DOI: 10.1590/1980-5497201700040001

ARTIGO ORIGINAL / *ORIGINAL ARTICLE*

Desigualdades socioespaciais relacionadas à tuberculose no município de Itaboraí, Rio de Janeiro

Socio-spatial inequalities related to tuberculosis in the city of Itaboraí, Rio de Janeiro

Pedro Alves Filho[I], Alberto Pellegrini Filho[II], Patrícia Tavares Ribeiro[II], Luciano Medeiros de Toledo[III], Anselmo Rocha Romão[IV], Luiz Carlos Maciel Novaes[V]

RESUMO: ***Introdução:*** A tuberculose ainda é um problema de saúde pública mundial e sua ocorrência e distribuição estão associadas às desigualdades sociais. Itaboraí está entre os municípios brasileiros prioritários para o controle dessa doença. Os objetivos deste estudo foram combinar indicadores sociais em um indicador sintético para mensurar as diferenças nas condições de vida da população de Itaboraí, assim como evidenciar prováveis desigualdades em saúde relacionadas à tuberculose. ***Métodos:*** Estudo ecológico, com análise espacial da tuberculose e sua relação com a situação socioeconômica e demográfica das famílias residentes. Os dados foram obtidos de indivíduos residentes, declarados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) ou registrados no Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITETB), entre 2007 a 2013. ***Resultados:*** Evidências indicam associação entre desigualdades sociodemográficas e ocorrência de tuberculose na população. Achados apontam menor percentual de cura e maior percentagem de abandono e óbito em áreas com maior vulnerabilidade social, com risco relativo mais de duas vezes superior ao encontrado nas áreas de menor vulnerabilidade. ***Conclusão:*** O estudo demonstrou fortes evidências de que a influência de condições sociodemográficas desiguais tem efeitos perniciosos nas condições de saúde da população em Itaboraí.

Palavras-chave: Desigualdades em saúde. Vigilância epidemiológica. Vulnerabilidade social. Análise espacial.

[I]Subsecretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Estado de Saúde – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

[II]Centro de Estudos, Políticas e Informações sobre Determinantes Sociais de Saúde, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz – Manguinhos (RJ), Brasil.

[III]Departamento de Endemias Samuel Pessoa, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz – Manguinhos (RJ), Brasil.

[IV]Núcleo de Geoprocessamento, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz – Manguinhos (RJ), Brasil.

[V]Departamento de Saúde Coletiva, Universidade Federal Fluminense – Niterói (RJ), Brasil.

Autor correspondente: Pedro Alves Filho. Rua Dr. Nelson de Sá Earp, 210/605, Centro, CEP: 25680-195, Petrópolis, RJ, Brasil. E-mail: pafilho@msn.com

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** SGEP/MS pelo apoio financeiro (TC 180/2013 – SIAFI: 676.685).

ABSTRACT: ***Introduction:*** Tuberculosis remains as a global public health problem and its occurrence and distribution is associated with social inequalities. Itaboraí is among the priority Brazilian municipalities for tuberculosis control. The study aimed to combine social indicators into a composite indicator to measure differences in living conditions of the population in Itaboraí, as well as evidence of health inequalities related to tuberculosis. ***Methods:*** An ecological study, with spatial analysis of tuberculosis and its relation to socioeconomic and demographic status of households. Data were obtained from individuals declared in the Mortality Information System (SIM), notified in the Notification of Injury Information System – SINAN or Tuberculosis Special Treatment Information System – SITETB from 2007 to 2013. ***Results:*** Evidence indicates association between sociodemographic inequalities and occurrence of tuberculosis in the population. Findings point to a lower percentage of healing and a higher percentage of abandonment and death in areas with high social vulnerability, with a relative risk over twice as high than that found in areas of lower vulnerability. ***Conclusion:*** The study showed strong evidence that the influence of unequal sociodemographic conditions have a negative impact on health conditions of the population in Itaboraí.

Keywords: Health inequalities. Epidemiological surveillance. Social vulnerability. Spatial analysis.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS)[1] define determinantes sociais como condições sociais em que as pessoas vivem e trabalham. Determinantes sociais da saúde (DSS)[2] são fatores econômicos, sociais, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que interferem no aparecimento de doenças. A iniquidade em saúde é uma desigualdade que não deveria acontecer, por ser evitável, injusta e desnecessária[3]. A premissa fundamental da equidade é a "justiça social", perpassando os processos que revelam disparidades inadmissíveis na saúde de populações socialmente desiguais[4,5].

Problemas de saúde relacionados às doenças infecciosas, como tuberculose (TB) e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), ainda persistem no quadro de morbidade encontrado no país[6]. Atribui-se como determinantes desse cenário a permanência de problemas estruturais, condições de vida precárias e sucessivos prejuízos ao meio ambiente.[7,8]

Estudos recentes reforçam o pressuposto de que existe gradiente socioeconômico associado à ocorrência e distribuição da TB, considerada um problema de saúde pública[9,10]. Importante indicador de iniquidade é a dificuldade de acesso ao tratamento adequado e oportuno[11]. Itaboraí está entre os municípios brasileiros prioritários para o controle da TB, por ficar na área de abrangência do Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro (COMPERJ)[12].

Os objetivos do estudo foram:

1. combinar indicadores sociais em um indicador sintético para expressar diferenças nas condições de vida da população; e

2. evidenciar prováveis desigualdades relacionadas ao perfil epidemiológico da TB entre bairros, utilizando a técnica de assinatura ambiental para identificar aspectos singulares relacionados à incidência da TB em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

METODOLOGIA

Estudo ecológico que teve como unidades de análise 71 bairros de Itaboraí, realizou análise espacial dos casos de TB e a relação com a situação socioeconômica das famílias residentes, mapeando vulnerabilidades por *status* socioeconômico e mensurando desigualdades nas taxas de incidência entre bairros. Dados foram obtidos de residentes, declarados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) ou registrados no Sistema de Informação de Tratamentos Especiais de Tuberculose (SITETB), entre 2007 e 2013.

Itaboraí pertence à Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com área de 423,95 km² e densidade demográfica de 514,42 hab/km². Entre 2000 e 2010, sua população cresceu a uma taxa média anual de 1,63% — no Brasil, essa taxa foi de 1,17%. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi 0,693, em 2010, o que situa Itaboraí na faixa mediana de desenvolvimento. A população estimada em 2016 foi de 230.786 habitantes[13]. O município ainda apresenta elevadas taxas de incidência de TB, com mudanças expressivas na área urbana, advindas da instalação do COMPERJ[14].

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Caso novo foi aquele cuja notificação apresentasse o campo *tipo de entrada* como "caso novo" ou "não sabe", no período compreendido entre 1º de janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013. Os critérios de exclusão foram:

1. casos com duplicidade;
2. casos com entrada por recidiva, reingresso ou transferência; e
3. casos com encerramento igual a "mudança do diagnóstico"[15].

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Utilizaram-se modelos de regressão linear, seguindo estudos semelhantes,[16,17] ajustados à média das taxas de incidência específicas, no período de implantação do COMPERJ (2007 – 2013). Foram usados dados secundários da Secretaria Municipal e Secretaria de Estado de Saúde, bem como informações sobre condições geográficas e socioeconômicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A abordagem metodológica sustentou-se em:

1. construção do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS);
2. *linkage* das bases de dados; e
3. mapeamento de casos novos com geoprocessamento.

O mapa temático do IVS utilizou a malha digital por setor censitário[18]. Com técnicas de geoprocessamento, usando a ferramenta Dissolve, do SIG ArcGIS, setores censitários e o conjunto de seus atributos foram agregados para criar a base cartográfica por bairro (unidade de análise). Os dados dos setores censitários foram transferidos aos respectivos bairros, sendo empregado como referência tanto de análises que envolvam a base cartográfica quanto das que operam sobre elementos socioeconômicos e demográficos.

Considerando-se provável variação na estrutura etária da população, calcularam-se, por método indireto, taxas de incidência de bairros, ajustadas por idade, usando a taxa do município como padrão. Após estratificação de bairros, conforme vulnerabilidade social, calcularam-se incidências acumuladas da população no meio do período (censo 2010)[19], examinando o comportamento da taxa e o risco relativo por estrato.

O IVS é medida-síntese de indicadores socioeconômicos e demográficos por bairro. Assim como o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)[20,21], o IVS identifica áreas de acordo com gradientes de vulnerabilidade da população. Os componentes do IVS são identificados na Tabela 1. Na abordagem estatística dos dados, utilizou-se análise fatorial, com

Tabela 1. Variáveis associadas às dimensões subjacentes e respectivos valores de correlação (cargas fatoriais).

Variáveis	Fatores	
	Socioeconômicos	Demográficos
% de domicílios com renda de até 1/2 salário-mínimo	-0,892	
Renda domiciliar *per capita*	0,870	
Rendimento médio da mulher responsável	0,836	
% de domicílios com renda de até 1/4 do salário mínimo	-0,830	
% de pessoas responsáveis alfabetizadas	0,728	
% de pessoas responsáveis de 10 a 29 anos		0,924
Idade média das pessoas responsáveis		-0,880
% de mulheres responsáveis de 10 a 29 anos		0,862
% de crianças de 0 a 5 anos		0,573

Método de extração: Análise de componentes principais; Método de rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

definição de componentes principais gerando dois escores — fator socioeconômico e fator demográfico —, empregados como variáveis independentes na regressão.

A análise fatorial seguiu os seguintes pressupostos[22]:

1. todas as variáveis eram contínuas;
2. método de extração dos fatores por componentes principais; e
3. rotação dos fatores pelo método ortogonal de Varimax.

O critério de Kaiser (KMO) da amostra foi 0,744, superior ao patamar crítico de 0,600. O teste de Bartlett (BTS) foi estatisticamente significante ($p < 0,000$). Optou-se pela análise de componentes principais pela facilidade em resumir o conjunto de dados. O diagrama de declividade foi usado na análise da dispersão de fatores (dois foram selecionados pela queda abrupta da variância). A rotação Varimax buscou minimizar o número de variáveis com alta carga em cada fator.

A normalidade das variáveis contínuas foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Associações entre variáveis independentes e taxa média de incidência de TB foram testadas por regressão linear simples e múltipla. Variáveis explicativas que não apresentaram colinearidade, avaliada pelo teste VIF (*variance inflation factor*) foram introduzidas no modelo e selecionadas pelo Método *Backward*. Na fase final, verificou-se normalidade dos resíduos pelo teste Shapiro Wilk ($p > 0,05$) e ausência de heterocedasticidade.

O risco relativo (RR) e intervalos de confiança foram usados para avaliar relação entre estratos, segundo vulnerabilidade e incidências. Variáveis categóricas foram comparadas entre grupos pelo teste χ^2 e pelo teste de Fisher. O nível de significância nas análises foi de 5%. Os dados foram analisados com *software Statistical Package for Social Science* (SPSS) 21.0.

O relacionamento de registros empregou o *software* RecLink III[23] na consecução do método probabilístico, baseado no uso conjugado de campos comuns de bancos de dados — por exemplo, nome, sexo e data de nascimento —, a fim de identificar o quanto é provável que um par de registros se refira a mesma pessoa.

Para verificação dos óbitos foram selecionados do SIM todos que possuíam como causa básica ou associada os códigos A15 – A19 (10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças – CID). A *linkagem* foi realizada em cinco etapas, segundo protocolo de blocagem específico[24].

Para a assinatura ambiental, foram criados mapas temáticos referentes às variáveis do IVS e à taxa de TB (densidade de pontos), em que cada ponto corresponde a um caso por mil habitantes. Utilizou-se o SIG ArcGIS 10.0 para criação de mapas temáticos vetoriais, posteriormente transformados em imagens, exportados para o SIG Vista Saga e georreferenciados no formato *raster*; a extração da assinatura ambiental foi realizada por meio da ferramenta assinatura do sistema. Identificou-se, pela assinatura ambiental, a partir das variáveis socioeconômicas e demográficas, em quais estratos a taxa de TB era mais expressiva[25].

O uso de assinatura ambiental ocorreu de forma análoga ao da assinatura espectral do sensoriamento remoto, dada a possibilidade de identificação de objetos em virtude

das características singulares das respostas espectrais de cada alvo. Assim, o comportamento espectral médio de um fenômeno terá uma configuração que o distinguirá de outros objetos[26,27].

A assinatura ambiental buscou aspectos singulares da incidência de TB num ambiente de SIG, usando planos de informação georreferenciados, representados por variáveis socioeconômicas e demográficas do IVS. Foi possível identificar em quais estratos, representados pelas escalas de mensuração das diferentes variáveis, a incidência era mais representativa. Sendo um procedimento heurístico[25] baseado em comprovações empíricas sobre possíveis associações causais entre variáveis ambientais, o uso dessa técnica possibilita associações entre variáveis expressas nas diferentes escalas de medição, sejam numéricas ou categóricas.

A assinatura ambiental pressupõe que o evento de interesse é um alvo ou uma verdade terrestre, com expressão territorial e características socioeconômicas específicas. Assim, uma situação de saúde traduz-se como manifestação do lugar[28].

Optou-se pelo uso do risco atribuível (RA) e do risco atribuível populacional (RAP) porque o primeiro mede o excesso de risco no grupo exposto associado com a exposição, enquanto o segundo é a medida da associação influenciada pela prevalência do fator na população geral, medindo a redução percentual de casos que podem ser evitados se o fator de risco for removido. O RA na população total é importante porque permite saber qual porcentagem do evento será reduzida com medidas eficazes de prevenção e controle[29].

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) (processo nº 682.428/2014).

RESULTADOS

Na Tabela 1, observa-se o KMO, utilizado na análise de componentes principais, com dois fatores: o primeiro com autovalor (*eigenvalue*) de 4,17, carregando 46,37% da variância; e o segundo com autovalor de 2,26, carregando 25% da variância. Esses dois fatores explicaram 71,47% da variabilidade encontrada entre as variáveis originais.

Quanto ao número de casos, alguns autores[22] sugerem amostras superiores a 50 observações, assim como a razão entre número de casos e a quantidade de variáveis deve exceder cinco para um. Neste estudo, o número de bairros totalizou 71 unidades, usando-se nove variáveis na análise fatorial e perfazendo razão que excede sete casos para um.

Segundo classificação do IVS, o número de categorias foi agregado em: baixa, média, alta e muito alta vulnerabilidade (Figura 1), categorização essa que identificou os grupos de bairros deste estudo. Os limites de cada bairro foram definidos pela linha em cinza. Algumas áreas não tinham informações suficientes no Censo e não foram incluídas na análise, com destaque para a área norte, do COMPERJ.

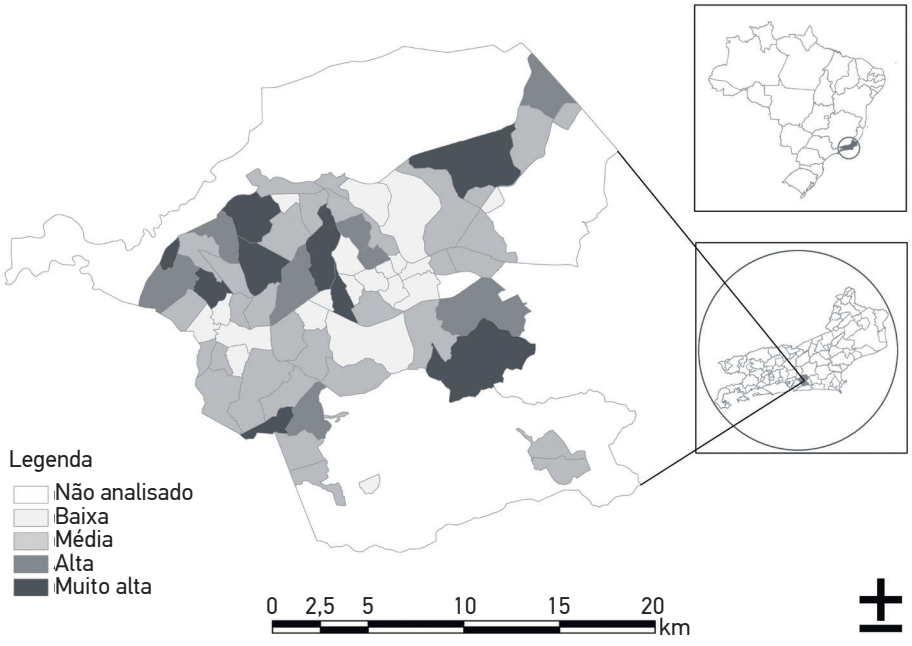
A base de dados do SINAN tinha 1.182 casos, sendo 957 "casos novos" de TB por todas as formas (pulmonares, extrapulmonares ou ambas). Dentre os registros, 14 tinham

duplicidade (notificação dupla da pessoa no mesmo período de tratamento), restando 943 casos identificados.

Este estudo verificou 79 registros de óbito, sendo apenas 25 (31,6%) destes encontrados em notificações do SINAN. Adicionando-se os 54 óbitos declarados no SIM aos 943 casos do SINAN, obteve-se 997 registros. Destes, excluíram-se 159 (88 com endereço ignorado e 71 com informações incompletas sobre logradouro). Entre os excluídos, a maioria (28,4%) tinha de 30 a 39 anos e era do sexo masculino (68,0%). A taxa de incidência acumulada do município foi 442,8 casos por 100 mil habitantes.

Na regressão múltipla, utilizou-se como variável dependente a taxa média de incidência de TB. As variáveis independentes foram: fator socioeconômico; fator demográfico; densidade domiciliar (cinco ou mais pessoas por domicílio); e razão de sexos de casos de TB. Após confirmação pelo Método *Backward*[30], permaneceram os dois fatores da análise de componentes principais (socioeconômico e demográfico). A equação final obtida foi: [Taxa de incidência TB = 95,57 – 30,6 (socioeconômico) – 31,9 (demográfico)].

O modelo resultante (Tabela 2) apresentou coeficiente de determinação ajustado (R^2) que explicou 13,8% da variabilidade na taxa média de incidência de TB ($R = 0,413$ e R^2 ajustado $= 0,138$). Houve correlação inversa entre taxa de TB e variáveis preditoras: fator socioeconômico ($ß = -30,6$; $p < 0,05$) e demográfico ($ß = -31,9$; $p < 0,05$). Ou seja, quanto maior o nível socioeconômico, menor incidência de TB no período. E quanto maior a proporção



Fonte: Mapa elaborado a partir dos dados divulgados pelo Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Figura 1. Mapa de bairros estratificados segundo o Índice de Vulnerabilidade Social municipal – Itaboraí 2014.

de crianças e mulheres jovens no domicílio, menor a incidência. No modelo, a taxa média de incidência é igual a 95,57 (média geral) quando as variáveis preditoras são iguais a zero. Para cada aumento de unidade dos fatores socioeconômico e demográfico, houve redução de 30,6 e 31,9 pontos na média da variável resposta.

Na Tabela 3, bairros com "alta" e "muito alta" vulnerabilidade foram combinados em categoria única (alta). A configuração final de bairros pelo IVS foi: bairros de baixa (20); média (31) e alta vulnerabilidade (20). Quanto aos casos novos, o risco de TB foi 33% menor (RR = 0,67) em bairros com IVS médio ($p < 0,001$) em relação ao grupo com IVS baixo. Para o percentual de cura, o risco relativo foi 32% menor (RR = 0,68) em bairros de média vulnerabilidade ($p < 0,001$), enquanto em bairros com alta vulnerabilidade, o risco (RR = 0,78) foi 22% menor ($p < 0,001$). Quanto ao percentual de abandono, observou-se risco mais de duas vezes maior (RR = 2,23) nos bairros com alta vulnerabilidade ($p < 0,05$). A proporção de óbitos evidenciou risco quase duas vezes maior (RR = 1,98) em bairros com alta vulnerabilidade ($p < 0,05$) no cotejo com não expostos (IVS baixo).

Não houve associação para porcentagem de HIV (*Human Immunodeficiency Virus* – Vírus da Imunodeficiência Humana) entre bairros, mas destaca-se que quase metade do risco de coinfecção TB/HIV foi encontrada em bairros de média e alta vulnerabilidade (RR = 0,52 e RR = 0,57). Quanto ao risco para TB multirresistente (TBMR), não houve associação significativa entre bairros.

Na análise de RAs (Tabela 3), destacam-se: menor risco populacional (18,5%) para casos novos em bairros com IVS médio; menor probabilidade de cura atribuível (RA = 22,9% e RA = 15,8%) aos expostos (IVS médio e alto); redução percentual do número de casos curados na população (RAP = 14,5 e 10,8%) com IVS médio e alto; aumento percentual

Tabela 2. Análise de regressão linear simples e múltipla entre taxa média de tuberculose e fatores socioeconômicos e demográficos entre bairros de Itaboraí, 2007 a 2013.

Variável	Coeficiente de regressão não ajustado	Valor p	R^2
Regressão simples			
Fator socioeconômico	-18,19 (-42,27; 5,88)	0,136	0,033
Fator demográfico	-24,56 (-48,30; -0,30)	0,043	0,060
Densidade domiciliar	-1,05 (-6,89; 5,71)	0,352	0,023
Razão de sexo TB	-0,15 (-1,82; 0,92)	0,777	0,018
Regressão múltipla	**Coeficiente ajustado**	**Valor p**	**R^2 ajustado**
Método Backward			
Fator socioeconômico	-30,56 (-57,67; -3,44)	0,028	0,138
Fator demográfico	-31,95 (-58,96; -4,95)	0,021	

R^2: coeficiente de determinação; TB: tuberculose.

de abandono em bairros com IVS alto (RAP = 37,8%); e aumento percentual de óbitos em bairros com alta vulnerabilidade (RAP = 32,5%). Todas as estatísticas foram obtidas pelo teste χ^2 e pelo teste exato de Fisher[31].

Na Figura 2, verifica-se o percentual das principais variáveis analisadas segundo assinatura ambiental (mapa de vulnerabilidade). As faixas de agregação das variáveis, de acordo com a taxa de incidência de TB, foram definidas por meio da adaptação do método de quebra natural para intervalos.

Constatou-se que bairros com maior percentual de mulheres jovens responsáveis pela casa (17,30 – 37,72) tinham menor proporção de área com registro de casos (4,21%). Os bairros com um número maior de pessoas entre 10 a 29 anos (16,27 – 31,76) apresentaram 7,38% de área com registro de casos. Bairros com maior renda domiciliar *per capita* (618,30 – 1.156,27) e maior rendimento médio da mulher responsável (1.339,08 – 2.263,58) tinham 8,55 e 9,44%, respectivamente, de área com casos novos (Figura 2).

Tabela 3. Casos de tuberculose oriundos de linkagem e medidas de associação segundo vulnerabilidade social nos bairros de Itaboraí, 2007 a 2013.

IVS	(n)	Pop.	RR (IC95%)	RA (IC95%)	RAP (IC95%)	Valor p
Baixo[a]	297	67.415	1	–	–	
Médio[a]	251	85.132	0,67 (0,56; 0,79)	0,15 (0,2; 0,1)	18,5 (11,6; 24,3)	0,001
Alto[a]	290	62.259	1,06 (0,9; 1,3)	0,03 (0,05; 0,10)	2,7 (-5,1; 10,4)	0,499
Baixo[b]	215	297	1	–	–	
Médio[b]	124	251	0,68 (0,6; 0,8)	22,9 (30,9; 15,0)	14,5 (9,6; 18,9)	0,001
Alto[b]	164	290	0,78 (0,7; 0,9)	15,8 (23,5; 8,2)	10,8 (5,7; 15,4)	0,001
Baixo[c]	11	297	1	–	–	
Médio[c]	13	251	1,4 (0,6; 3,1)	1,5 (-2,1; 4,9)	15,4 (-20,5; 51,4)	0,400
Alto[c]	24	290	2,2 (1,1; 4,5)	4,6 (0,7; 8,4)	37,8 (8,2; 67,5)	0,019
Baixo[d]	14	297	1	–	–	
Médio[d]	18	251	1,5 (0,8; 2,9)	2,5(1,5; 6,5)	19,8 (11,5; 50,1)	0,222
Alto[d]	27	290	1,98 (1,1; 3,7)	4,6 (0,5; 8,7)	32,5 (4,7; 60,3)	0,029
Baixo[e]	25	297	1	–	–	
Médio[e]	11	251	0,52 (0,3; 1,0)	40,3 (8,1; 0,0)	21,9 (0,9; 35,6)	0,057
Alto[e]	14	290	0,57 (0,3; 1,1)	3,6 (7,6; 0,4)	21,1 (2,3; 35,8)	0,081

[a]%caso novo; [b]%cura; [c]%abandono; [d]%óbito; [e]%HIV; (Teste χ^2/Fisher)[31]; IVS: Índice de Vulnerabilidade Social; RR: risco relativo; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RA: risco atribuível; RAP: risco atribuível populacional.

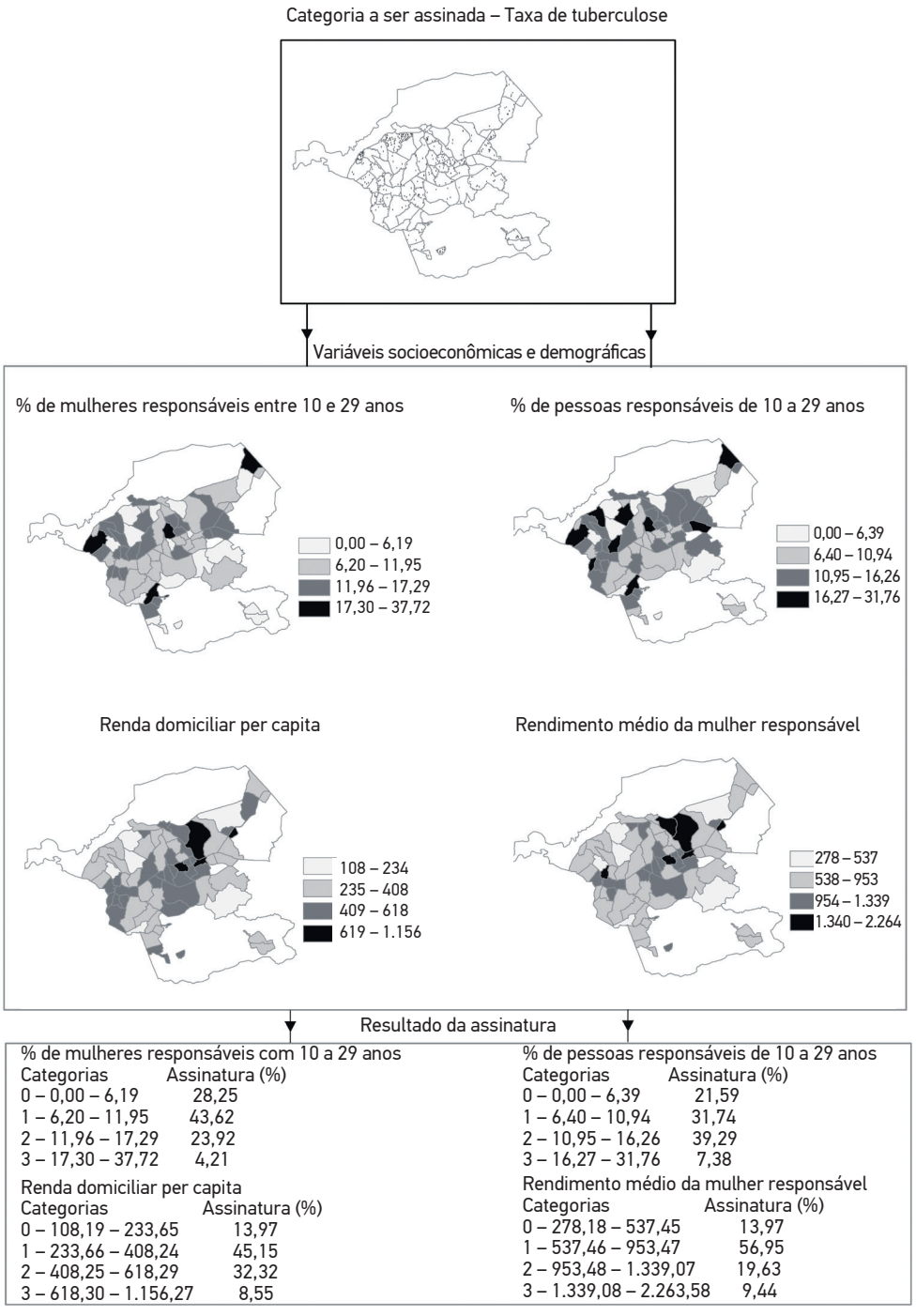


Figura 2. Distribuição proporcional (%) das principais variáveis analisadas segundo método de assinatura ambiental do mapa de vulnerabilidade social. Itaboraí, 2007 – 2013.

DISCUSSÃO

Os resultados da análise sugerem associação entre desigualdades sociodemográficas e ocorrência de TB na população de Itaboraí. Estimativas encontradas indicam que quanto maior o nível socioeconômico e a proporção de crianças e mulheres jovens nos domicílios, menor é a incidência de TB no período. Há menor percentual de cura e maiores percentuais de abandono e óbito em áreas com mais vulnerabilidade social, com valores de risco relativo mais de duas vezes superiores aos de áreas de menor vulnerabilidade. Os resultados também mostram desigualdades socioespaciais relacionadas à incidência de TB que corroboram achados de outras pesquisas[14,32].

Importantes informações sobre programas governamentais de transferência de renda, disponíveis em outras pesquisas[14], contribuiriam para o desdobramento das análises do presente estudo.

A OMS aponta que os principais determinantes sociais responsáveis pela ocorrência da TB em nível mundial são a desigualdade social, a AIDS e a constante migração entre regiões[33,34]. Já era previsível que áreas com piores condições de vida apresentassem maior quantidade de casos de TB e enfermidades relacionadas à pobreza. Também constatou-se predomínio de casos em adultos e no sexo masculino, conforme retratado na literatura mundial[35].

Porém, alguns bairros com baixa vulnerabilidade exibiram altas taxas de incidência de TB, mesmo com ajuste por idade. Uma possível explicação é que bairros não são aglomerados homogêneos, com setores em diferentes condições socioeconômicas. Outra possibilidade é a implantação do COMPERJ, que gerou mudanças sociais pela busca de melhores condições de vida, com migração de trabalhadores para os bairros centrais, em virtude do maior grau de urbanização, do acesso aos serviços e da assistência à saúde.

Estudo recente[36] demonstrou que 54% dos pacientes cadastrados no Programa de Controle de Tuberculose (PCT) nunca receberam visita domiciliar do profissional que acompanha seu tratamento. Ainda, 62% dos indivíduos alegaram que pagavam pelo transporte até a unidade de saúde, revelando falhas na disponibilização de vale-transporte. Tais informações indicam que aspectos relacionados à vigilância do agravo e gestão de serviços de saúde são determinantes para a compreensão do quadro epidemiológico.

Não houve associação entre percentual de casos novos de TB e de HIV positivos, porém as estimativas encontradas em bairros de média e alta vulnerabilidade representam cerca de metade do risco de coinfecção. Esses achados convergem aos de outros estudos, que sugerem haver discriminação quando há soropositividade diagnosticada, induzindo o paciente à procura por acesso e tratamento em unidades de saúde distantes[37,38].

Diferenças em relação ao acesso e o estigma proveniente da infecção pelo HIV são prováveis fontes de viés em análises epidemiológicas, pois a notificação depende da correta investigação do caso. Igualmente, o acolhimento dos pacientes deve considerar condições sociais precárias e impacto emocional gerado pela comorbidade TB/HIV, geralmente maior do que o experimentado pela TB individualmente[39].

Quanto aos óbitos por TB, o maior risco relativo nos bairros com alta vulnerabilidade destaca a importância da vigilância epidemiológica na interrupção da cadeia de transmissão[40]. Do total de óbitos, apenas 31,6% estavam notificados no SINAN. Ou seja, 68,4% eram desconhecidos pelo PCT e supõe-se que nenhum dos contatos tenha sido avaliado.

SIG permitem recuperação da localização a partir da seleção de uma informação e vice-versa. Essa capacidade pode ser usada na identificação de casos provenientes de dados primários ou secundários, permitindo a elaboração de assinaturas ambientais. Uma vez definida a ocorrência de interesse — provável associação entre determinantes sociodemográficos e ocorrência de TB —, a base de dados pode ser consultada sobre quais características importantes estão na área-alvo, definindo sua assinatura, com reconhecimento da área de ocorrência e varredura dos planos de informação georreferenciados[25].

A técnica de assinatura ambiental se diferencia de análises multivariadas e do IVS por estar associada à base de dados georreferenciada (estrutura matricial) e pela possibilidade de operar e identificar atributos/topologia, expressos em diferentes escalas (razão, intervalo, ordinal, nominal). A técnica possibilita o trânsito entre diferentes planos de informação no local de ocorrência do evento, identificando suas singularidades.

Os dados da assinatura ambiental corroboram achados de vários estudos científicos[16], nos quais variáveis relativas ao sexo (masculino), à faixa etária (25 – 49 anos), ao menor nível de renda e à escolaridade associaram-se de forma significativa à TB, revelando desigualdade no acesso à informação e maior exposição da população masculina.

Uma importante limitação do estudo refere-se ao ajuste por idade. O ajuste por sexo também auxiliaria na correção de possíveis vieses relacionados aos diferentes estratos. Utilizou-se a razão de sexos para casos de TB na regressão linear para superar essa limitação.

Por utilizar dados agregados, estudos ecológicos sofrem limitações relacionadas às fontes secundárias, i.e., restrição de controle da qualidade e discrepância de dados oriundos dos sistemas de informação. A ausência de informações do município de origem no SINAN, SITETB e SIM também inviabiliza análises mais aprofundadas sobre migração. Em outras investigações[11,41], a coleta de informações complementares no Livro de Registro de TB e no Livro de Registros Laboratoriais contribuiu no monitoramento e na retroalimentação dos sistemas.

Com a utilização do RA e do RAP, o presente estudo buscou medir o percentual de casos que poderiam ser evitados se o fator causal fosse neutralizado, sendo uma medida importante na implementação de políticas públicas de saúde[42].

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou fortes evidências de que a influência de condições sociodemográficas desiguais tende a produzir efeitos perniciosos nas condições de saúde da população de Itaboraí. Conclui-se que o controle e a redução de desigualdades na ocorrência da TB baseiam-se na necessidade de busca por mais conhecimento sobre seus determinantes e utilização de novas estratégias de investigação.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Commission on Social Determinants of Health. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Geneva: WHO; 2007. [Internet]. Disponível em: http://www.who.int/social_determinants/resources/csdh_framework_action_05_07.pdf?ua=1 (Acessado em 27 de outubro de 2015).
2. Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. Physis: Rev Saúde Coletiva 2007; 17(1): 77-93. DOI: 10.1590/S0103-73312007000100006
3. Whitehead M. A typology of actions to tackle social inequalities in health. J Epidemiol Community Health 2007; 61(6): 473-8. DOI: 10.1136/jech.2005.037242
4. Barata RB. Epidemiologia e políticas públicas. Rev Bras Epidemiol 2013; 16(1): 3-17. DOI: 10.1590/S1415-790X2013000100001
5. Kawachi I, Subramanian SV, Almeida-Filho N. A glossary for health inequalities. J Epidemiol Community Health 2002; 56(9): 647-52. DOI: 10.1136/jech.56.9.647
6. Carmo EH, Barreto ML, Silva JB. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. Epidemiol Serv Saúde 2003; 12(2): 63-75. DOI: doi.org/10.5123/S1679-49742003000200002
7. Barreto ML, Carmo EH. Padrões de adoecimento e de morte da população brasileira: os renovados desafios para o Sistema Único de Saúde. Ciênc Saúde Coletiva 2007; 12(Suppl): 1179-90. DOI: 10.1590/S1413-81232007000700003
8. Barreto ML, Teixeira MG, Bastos FI, Ximenes RAA, Barata RB, Rodrigues LC. Saúde no Brasil 3: sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. The Lancet 2011; 6736(11): 47-60.
9. Acosta LM, Bassanesi SL. The Porto Alegre paradox: social determinants and tuberculosis incidence. Rev Bras Epidemiol 2014; 17(2): 88-101. DOI: 10.1590/1809-4503201400060008
10. San Pedro A, Oliveira RM. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. Rev Panam Salud Pública 2013; 33(4): 294-301. DOI: 10.1590/S1020-49892013000400009
11. Pinheiro RS, Andrade VL, Oliveira GP. Subnotificação da tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN): abandono primário de bacilíferos e captação de casos em outras fontes de informação usando *linkage* probabilístico. Cad Saúde Pública 2012; 28(8): 1559-68. DOI: 10.1590/S0102-311X2012000800014
12. Brasil. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro, Gerência de Pneumologia Sanitária. Tuberculose. Rio de Janeiro (RJ), Boletim da Tuberculose 2014; 28. [Internet]. Disponível em: http://riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=wXJ%2BKouHyII%3D (Acessado em 27 de setembro de 2015).
13. United Nations Development Programme, Fundação João Pinheiro, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.. Published 2013. [Internet]. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/itaborai_rj (Acessado em 10 de abril de 2017).
14. Pedro AS, Gibson G, Santos JP, Toledo LM, Sabroza PC, Oliveira RM. Tuberculosis as a marker of inequities in the context of socio-spatial transformation. Rev Saúde Pública 2017; 51: 9. DOI: 10.1590/s1518-8787.2017051006533
15. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Vigilância epidemiológica da tuberculose: Análise de indicadores operacionais e epidemiológicos a partir da base de dados do Sinan versão 5.0. Brasília: Ministério da Saúde; 2016. 53 p. [Internet]. Disponível em: http://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Tuberculose/Apostila_Curso_Sinan_2016.pdf (Acessado em 29 de setembro de 2017).
16. Yamamura M, Santos Neto M, Freitas IM, Rodrigues LB, Popolin MP, Uchoa AS, et al. Tuberculose e iniquidade social em saúde: uma análise ecológica utilizando técnicas estatísticas multivariadas, São Paulo, Brasil. Pan American Journal of Public Health 2014; 35(4). [Internet]. Disponível em: http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/8188 (Acessado em 29 de abril de 2016).
17. Guimarães RM, Lobo AP, Siqueira EA, Borges TF, Melo SC. Tuberculose, HIV e pobreza: tendência temporal no Brasil, Américas e mundo. J Bras Pneumol 2012; 38(4): 511-7. DOI: 10.1590/S1806-37132012000400014
18. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Geociências. IBGE 2016. [Internet]. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm (Acessado em 3 de junho de 2016).
19. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010. Indicadores Sociais Municipais - Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. [Internet]. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Cadastro_Nacional_de_Enderecos_Fins_Estatisticos/ (Acessado em 25 de setembro de 2015).

20. Kaztman R. Seducidos y abandonados: el aislamiento social de los pobres urbanos. Rev Cepal 2001; 75: 171-189.
21. Ferreira MP, Dini NP, Ferreira SP. Espaços e dimensões da pobreza nos municípios do Estado de São Paulo: índice paulista de vulnerabilidade social – IPVS. São Paulo em Perspectiva 2006; 20(1): 5-17.
22. Figueiredo Filho DB, Silva Júnior JÁ. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. Opin Publica 2010; 16(1): 160-85. DOI: 10.1590/S0104-62762010000100007
23. Camargo Jr KR, Coeli CM. Reclink: aplicativo para o relacionamento de bases de dados, implementando o método probabilistic record linkage. Cad Saúde Pública 2000; 16(2): 439-47. DOI: 10.1590/S0102-311X2000000200014
24. Coeli CM, Camargo Jr KR. Avaliação de diferentes estratégias de blocagem no relacionamento probabilístico de registros. Rev Bras Epidemiol 2002; 5(2): 185-96. DOI: 10.1590/S1415-790X2002000200006
25. Silva JX. Geoprocessamento para análise ambiental. Rio de Janeiro 2001; 1. [Internet]. Disponível em: http://www.viconsaga.com.br/lageop/. (Acessado em 3 de junho de 2016).
26. Rosa AN, Sano EE, Souza EB, Baptista GM, Brites RS, Meneses PR, et al. Sensoriamento Remoto: Princípios. Brasília: UnB; 2012. [Internet]. Disponível em: http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8 (Acessado em 28 de outubro de 2015).
27. Silva JX. Sistema de Análise Geo-Ambiental. Análise Ambiental. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro 2006. [Internet]. Disponível em: http://www.viconsaga.com.br/lageop/saga.php (Acessado em 27 de setembro de 2015).
28. Barcellos CC, Sabroza PC, Peiter P, Rojas LI. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. Inf Epidemiol Sus 2002; 11(3): 129-30. DOI: 10.5123/S0104-16732002000300003
29. Schneider MC, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M, et al. Métodos de mensuração das desigualdades em saúde. Rev Panan Salud Publica 2002; 12(6): 398-414. DOI: 10.1590/S1020-49892002001200006
30. Zimmer J, Anzanello MJ. A new framework for predictive variable selection based on variable importance indices. Prod 2014; 24(1): 84-93. DOI: 10.1590/S0103-65132013005000030
31. Sullivan KM, Dean A, Soe MM. OpenEpi: A web-based epidemiologic and statistical calculator for public health. Public Health Rep 2009; 124(3): 471-4. DOI: 10.1177/003335490912400320
32. Oren E, Koepsell T, Leroux BG, Mayer J. Area-based socio-economic disadvantage and tuberculosis incidence. Int J Tuberc Lung Dis 2012; 16(7): 880-5. DOI: 10.5588/ijtld.11.0700
33. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Control 2011. WHO; 2011. [Internet]. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44728/1/9789241564380_eng.pdf (Acessado em 27 de setembro de 2015).
34. Lacerda SN, Temoteo RC, Figueiredo TM, Luna FD, Sousa MA, Abreu LC, et al. Individual and social vulnerabilities upon acquiring tuberculosis: a literature systematic review. Int Arch Med 2014; 7(1): 35. DOI: 10.1186/1755-7682-7-35
35. Nava-Aquilera E, Andersson N, Harris E, Mitchell S, Hamel C, Shea B, et al. Risk factors associated with recent transmission of tuberculosis: systematic review and meta-analysis. Int J Tuberc Lung Dis 2009; 13(1): 17-26.
36. Lafaiete RS, Silva CB, Oliveira MG, Motta MC, Villa TC. Investigação sobre o acesso ao tratamento de tuberculose em Itaboraí/RJ. Esc Anna Nery 2011; 15(1): 47-53. DOI: 10.1590/S1414-81452011000100007
37. Pereira PP, Monteiro S, Villela W. Estigma e Saúde. Editora Fiocruz 2013. Ciênc Saúde Coletiva 2015; 20(4): 1307-8. DOI: 10.1590/1413-81232015204.00092014
38. Monteiro S, Villela WV, Knauth D. Discrimination, stigma, and AIDS: a review of academic literature produced in Brazil (2005 – 2010). Cad Saúde Pública 2012; 28(1): 170-6. DOI: 10.1590/S0102-311X2012000100018
39. Santos Neto M, Silva FL, Sousa KR, Yamamura M, Popolin MP, Arcêncio RA. Perfil clínico e epidemiológico e prevalência da coinfecção tuberculose/HIV em uma regional de saúde no Maranhão. J Bras Pneumol 2012; 38(6): 724-32. DOI: 10.1590/S1806-37132012000600007
40. Selig L, Kritski AL, Cascão AM, Braga JU, Trajman A, Carvalho RM. Proposta de vigilância de óbitos por tuberculose em sistemas de informação. Rev Saúde Pública 2010; 44(6): 1072-8. DOI: 10.1590/S0034-89102010000600012
41. Bartholomay P, Oliveira GP, Pinheiro RS, Vasconcelos AM. Melhoria da qualidade das informações sobre tuberculose a partir do relacionamento entre bases de dados. Cad Saúde Pública 2014; 30(11): 2459-70. DOI: 10.1590/0102-311X00116313
42. Denholm J, Trauer J, McBryde E. Smoking and tuberculosis risk: high attributable risk in a low-incidence environment. Glob J Epidemiol Public Health 2016; 2(1): 15-17. DOI: 10.12974/2313-0946.2015.02.01.2

Recebido em: 18/10/2016
Versão final apresentada em: 19/04/2017
Aprovado em: 06/07/2017