gouveia GC. Leprosy surveillance in Olinda, Brazil, using spatial analysis techniques. *Cad Saúde Pública* 2001;17:1153-62.
8. Ministério da Saúde. Guia para tratamento da tuberculose para o Programa de Saúde da Família. Brasília (DF); 2002.
9. Ministério da Saúde. Plano nacional de controle da tuberculose. Brasília (DF); 1999.
10. Munch Z, Van Lill SWP, Booyesen CN, Zietsman HL, Enarson DA, Beyers N. Tuberculosis transmission patterns in a high-incidence area: a spatial analysis. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003;7:271-7.
11. Raviglione MC. The TB epidemic from 1992 to 2002. *Tuberculosis* (Edinb) 2003;83:4-14.
12. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol* 2001;30: 427-32.
13. Rothman KJ, Greenland S. Modern epidemiology. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincot-Raven; 1998.
14. Ruffino-Neto A, Souza AMAF. Evolution on the health sector and tuberculosis control in Brazil. *Rev Panam Salud Publica* 2001;9:306-10.
15. Snow J. Sobre a maneira de transmissão do cólera. 2<sup>o</sup> ed. São Paulo: Hucitec; 1990.
16. Souza WV, Ximenes R, Albuquerque MFM, Lapa TM, Portugal JL, Lima MLC et al. The use of socioeconomic factors in mapping tuberculosis risk areas in a city of northeastern Brazil. *Rev Panam Salud Publica* 2000;8:403-10.
17. Souza WV. A epidemiologia da tuberculose em uma cidade brasileira na última década do século XX: uma abordagem espacial [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz; 2003.
18. Weis SE, Slocum PC, Blais FX, King B, Nunn M, Matney GB et al. The effect of directly observed therapy on the rates of drug resistance and relapse in tuberculosis. *N Engl J Med* 1994;330:1179-84.
19. Ximenes RA de A, Martelli CMT, Souza W V de, Lapa TM, Albuquerque M de FM de, Andrade ALSS de et al. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas digitais censitários e indicadores epidemiológicos. *Cad Saúde Pública* 1999;15:53-61.