

O paradoxo de Porto Alegre: os determinantes sociais e a incidência da tuberculose

The Porto Alegre paradox: social determinants and tuberculosis incidence

Lisiane Morelia Weide Acosta^I, Sérgio Luiz Bassanesi^{II}

RESUMO: *Introdução:* A incidência de tuberculose é fortemente associada a fatores sociais e econômicos, e a cidade de Porto Alegre apresenta um dos mais altos Índices de Desenvolvimento Humano e Produto Interno Bruto per capita do País, no entanto, a apresenta taxas muito altas de incidência da tuberculose, a mais alta entre as capitais brasileiras. Esse paradoxo instigou a realização deste trabalho, cujos objetivos foram: analisar a distribuição espacial da taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera pelos bairros de Porto Alegre e verificar sua associação com indicadores socioeconômicos. *Métodos:* Coorte ecológica histórica. As unidades de análises foram os bairros da cidade. Verificou-se a incidência média anual de tuberculose pulmonar bacilífera no período de 2000 a 2005 e a situação de sete variáveis socioeconômicas obtidas através do IBGE e do Sistema de Informações de Mortalidade. Foram usadas técnicas de análise espacial e multivariadas para o estudo das associações e também medidas as desigualdades. *Resultados:* Identificou-se um padrão espacial de distribuição da taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera muito semelhante, isto é, associada à distribuição dos indicadores socioeconômicos. O Índice Relativo de Desigualdade foi de 7,9, mostrando a grande diferença da taxa da incidência entre os bairros. *Conclusão:* Porto Alegre apresenta alta taxa da incidência de tuberculose pulmonar bacilífera. A distribuição dessa incidência pelos bairros da cidade mostra-se associada a fatores socioeconômicos. Os autores levantam hipóteses explicativas e sugerem encaminhamentos.

Palavras-chave: Tuberculose. Análise espacial. Determinantes sociais da saúde. Vigilância epidemiológica. Indicadores socioeconômicos. Índice Relativo de Desigualdade.

^ISecretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.

^{II}Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre (RS), Brasil.

Autor correspondente: Lisiane M. W. Acosta. Equipe de Vigilância das Doenças Transmissíveis/CGVS. Avenida Padre Cacicque, 372, 4º andar, Menino Deus, CEP: 90819-240, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: lisacosta@uol.com.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: Introduction: The incidence of tuberculosis (TB) is strongly associated with social and economic factors. The city of Porto Alegre, in the South of Brazil, has one of the highest Human Development Index and Gross Domestic Product per capita of the country. One would expect that the incidence of tuberculosis in such a place were low. However, the city has very high rates of incidence, the highest among Brazilian capitals. This paradox prompted this work, whose objectives were to analyze the spatial distribution of the incidence rate of bacilliferous pulmonary tuberculosis throughout the neighborhoods of Porto Alegre and its association with socioeconomic indicators. **Methods:** Ecological non-concurrent cohort study. The units of analysis were the neighborhoods of the city. The average annual incidence of bacilliferous pulmonary tuberculosis for the period 2000 to 2005 and seven socioeconomic variables were analyzed, with information obtained from the IBGE and the Mortality Information System. Spatial techniques and multivariate analyzes were used to check associations. Inequalities were also measured. **Results:** The spatial distribution of the incidence rate of bacilliferous pulmonary tuberculosis is very similar, i.e., associated with the distribution of socioeconomic factors. The Relative Index of Inequality was 7.9, showing the great difference in the incidence rate between neighborhoods. **Conclusion:** Porto Alegre presents high incidence rates of bacilliferous pulmonary tuberculosis, which distribution through the neighborhoods of the city is associated with socioeconomic factors. The city's high rate is due to the extremely high incidence rates in its poorest neighborhoods. The authors raise hypotheses and suggest interventions.

Keywords: Tuberculosis. Spatial analysis. Social determinants of health. Epidemiological surveillance. Socioeconomic indicators. Relative Index of Inequality.

INTRODUÇÃO

A tuberculose é reconhecidamente uma doença infecciosa altamente relacionada com as condições de vida, com a pobreza e com deficiências no sistema de saúde¹. A cidade de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, encontra-se em uma situação peculiar, pois há uma contradição entre o nível de desenvolvimento social e econômico da cidade e a taxa de incidência de tuberculose.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Porto Alegre é de 0,865, o que coloca a cidade na categoria de desenvolvimento humano elevado. Porto Alegre tem o 9º IDH mais alto entre os 5.507 municípios brasileiros². No entanto, surpreende a altíssima taxa de incidência de tuberculose em Porto Alegre, que em 2008 foi de 101,73 casos novos por 100 mil habitantes, a mais alta taxa entre as 27 capitais brasileiras, incluindo Brasília. A taxa em Porto Alegre foi 7,4 vezes maior que a taxa de Brasília e quase o dobro da taxa nacional que, em 2008, foi de 58,91 casos novos por 100 mil habitantes³.

Buscando explicar esse fenômeno, os autores levantam a hipótese de que a incidência da tuberculose não se distribui uniformemente na cidade, e que nos bairros de Porto Alegre onde há alta concentração de população mais pobre essa incidência é mais

alta, tão mais alta que chegaria a elevar a incidência geral da cidade. Os objetivos específicos deste estudo são examinar a distribuição intraurbana dos casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera, identificar as áreas com maior concentração de casos, calcular as taxas de incidência de tuberculose por bairros e mensurar as desigualdades entre os bairros da cidade quanto à taxa, verificar a distribuição de indicadores socioeconômicos segundo os bairros e analisar as relações entre a taxa da incidência e fatores socioeconômicos.

METODOLOGIA

O delineamento deste estudo é uma coorte ecológica histórica observacional. Ecológica, pois as informações foram organizadas e analisadas segundo agregados espaciais, os bairros da cidade. Histórica, pois foram utilizados dados secundários, coletados no passado. Coorte, pois é um estudo de incidência no qual a população de Porto Alegre foi acompanhada por um período de seis anos, de 2000 a 2005, na identificação dos casos novos de tuberculose.

Porto Alegre possui 82 bairros, sendo 78 oficiais e 4 não oficiais. O município possui duas outras áreas ainda não definidas como urbanas, com poucos dados oficiais e cujas populações, num total de 2.206 pessoas, foram excluídas deste estudo⁴. Para o cálculo das taxas de incidência, utilizaram-se dados populacionais oriundos do Censo Demográfico de 2000, sendo a população de Porto Alegre de 1.360.590 habitantes. Dos 82 bairros examinados, nove deles tinham populações menores que 3 mil habitantes. Para evitar a instabilidade das taxas que costuma ocorrer com as populações muito pequenas, cada um desses nove bairros foi, para fins de análise, fundido com o bairro vizinho que apresentava maior identidade, ficando um total de 73 áreas analisadas.

A variável dependente é a taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera, resultante da razão entre o número de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera georreferenciados por bairros e a sua população⁵. As informações sobre os casos são do Sistema Nacional de Agravos de Notificação – Tuberculose (SINAN-TB) de Porto Alegre.

Foram incluídos todos os casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera diagnosticados no período de 2000 a 2005. Foram considerados casos novos os pacientes que nunca se submeteram a tratamento ou que o fizeram por um período inferior a 30 dias ou há mais de cinco anos. Foram incluídos apenas os casos bacilíferos, ou seja, com exame baciloscópico de escarro positivo, pois estes são os casos que transmitem a doença e são especialmente relevantes do ponto de vista da saúde pública⁶.

Foram excluídos do estudo os casos de população institucionalizada e os moradores sem domicílio. Os primeiros por apresentarem um risco de adquirir tuberculose maior que a população em geral⁷, e os segundos pela inviabilidade do georreferenciamento. As taxas de incidência dos bairros foram ajustadas por idade e sexo, com a população de Porto Alegre como população padrão, usando o método direto⁸.

Para avaliar a influência das condições socioeconômicas sobre a incidência de tuberculose, foram examinadas sete variáveis independentes. Cinco variáveis oriundas do censo demográfico de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística:

- educação: média de anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios do bairro;
- renda: proporção de domicílios permanentes cujos responsáveis têm renda mensal de mais de dez salários mínimos;
- densidade intradomiciliar: proporção de domicílios permanentes com 6 ou mais moradores;
- fecundidade: número de menores de um ano para cada 1.000 mulheres de 15 a 49 anos;
- envelhecimento: número de pessoas de 65 anos e mais de idade, para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade.

Outras duas variáveis independentes, que também indicam condições de vida, foram oriundas do Sistema de Informações sobre Mortalidade:

- mortalidade infantil: número de óbitos de crianças menores de 1 ano de idade, por 1.000 nascidos vivos;
- violência: taxa de mortalidade por causas externas – número de óbitos por causas externas por 100 mil habitantes, ajustada por idade e sexo.

A análise descritiva mostra as características dos casos de tuberculose e na descrição espacial, os pontos que representam cada caso georreferenciado pelo endereço residencial foram transformados numa superfície contínua, pela técnica estatística conhecida como estimativa Kernel, usando os parâmetros raio adaptativo e função quártica, de modo que, no mapa de Porto Alegre, o padrão de cores permite a identificação de áreas com maior densidade estimada de casos por quilômetro quadrado.

Na sequência das análises, as taxas de incidência de tuberculose e as variáveis independentes são analisadas de forma agregada. Foi verificado se a taxa de incidência de tuberculose tinha uma distribuição com autocorrelação espacial. Para tanto, foi calculado o Índice de Moran Global, que varia de -1 a +1, sendo que valores próximos a zero indicam a inexistência de autocorrelação espacial e valores próximos a 1 indicam forte autocorrelação espacial⁹. Para efetuar esse cálculo, foi necessário construir uma matriz de vizinhança na qual se utilizou o critério de contiguidade não ponderada, ou seja, haver ou não fronteiras entre os bairros. Esta matriz foi gerada pelo programa computacional GeoDa 095i¹⁰ e editada pelos autores de acordo com seu conhecimento geográfico sobre a cidade. Para verificar se o Índice de Moran diferia significativamente de zero foi utilizado o teste de pseudosignificância¹⁰.

A técnica de Regressão Linear Múltipla foi usada para avaliar a relação entre a taxa de incidência da tuberculose como variável dependente, e os sete indicadores demográficos e socioeconômicos descritos acima como variáveis independentes. Para a seleção das variáveis que permaneceram no modelo de regressão foi utilizado o processo *stepwise*, com probabilidade F para inclusão $\leq 0,05$ e probabilidade F para exclusão $\geq 0,1$. Os pressupostos da análise de regressão, como homocedasticidade, inexistência de multicolinearidade, tendência linear e distribuição normal dos resíduos foram conferidos¹¹. Adicionalmente, considerando que

a possível existência de dependência espacial poderia invalidar os resultados das análises de regressão linear, garantiu-se a validade da análise pela verificação de inexistência de autocorrelação espacial dos resíduos do modelo de regressão linear, segundo o processo de decisão proposto por Luc Anselin¹² e com o programa computacional GeoDa 095i, que calcula um Índice de Moran para os resíduos do modelo de regressão linear.

Para complementar as análises acima descritas, procedeu-se a uma análise estratificada onde os 73 bairros foram agrupados em quatro estratos socioeconômicos. Esses estratos foram numerados de 1 a 4 em ordem decrescente de padrão socioeconômico. Assim, o estrato 1 foi composto pelos bairros com as melhores condições socioeconômicas, o estrato 4 pelos bairros com as piores condições socioeconômicas e os estratos 2 e 3 pelos bairros em posições intermediárias. Os critérios para classificar os bairros em cada um dos estratos estão descritos em outra publicação¹³. Para comparar as taxas de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera entre os estratos, foram calculados riscos relativos e fração de risco atribuível populacional e procedeu-se a uma análise de variância (ANOVA). Na comparação múltipla de médias utilizaram-se os testes *Duncan* e *Least Significant Difference* (LSD).

Para mensurar as desigualdades na incidência de tuberculose pulmonar bacilífera ajustada por idade e sexo entre os 73 bairros, foram calculados o Índice Angular de Desigualdade (IAD) e o Índice Relativo de Desigualdade (IRD). No cálculo desses índices, que levam em consideração a situação socioeconômica e o tamanho populacional de cada bairro, utilizou-se o programa Brechas 1.0¹⁴. O IAD e o IRD indicam, através de técnicas de regressão linear simples, as diferenças absoluta e relativa entre a taxa da incidência do bairro estimado na melhor posição socioeconômica em relação ao bairro estimado na pior posição. Nesse tipo de análise, a variável que indica a situação socioeconômica de cada bairro é denominada RIDIT, que varia de 0 a 1 e indica a posição relativa acumulada de cada unidade observacional em relação a uma variável socioeconômica¹⁵. Nesta análise, foi utilizado, como variável socioeconômica, um escore fatorial que resumizava o conjunto das sete variáveis independentes. Para obtenção deste escore, utilizou-se a Análise de Componentes Principais.

Nas análises espaciais, foram utilizados os programas computacionais TerraView, versão 3.1.4¹⁶ e GeoDa 0.9.5-1(Beta)¹⁰. Nas análises não espaciais, além do software Brechas, foi utilizado o SPSS for Windows 13.0.

RESULTADOS

ANÁLISE DESCRITIVA

O total de casos novos de tuberculose pulmonar bacilífera notificados e investigados no SINAN-TB, nos seis anos do estudo, foi 4.602. Após análise individual de cada caso em relação à variável endereço, foram excluídos 467 (10%) casos. Os motivos da exclusão foram: pacientes institucionalizados (249 casos), moradores de rua (109 casos), pacientes que moravam em outros municípios (14 casos), duplicidade no banco de dados (19 casos), pacientes com informações de endereço insuficiente para o georreferenciamento (35 casos) e pacientes residentes nas áreas

não definidas como bairros (53 casos). Permaneceram 4.135 casos. Considerando esses casos, a média anual da taxa de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera em Porto Alegre, no período de 2000 a 2005, foi de 50,73 casos por 100 mil habitantes.

Entre os casos incluídos no estudo, houve predominância do sexo masculino (66% dos casos). A idade média foi 38 anos com um desvio padrão de 15 anos, mínimo de 10 anos e máximo de 94 anos de idade. A escolaridade preponderante foi de 4 a 7 anos de estudo (46,5 % dos casos). A sorologia para o exame de HIV (Vírus da Imunodeficiência Adquirida) foi solicitada a 69,6% dos casos e, destes, 30,34% tiveram o resultado positivo. Todos os casos diagnosticados foram submetidos a tratamento farmacológico, sendo que 72% dos pacientes tiveram alta curados, 13,9% abandonaram o tratamento e 10,5% foram a óbito. Há 3,6% casos de situação ignorada na coorte de encerramento, aos nove meses de acompanhamento de cada caso.

A Figura 1 mostra o mapa de Porto Alegre, seus bairros e a densidade de casos de tuberculose pulmonar bacilífera por quilômetro quadrado. As áreas com maior densidade de casos são indicadas pelos tons mais escuros. Essas áreas, que não respeitam os limites dos bairros, correspondem basicamente a algumas vilas populares, ou favelas, como as vilas de Bom Jesus, Pinto, Morro da Cruz, Maria Degolada, Cruzeiro e Safira. São áreas populosas e com os piores indicadores socioeconômicos.

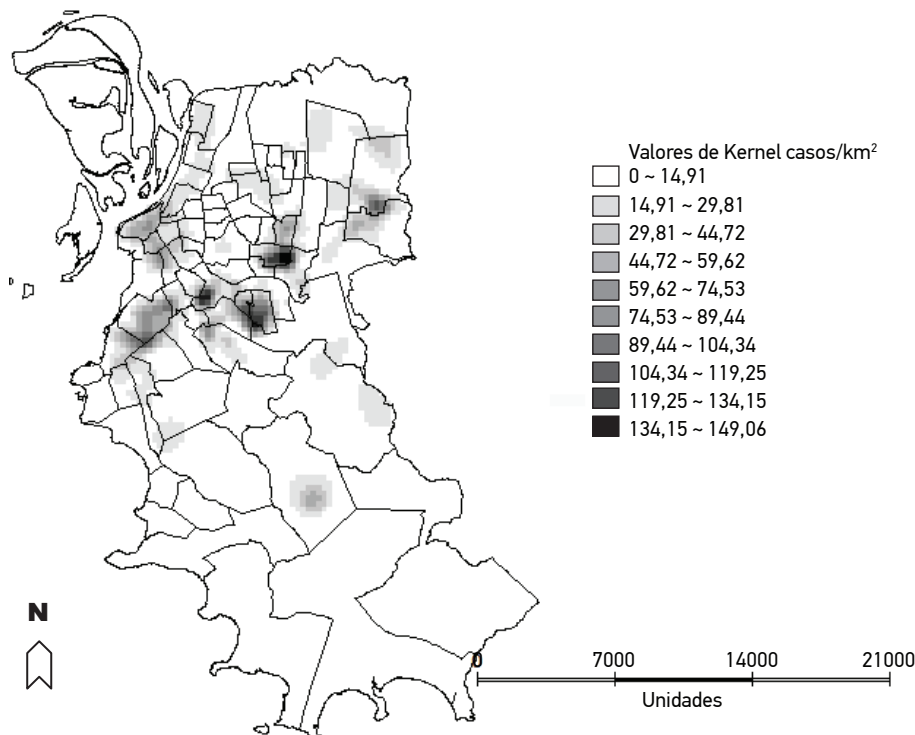


Figura 1. Estimativa Kernel da densidade de casos de tuberculose pulmonar bacilífera (número de casos por quilômetro quadrado) no município de Porto Alegre no período de 2000 a 2005.

ANÁLISE ESPACIAL POR ÁREAS

A distribuição da taxa de incidência média anual da tuberculose pulmonar bacilífera, ajustada por idade e sexo, nos bairros da cidade pode ser visualizada na Figura 2. Percebe-se nesta figura que as menores taxas de incidência da tuberculose se encontram na região central da cidade e taxas maiores, na periferia. Com exceção de alguns bairros da zona sul com taxas baixas, as demais áreas têm valores intermediários.

Dois bairros apresentaram valores extremos, com taxas de incidência maiores que 110 casos por 100 mil habitantes: Bom Jesus e Mário Quintana, que não possui ambulatório de referência para tuberculose.

O Índice de Moran Global, em relação à variável taxa de incidência da tuberculose em todos os bairros, foi de 0,3579 com $p < 0,01$. Esse resultado confirma a existência de um padrão de dependência espacial, ou de autocorrelação, na distribuição da tuberculose pulmonar bacilífera em Porto Alegre. O fato de ser um valor positivo indica que a taxa da incidência da tuberculose pulmonar bacilífera de um bairro tende a ser mais semelhante à do bairro vizinho do que à de bairros mais distantes.

A Figura 3 mostra os estratos em que a cidade foi dividida, segundo as variáveis socioeconômicas. O estrato 1 tem os melhores indicadores e o estrato 4 os piores níveis dos indicadores socioeconômicos. Comparando com o mapa da Figura 2, percebe-se que

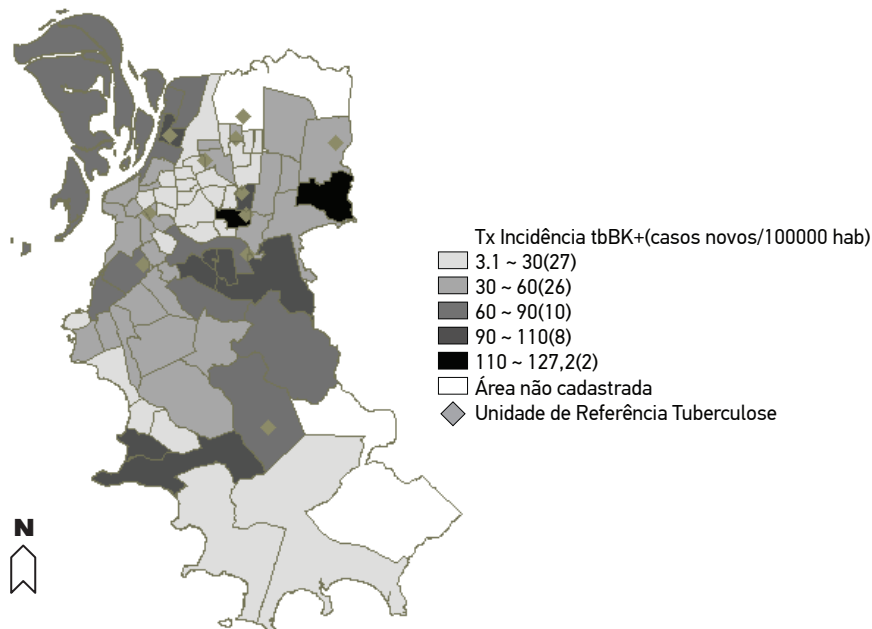


Figura 2. Distribuição da taxa de incidência média anual de tuberculose pulmonar bacilífera pelos bairros de Porto Alegre, ajustada por idade e sexo, no período de 2000 a 2005.

a distribuição por estratos socioeconômicos é semelhante à distribuição da incidência da tuberculose pulmonar bacilífera pelos bairros em Porto Alegre. A região central da cidade, com menor incidência de casos, pertence ao estrato 1 e as regiões mais periféricas, com alta incidência de tuberculose, pertencem ao estrato 4.

Essa avaliação é corroborada pela Figura 4, que mostra o aumento da taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera de forma linear do estrato 1 ao estrato 4.

Analisando a Figura 4, percebe-se um aumento contínuo da taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera do estrato 1, que reúne os bairros com as melhores condições socioeconômicas, para o estrato 4, que reúne os bairros com as piores condições socioeconômicas. A Análise de Variância resultou altamente significativa. A comparação múltipla de médias através dos testes de *Duncan* e *Least Significant Difference* indicou que todos os estratos se diferenciavam significativamente entre si.

Nas análises de regressão linear múltipla, onde a variável independente é a taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera e as independentes são os indicadores socioeconômicos, as variáveis independentes ou preditivas que permaneceram no modelo foram o coeficiente de mortalidade por causas externas, a proporção de domicílios com seis ou mais moradores, a taxa de envelhecimento e a proporção de pessoas responsáveis com renda mensal de dez salários mínimos mensais. O coeficiente de determinação desse modelo foi $R^2 = 77$, ou seja, 77% da variabilidade da taxa

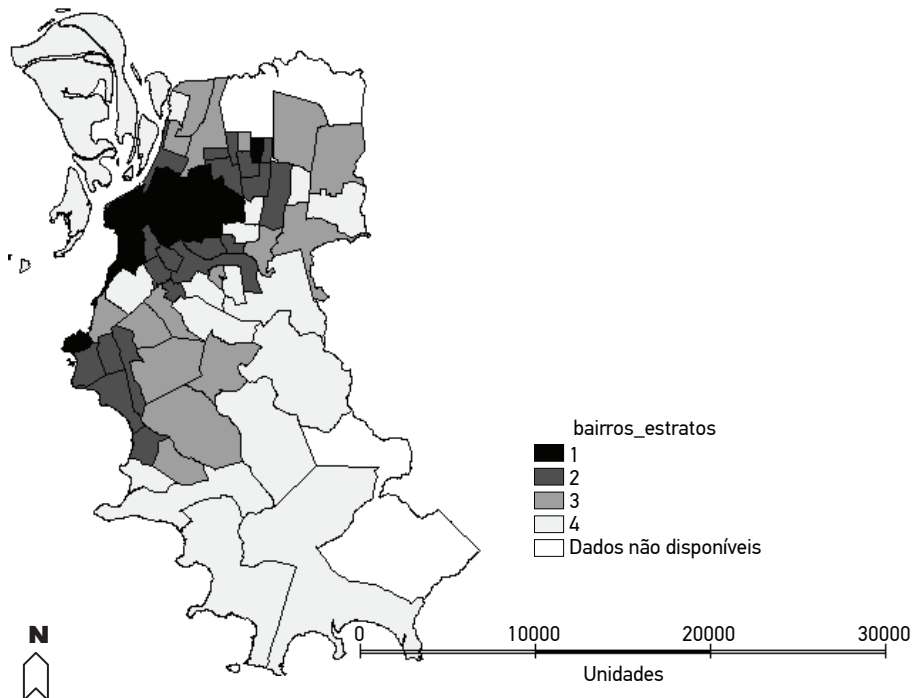


Figura 3. Mapa dos bairros segundo estratos das variáveis independentes.

de incidência da doença é explicada pela variabilidade desse conjunto de variáveis independentes. Esse modelo atendeu todos os pressupostos das análises de regressão linear. Para conferir se não havia dependência espacial, foi realizada uma análise espacial dos resíduos da regressão linear múltipla¹⁷. O Índice de Moran dos resíduos foi de 0,01 com $p = 0,39$. Diante desses valores, concluiu-se que não havia dependência espacial na relação entre a variável dependente e as independentes e não houve necessidade de proceder aos modelos de regressão espacial.

MENSURAÇÃO DAS DESIGUALDADES ENTRE OS BAIRROS

Comparando-se a taxa de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera do estrato 4 com a do estrato 1, ambas demonstradas na Figura 4, encontramos um Risco Relativo = 6 [IC95% 2,5 – 9,5], ou seja, o risco dos moradores dos bairros que compõem o estrato 4 de contrair tuberculose bacilífera foi seis vezes maior que o risco dos moradores do estrato 1. A fração atribuível na população foi de 71%, ou seja, se a população de toda a cidade apresentasse o mesmo risco de adoecer da população do estrato 1, a taxa da incidência da tuberculose da cidade diminuiria em 71%.

Os resultados da regressão linear simples da taxa de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera sobre o RIDIT podem ser observados na Figura 5. O Índice Angular de Desigualdade foi de -81,25 casos por 100 mil habitantes. Esse índice é a diferença absoluta entre a taxa estimada para o bairro com estimativa de melhor situação socioeconômica e a taxa estimada para o bairro com estimativa de pior situação socioeconômica. O valor negativo do IAD indica que as variáveis variam em direções opostas: quanto maior a posição do RIDIT, menor a taxa de incidência.

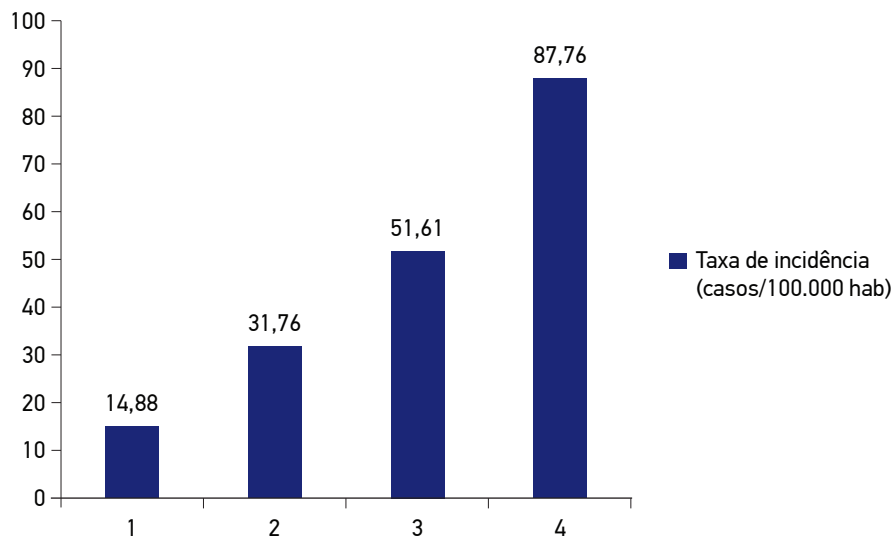


Figura 4. Taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera segundo os estratos socioeconômicos.

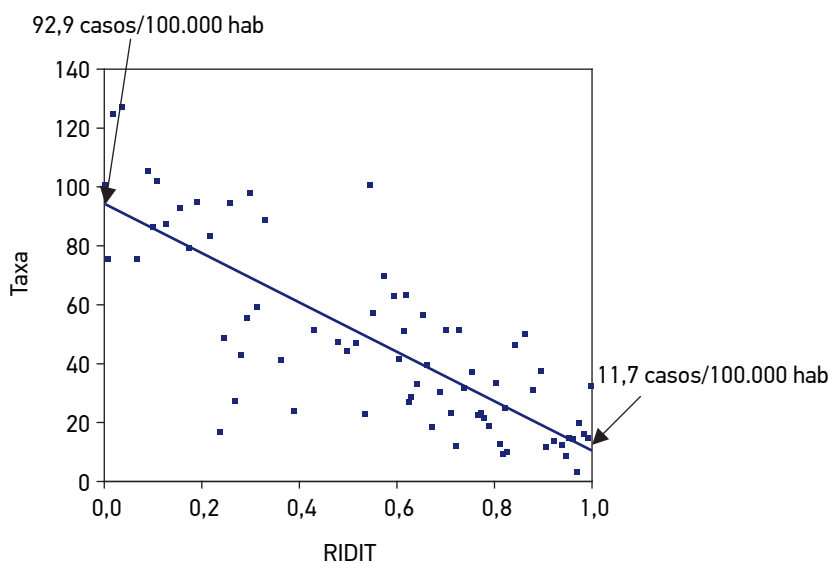


Figura 5. Diagrama de dispersão e reta da Regressão Linear da Taxa de Incidência da Tuberculose.

O Índice Relativo de Desigualdades foi 7,9, isto é, a taxa de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera estimada para o bairro em pior posição socioeconômica de Porto Alegre é cerca de oito vezes maior que a taxa estimada para o bairro em melhor posição.

DISCUSSÃO

Neste estudo, utilizaram-se diversas abordagens analíticas e os resultados foram bastante consistentes. Inicialmente, demonstrou-se que, do ponto de vista espacial, a incidência média anual de tuberculose pulmonar bacilífera não apresenta uma distribuição homogênea ou aleatória ao longo do território da cidade. Isso pode ser observado na estimativa Kernel de densidade de casos, nos Índices Global e Locais de Moran e nos cartogramas que mostram a distribuição da incidência da tuberculose segundo os bairros da cidade. Em todos os casos, observou-se que os locais de maior incidência eram também os locais das vilas populares ou favelas da cidade, e que os locais com as menores incidências eram os bairros com as melhores condições socioeconômicas.

Análises não espaciais também mostraram a estreita relação entre incidência de tuberculose e nível socioeconômico. Esses resultados foram observados nas análises de regressão linear múltipla, nas medidas de desigualdades (IAD e IRD), na comparação entre os estratos socioeconômicos nos quais a cidade foi dividida, na análise de variância e na comparação múltipla de médias. Todas essas análises confirmam que a taxa de incidência da tuberculose é fortemente correlacionada com as condições socioeconômicas, a ponto de 77% de sua variabilidade, segundo a análise de regressão linear múltipla, ser explicável pelas variações

de um conjunto de variáveis independentes indicadoras de vulnerabilidade social. Essas variáveis incluem a mortalidade por causas externas, sendo que estudos mostram que 40% desses óbitos são por homicídios e que a maioria das vítimas provém dos estratos menos favorecidos da população^{18,19}, daí advindo sua associação com a incidência de tuberculose. Outra variável importante na explicação da variabilidade na distribuição da taxa de incidência de tuberculose foi a proporção de domicílios com mais de seis moradores, ou seja, a densidade intradomiciliar. Vários outros estudos mostraram que, quanto mais alta a densidade intradomiciliar, maior a transmissão da tuberculose^{20,21}.

Essa relação da tuberculose com a pobreza também pode ser detectada no Índice Relativo de Desigualdade que resultou em 7,9. Ou seja, a taxa de incidência da tuberculose pulmonar bacilífera da área mais carente é quase oito vezes maior que a taxa de incidência do bairro mais privilegiado. Essa desigualdade é maior que a encontrada em outros estudos que mensuraram as desigualdades sociais em tuberculose no Brasil^{22,23}. Resultados semelhantes foram obtidos com a análise estratificada, que dividiu a cidade em quatro estratos socioeconômicos. Nos estratos 2 e 3, o risco de adoecimento por tuberculose foi 2,1 e 3,5 vezes que o do estrato 1, com as melhores condições socioeconômicas. Já o estrato 4 apresentou um risco 6 vezes maior que o observado no estrato de referência, mostrando assim o efeito de se morar em áreas com altas concentrações de favelas, que é o caso do estrato 4. A taxa de incidência do estrato 4, 87 casos por 100 mil habitantes, é semelhante à de países como Índia, Paquistão e Bangladesh²⁴. Já com relação à fração de risco atribuível na população, se toda a população de Porto Alegre apresentasse os mesmos riscos do estrato 1, isto é, se toda a população tivesse tido as mesmas oportunidades e condições de vida da população que reside no estrato 1 da cidade, a taxa de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera em Porto Alegre cairia de 50,13 casos para 14,71 casos por 100 mil habitantes, chegando a níveis compatíveis com a incidência em países do leste europeu, como Croácia, Hungria e Bulgária²⁵.

O conjunto dos dados mostra que Porto Alegre é uma cidade com intensas desigualdades socioeconômicas e desigualdades na distribuição da incidência da tuberculose pulmonar bacilífera. Mostra também que essas desigualdades têm uma expressão espacial que indica o quanto a cidade é social e espacialmente segregada.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o paradoxo de Porto Alegre se explica pelas taxas de incidência extremamente altas nos bolsões de pobreza da cidade, a ponto de elevar a média da cidade a valores acima do esperado considerando o nível de desenvolvimento socioeconômico da cidade. A questão é: por que a incidência entre os moradores dos bairros mais pobres da cidade de Porto Alegre é tão alta? O que pode diferenciar Porto Alegre de outras cidades brasileiras de porte semelhante?

Porto Alegre tem um enorme déficit habitacional, evidenciado pela proporção de pessoas que vivem em favelas (10,5% da população)²⁶. Esse déficit está relacionado com o aumento da densidade intradomiciliar e a má qualidade das habitações, que são menores

e frequentemente apresentam problemas de ventilação e falta de incidência solar, fatores que favorecem a transmissão da tuberculose²⁷. Dados do IBGE, no entanto, indicam que a densidade intradomiciliar em Porto Alegre não é maior que nas outras grandes cidades brasileiras²⁸, não devendo ser essa a explicação para o paradoxo.

Algo que diferencia Porto Alegre é a incidência de AIDS. Em 2010, foi de 99,8 casos novos por 100 mil habitantes, e foi a mais elevada entre todas as cidades brasileiras com mais de 50 mil habitantes e 42% maior que a segunda capital brasileira com maior taxa, Florianópolis²⁹. Como a infecção por HIV é um importante fator de risco para o desenvolvimento de tuberculose³⁰ e para suas recidivas, e as populações mais pobres são mais vulneráveis à infecção por HIV³¹, essa alta taxa de incidência de AIDS deve estar contribuindo para a determinação das altas taxas de incidência de tuberculose nos bairros pobres de Porto Alegre. Neste trabalho, a prevalência de infecção por HIV nos pacientes com tuberculose foi de 30,3%, e, em uma amostra de doadores de sangue na cidade, a prevalência foi de 1,7%³². Infelizmente, pelo fato de as informações relativas à infecção por HIV não estarem disponíveis para a população que não tem tuberculose, não foi possível utilizá-las nas análises de regressão como um possível fator explicativo para o paradoxo de Porto Alegre. Quanto à incidência de AIDS por bairros, a informação somente passou a estar disponível a partir de 2002, o que impediu também sua utilização neste estudo.

É possível também que as deficiências, tanto em quantidade como em qualidade, dos serviços que atendem os pacientes com tuberculose estejam contribuindo para as altas taxas de incidência na cidade. Mesmo que não estejam validados e disponíveis indicadores de qualidade dos serviços de saúde, essas deficiências são evidenciadas, por exemplo, pela ausência de serviços que atendam os pacientes com tuberculose no Bairro Mario Quintana, o de maior incidência. O fato de nenhum dos serviços da cidade que atendem pacientes com tuberculose ter implantado a ação de controle recomendada pelos Planos Internacionais de Controle da Tuberculose³³, que é a estratégia conhecida como *Directly Observed Treatment Short-course* (DOTS), pode ser um fator, assim como a baixa cobertura pelo Programa de Saúde da Família (PSF) em Porto Alegre, que deve favorecer o retardo no diagnóstico e a disseminação da tuberculose. Nos anos em que os dados deste estudo foram coletados (2000 – 2005), Porto Alegre tinha 7,9% de sua população coberta pelo PSF, uma das menores coberturas dentre as capitais brasileiras, superior somente a Brasília e Rio de Janeiro³⁴.

Há também a questão do Presídio Central de Porto Alegre, que está em situação emergencial em relação à tuberculose. O presídio, situado em meio a bairros pobres da cidade, está abrigando atualmente cerca de 5 mil apenados, apesar de ter capacidade para não mais que 1.600. Recente estudo mostrou que a incidência de tuberculose pulmonar no presídio em 2009 era de 5.200 casos novos por 100 mil presidiários, enquanto a incidência em Porto Alegre no mesmo ano estava em 113 casos novos por 100 mil habitantes, ou seja, o risco de desenvolver tuberculose no PCPA é 46 vezes maior que na população geral³⁵. Como os internos em sua imensa maioria são oriundos de e retornam para comunidades pobres, acabam sendo fonte de disseminação da doença.

Outra característica que pode auxiliar na explicação do paradoxo é a prevalência de tabagismo entre os adultos da cidade, que foi, em 2003, de 25,2%, a mais alta entre as capitais brasileiras, chegando a 33,1% na população com menos anos de estudo³⁶. Segundo

Rufino³⁷, o tabagismo pode ser considerado um fator de risco para tuberculose. O hábito de fumar estaria relacionado com a tuberculose através de sua associação com o hábito de beber. Um estudo³⁸ mostrou que homens que fumam e são de classe social mais baixa têm chance maior de apresentarem problemas vinculados ao álcool. Assim, há evidências de que a população mais pobre apresenta taxas mais altas de tabagismo e possivelmente de alcoolismo, que se combina para aumentar o risco de adoecimento.

Então é possível que a combinação de AIDS, deficiências nos serviços de saúde e do sistema prisional, tabagismo e outros fatores ainda não identificados estejam comprometendo especialmente as populações mais pobres de Porto Alegre, o que explicaria o paradoxo da cidade com taxas de incidência de tuberculose, incompatíveis com seu nível geral de desenvolvimento.

Para atingir as Metas do Milênio definidas na Assembleia das Nações Unidas³⁹, em especial a sexta meta, que se refere à redução da morbimortalidade por doenças infecciosas, é necessário o planejamento de ações intersetoriais de intervenção no conjunto de causas e seus determinantes. Essas ações poderiam então incluir a ampliação das políticas públicas que visam à redução da pobreza e também ao combate à má qualidade e ao déficit habitacionais, de modo a reduzir a transmissão da doença, cuidando, no entanto, para não aumentar ainda mais a segregação urbana. Também seria necessário promover o diagnóstico precoce da tuberculose através da investigação dos sintomáticos respiratórios e dos comunicantes de pacientes com tuberculose, através da ampliação das unidades de saúde da família, ampliando sua cobertura populacional, especialmente sobre a população mais vulnerável.

REFERÊNCIAS

1. Bertolli Filho C. História Social da Tuberculose e do Tuberculoso: 1900-1950. Coleção Antropologia e Saúde. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2001.
2. Fundação João Pinheiro (FJP), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas do Desenvolvimento Humano. Brasil; 2003.
3. Ministério da Saúde (Brasil), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Sistema de Informação de Agravos de Notificação. [Internet]. Brasília [s.d.]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>. (acessado em 26 de agosto de 2011).
4. Anuário Estatístico. Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; 2005.
5. Calixto M. Análise comparativa do ingresso de casos novos de tuberculose ocorrido na rede ambulatorial e hospitalar de Porto Alegre nos anos de 2003 e 2004. Boletim Epidemiológico de Porto Alegre 2005; 27(8): 4-6.
6. Ministério da Saúde (Brasil), Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
7. Sánchez AR. Tuberculose nos presídios: descaso afeta toda a sociedade [Internet]. Brasil: Informe ENSP. Disponível em: <http://ensp.fiocruz.br/informe/materiaprint.cfm?matid=3267&secao=434>. (acessado em 18 de abril de 2007).
8. Pereira MG. Epidemiologia Teoria e Prática. 4ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Ed Guanabara, 1995.
9. Ministério da Saúde (Brasil), Secretaria de Vigilância em Saúde, FIOCRUZ. Introdução a Estatística Espacial para a Saúde Pública. Capacitação em Geoprocessamento. Vol 3. Brasília; 2007.
10. Anselin L. GeoDa 0.9.5-i. Center for Spatially Integrated Social Science. University of Illinois. Urbana Champaign; 2004. Disponível em: <http://www.csiss.org>
11. Callegari-Jacques SM. Bioestatística: princípios e aplicações. 2ª ed. Porto Alegre (RS): Artmed; 2005.
12. Anselin L. Exploring a Spatial Data with GeoDa: A Workbook. Center for Spatially Integrated Social Science. University of Illinois. Disponível em: <https://www.geoda.uiuc.edu/documentation/tutorial>. (acessado em 14 de outubro de 2007).

13. Bassanesi SL, Azambuja MI, Achuti AC. A mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e as desigualdades sociais em Porto Alegre, Brasil. *Arq Bra Cardiol* 2008; 90(5): 403-12.
14. Ministério de Salud de la Nacion. Universidad de la Pampa (Argentina), Instituto Superior de Ciências Médicas de La Habana (CUBA) e Organização panamericana da Saúde. Brechas 1.0. Programa para Medicion de Desigualdades em Salute. Buenos Aires, Argentina; 2006.
15. Schneider MC, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M, et al. Métodos de medición de las desigualdade de salud. *Pan Am J Public Health* 2002; 12(6): 398-415.
16. Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE). Terraview 3.1.4.2007. Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.inpe.br/download>. (acessado em 12 de agosto de 2007).
17. Kleinbaum DG, Kupper LL. *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*. Duxbury press, Boston; 1978.
18. Santos SM, Barcellos C, Carvalho MS. Identificação de grupos vulneráveis por meio da detecção de clusters de homicídio como apoio ao planejamento de ações em saúde: áreas de violência e trauma. *Brasil: Boletim da Saúde* 2000; 14(1): 127-9.
19. Soares SSD. Educação: Um Escudo Contra o Homicídio? Texto para discussão nº 1298. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2007. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. (acessado em agosto de 2007).
20. Vicentin G, Santo AH, Carvalho MS. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. *Rio de Janeiro (RJ): Ciência e Saúde Coletiva* 2002; 7(2): 253-63.
21. Barcellos C, Sabroza PC, Paulo P, Luisa IR. Organização Espacial, Saúde e Qualidade de Vida: Análise Espacial e Uso de Indicadores na Avaliação de Situações de Saúde. Brasília: Informe Epidemiológico do SUS 2002; 11(3): 129-38.
22. Duarte EC, Schneider MC, Paes-Sousa R, Ramalho WM, Sardinha LMV, Silva-Junior JB et al. Epidemiologia das desigualdades em saúde no Brasil: um estudo exploratório. Brasília: OPAS, 2002
23. Moreira MAC, Bello AS, Alves MRL, Silva MV, Lorusso V. Avaliação da notificação no Distrito Federal de casos de tuberculose residentes em dez municípios goianos do entorno e análise da incidência de tuberculose nestas localidades. *J Bras de Pneumologia* 2001; 33(3): 301-10.
24. Organização Mundial da Saúde, Global tuberculosis control - surveillance, planning, financing - WHO Report 2004, Genebra: OMS; 2004
25. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing: WHO report. Geneva: WHO; 2006.
26. Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Departamento Municipal de Habitação (DEMHAB). Plano Municipal de Habitação de Interesse Social, Etapa II: Diagnóstico do Setor Habitacional. Porto Alegre; 2009.
27. Acevedo-Garcia D. Residential segregation and the epidemiology of infectious diseases. *Soc Sci Med* 2000; 51(8): 1143-61.
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010. Brasília: IBGE, 2011. Disponível em: <http://www.tabnet.datasus.gov.br>. (acessado em 22 de maio de 2011).
29. Ministério da Saúde (Brasil). Dados epidemiológicos Aids. *Boletim Epidemiológico Aids e DST*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011, ano VIII, nº 01.
30. World Health Organization (WHO). Global tuberculosis control: WHO report 2011. WHO Press: Genebra, 2011.
31. Bastos F, Szwarcwald C. AIDS e pauperização: principais conceitos e evidências empíricas. *Cad Saúde Pública* 2000; 16(Suppl 1): 65-76.
32. Melere R, Petry V, Fontana B, Marrone L. Sorologias em doadores de hemoconcentrados. *Arq Méd ULBRA* 2005; (1): 39-45.
33. World Health Organization (WHO). The Global MDR-TB & XDR-TB Response Plan 2007-2008. Stop TB Partnership; 2007.
34. Ministério da Saúde (Brasil), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Cadernos de Informações de Saúde. Brasil, 2012. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm?saude>. (acessado em 1 de dezembro de 2012).
35. Equipe de Vigilância de Doenças Transmissíveis, Secretaria Municipal da Saúde de Porto Alegre. Documento não publicado.
36. Ministério da Saúde (Brasil), Instituto Nacional do Câncer, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Prevalência do Tabagismo no Brasil: Dados dos inquéritos epidemiológicos em capitais brasileiras. Rio de Janeiro (RJ), 2004. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tabaco_inquerito_nacional_070504.pdf. (acessado em 1 de dezembro de 2011).
37. Ruffino-Netto A, Caron-Ruffino M. Interação de fatores riscos em tuberculose. *Brasil: Rev Saúde Pública*, 1979; 13(2): 119-122.
38. Primo & Stein. Abuso e dependência de álcool em Rio Grande (RS). *Porto Alegre(RS): R Psiquiatr* 2004 26(3): 280-286.
39. United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD). Conference News - Equitable Access to Health Care and Infectious Disease Control. Rio de Janeiro; 2006.

Recebido em: 04/05/2012

Versão final apresentada em: 05/03/2013

Aprovado em: 12/06/2013