

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

“Determinantes socioeconômicos da produção da tuberculose: um estudo no município de Itaboraí, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no período de 2000 a 2011”

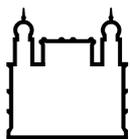
Por

Alexandre San Pedro Siqueira

Tese apresentada com vistas à obtenção do título de Doutor em Ciências na área de Saúde Pública.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosely Magalhães de Oliveira

Rio de Janeiro, março de 2014.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Esta tese, intitulada

“Determinantes socioeconômicos da produção da tuberculose: um estudo no município de Itaboraí, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no período de 2000 a 2011”

apresentada por

Alexandre San Pedro Siqueira

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Guilherme Loureiro Werneck

Prof. Dr. Alberto Pellegrini Filho

Prof.^a Dr.^a Marly Marques da Cruz

Prof. Dr. Christovam de Castro Barcellos Neto

Prof.^a Dr.^a Rosely Magalhães de Oliveira – Orientadora

Tese defendida e aprovada em 20 de março de 2014.

Catálogo na fonte

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

S618 Siqueira, Alexandre San Pedro
Determinantes socioeconômicos da produção da
tuberculose: um estudo no município de Itaboraí, Região
Metropolitana do Rio de Janeiro, no período de 2000 a 2011. /
Alexandre San Pedro Siqueira. -- 2014.
ii,121 f. : tab. ; graf. ; mapas
Orientador: Oliveira, Rosely Magalhães de
Sabroza, Paulo Chagastelles
Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública
Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2014
1. Determinantes Sociais de Saúde. 2. Tuberculose.
3. Desigualdades em Saúde. 4. Pobreza. 5. Distribuição
Espacial da Tuberculose. 6. Fatores Socioeconômicos. I.
Título.

CDD – 22.ed. – 616.995

“Existem, no entanto, várias formas de pobreza. E há, entre todas, uma que escapa às estatísticas e aos indicadores: é a penúria da nossa reflexão sobre nós mesmos.”

Mia Couto

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi resultado de um importante processo de formação acadêmica no qual tive a oportunidade de compartilhar experiência e ideias com pessoas que considero fundamentais em minha trajetória de aprendizado. Desta forma gostaria de agradecer:

- Aos meus orientadores Rosely Magalhães de Oliveira e Paulo Chagastelles Sabroza pela atenção, estímulo, reflexões e sensibilidade no convívio diário, qualidades admirável que terei sempre como exemplo em minha carreira de pesquisador;
- Ao professor Luciano Medeiros de Toledo por proporcionar valiosas e inesquecíveis experiências profissionais e de vida;
- Aos pesquisadores e técnicos do LabMep (Laboratório de Monitoramento Epidemiológico de Grandes Empreendimentos) por participarem de meu processo de formação profissional e pelos vários momentos de confraternização e descontração ao longo destes anos;
- Aos professores da Escola Nacional de Saúde Pública;
- Aos profissionais técnicos administrativos do Departamento de Endemias Samuel Pessoa;
- Aos meus pais Maria Francisca Tricarico e Eduardo San Pedro Siqueira;
- À minha amada companheira Gersa Gibson, pessoa imprescindível em minha vida;
- A meu irmão Léo San Pedro, a minha cunhada Bárbara e meus queridos sobrinhos Lys e Dante;
- Aos meus cunhados Sergio Murilo e Elke Gibson pelos importantes momentos de descontração;
- Aos meus queridos amigos Thiago Miniero, Pedro Cezar, Roberto José, Giandro Araújo e Renato Mangolin.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Gráfico 1. Incidência de tuberculose para as seis regiões de análise da OMS, período 1990 – 2012.....	14
Gráfico 2. Países da América do Sul com maiores taxas de incidência de tuberculose, período 1990 – 2012.....	15
Figura 1. Evolução da mancha urbana do município de Itaboraí no período de 1974 a 2009.....	29
Mapa 1. Divisão administrativa do município de Itaboraí segundo distritos e bairros.....	30
Figura 2. Distribuição etária da população de Itaboraí para os anos de 2000 e 2010.....	31
Gráfico 3. Percentual de cobertura de serviços de abastecimento de água, esgoto sanitário e coleta de lixo nos censos demográficos de 2000 e 2010.....	32
Gráfico 4. Distribuição proporcional dos óbitos segundo os principais grupos de causa da CID-10, ano 2012.....	33
Tabela 1. Distribuição das taxas de algumas causas específicas de mortalidade para o município de Itaboraí e Região Leste Fluminense, ano de 2012.....	34
Tabela 2. Distribuição das taxas de algumas causas específicas de hospitalização para o município de Itaboraí e Região Leste Fluminense, ano de 2012.....	34
Tabela 3. Distribuição das taxas de algumas doenças de notificação compulsória para o município de Itaboraí e Região Leste Fluminense, ano de 2012.....	35
Gráfico 5. Incidência de tuberculose no município de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro, Região Sudeste e Brasil no período de 2001-2012.....	36
Gráfico 6: Incidência de tuberculose no município de Itaboraí segundo faixa etária, período de 2001 a 2012.....	36

Tabela 4. Frequência relativa de alguns indicadores operacionais programáticos para o período de 2001 a 2012..... 37

Figura 3. Fluxo de pacientes do Programa de Controle da Tuberculose do município de Itaboraí. Adaptado de Barbosa (2012)..... 40

Artigo I

Figura 1. Fluxograma de seleção de estudos sobre associação entre fatores socioeconômicos e tuberculose para inclusão na revisão bibliográfica, 1990 a 2011..... 54

Tabela 1. Estudos de nível individual segundo autor, ano, tipo de estudo, variável dependente e indicadores associados..... 57

Tabela 2. Estudos ecológicos segundo autor, ano, agregação espacial dos dados, variável dependente utilizada na análise e indicadores associados..... 62

Artigo II

Mapa 1. Distribuição espacial da taxa de incidência de tuberculose por 10.000 habitantes segundo bairros de Itaboraí. Taxas corrigidas pelo método Bayesiano Empírico Global..... 79

Tabela 1. Associação entre indicadores socioeconômicos, operacionais programáticos e incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2000 a 2005..... 80

Tabela 2. Associação entre indicadores socioeconômicos, operacionais programáticos e incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2006 a 2011..... 81

Tabela 3. Associação entre a variação nos indicadores socioeconômicos e operacionais programáticos e a incidência de tuberculose segundo bairros do

município de Itaboraí, período de 2000 a 2011.....	82
--	----

Artigo III

Mapa 1: Distribuição espacial da taxa de incidência de tuberculose por 10.000 habitantes, segundo bairros do município de Itaboraí no período de 2006 a 2011. Taxas corrigidas pelo método Bayesiano Empírico Global.....	97
--	----

Tabela 1. Associação entre indicadores socioeconômicos e a incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2006 a 2011.....	100
---	-----

Tabela 2. Medida de tendência central (média aritmética) e de dispersão dos indicadores socioeconômicos dos 77 bairros do município de Itaboraí pré-selecionados na análise univariada.....	101
--	-----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ALOS	<i>Advanced Land Observing Satellite</i>
AMS	Assembleia Mundial de Saúde
AVINIR	<i>Advanced Visible and Near Infrared Radiometer</i>
BCG	<i>Bacillus Calmette- Guérin</i>
CID	Classificação Internacional de Doenças
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CR	Centro de Referência
ESF	Estratégia Saúde da Família
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IRR	<i>Incidence Rate Ratio</i>
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome
MS	Ministério da Saúde
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCT	Programa de Controle da Tuberculose
PETI	Programa de Erradicação de Trabalho Infantil
PIB	Produto Interno Bruto
PRISM	<i>Panchromatic Remote-Sensing Instrument for Stereo Mapping</i>
RA	Regiões Administrativas
SINAN	Sistema Nacional de Agravos de Notificação

STROBE	<i>Strengthening the Report of Observational Studies in Epidemiology</i>
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TBMR	Tuberculose Multirresistente
TB	Tuberculose
TDO	Tratamento Diretamente Observado
USF	Unidades de Saúde da Família
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

RESUMO

San Pedro, A. Determinantes socioeconômicos da produção da tuberculose: um estudo no município de Itaboraí, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no período de 2000 a 2011. Tese (Doutorado). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro – RJ 2014.

O presente estudo teve por objetivo discutir a influência de fatores socioeconômicos na produção da tuberculose em município endêmico (Itaboraí/RJ) sob importante processo de transformação socioespacial, no período de 2000 a 2011. A tese é apresentada em formato de coletânea da qual fazem parte três artigos científicos combinados em duas vertentes metodológicas: um estudo de revisão sistemática e dois com delineamento ecológico. No primeiro artigo, buscou-se o levantamento de informações sobre indicadores socioeconômicos associados à tuberculose no nível individual e coletivo. O segundo artigo buscou analisar a relação entre a variação em indicadores socioeconômicos nos censos 2000 e 2010 e a magnitude da doença para o mesmo período. O terceiro artigo se caracteriza por uma análise seccional da relação entre a ocorrência da tuberculose em período recente (2006 – 2011) e indicadores relativos a diferentes dimensões de condições de vida. Os resultados da revisão sistemática ressaltam a persistência da relação entre fatores socioeconômicos e o processo de produção da tuberculose, tanto em nível individual como ao nível coletivo. No nível coletivo, indicadores relativos à dimensão de renda, escolaridade e aglomeração populacional associaram-se à tuberculose nas distintas agregações territoriais de análise. Os resultados dos estudos ecológicos indicaram maior risco de tuberculose associados a indicadores relativos à distintas dimensões de condições de vida, a exemplo de bens de consumo, disponibilidade de infraestrutura sanitária, condições da moradia e seu entorno, desigualdade de distribuição de renda, assistência governamental relativa à renda, aglomeração populacional e migração. Para a área de estudo, os resultados apontam que o desenvolvimento econômico observado no período de 2000 a 2010 veio acompanhado de uma ampliação das desigualdades socioeconômicas, podendo ter resultado em formas diferenciadas de exposição à tuberculose vinculada à organização do espaço.

Palavras-chave: Determinantes Socioeconômicos; Tuberculose; Iniquidade em Saúde.

ABSTRACT

San Pedro, A. Socioeconomic determinants of tuberculosis: analysis of the 2000-2011 period in the Itaboraí City, metropolitan area of Rio de Janeiro State. Dissertation (Doctoral). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro – RJ 2014.

This study aim to analyze the influence of socioeconomic factors in the incidence of tuberculosis in an endemic municipality (Itaboraí/RJ) under intense socio-spatial transformations, in the period between 2000 and 2010. This dissertation consists of three papers combined on two specific methodologies: a systematic review of the literature and an ecological design. In the first paper, we sought to survey information on socioeconomic indicators associated with tuberculosis in the individual and collective level of analysis. In the second one, we analyzed the relationship between the variation in socioeconomic indicators in the 2000 and 2010 censuses and the magnitude of the disease for the same period. In the third paper, a cross-sectional analysis was conducted in order to study the relationship between the occurrence of tuberculosis in recent period (2006 - 2011) and indicators of different dimensions of living conditions. The results of the systematic review highlight the persistence of the relationship between socioeconomic factors and the occurrence of tuberculosis at the individual and collective level of analysis. At the collective level, indicators related to income, education and crowding were associated to the occurrence of tuberculosis in different spatial data aggregation. The results of ecological studies indicated a higher risk of tuberculosis associated to different dimensions of living conditions such consumer goods, sanitation infrastructure, household conditions and its surroundings, economic inequality, income assistance programs, crowding and migration. For the study area, our results point out that economic development observed during 2000 to 2010 was accompanied by a magnification of socioeconomic inequalities, and may have resulted in different forms of exposure to tuberculosis linked to the organization of urban space.

Key Words: Socioeconomic Factors; Tuberculosis; Health Inequities.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	10
2. INTRODUÇÃO.....	12
2.1 Características Gerais da Doença	12
2.2 História Natural da Tuberculose	12
2.3 Distribuição Geográfica e Incidência da Tuberculose no Mundo	13
2.4 Situação Epidemiológica da Tuberculose no Brasil	15
2.5 Breve Histórico do Controle da Tuberculose no Brasil	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 Tuberculose e Condições de Vida	19
4. OBJETIVOS.....	25
4.1 Objetivo Geral	25
4.2 Objetivos Específicos	25
5. ÁREA DE ESTUDO.....	26
5.1 Processo Histórico de Ocupação e Principais Vetores de Organização do Espaço	26
5.2 Delimitação Geográfica e Administrativa	30
5.3 Características Demográficas, Socioeconômicas e de Infraestrutura Sanitária	31
5.4 Situação de Saúde	33
5.5 Programa Municipal de Controle da Tuberculose	38
6. MÉTODO.....	41
6.1 Revisão Sistemática de Literatura Sobre a Associação Fatores Entre Fatores Socioeconômicos e a Ocorrência de Tuberculose	41
6.1.1 Seleção dos Descritores	41
6.1.2 Base de Dados	41
6.1.3 Seleção dos Trabalhos	41

6.1.4 Critérios de Inclusão e Exclusão	42
6.1.5 Análise das Publicações	42
6.2 Estudos Ecológicos	43
6.2.1 Definição de Caso Novo de Tuberculose	43
6.2.2 Exclusão de Duplicidades e Agregação Territorial dos Casos Novos de Tuberculose	43
6.2.3 Variáveis Socioeconômicas e Demográficas	43
6.2.4 Base Territorial Digital	43
6.2.5 Construção dos Indicadores Socioeconômicos (Variáveis Explicativas) e Particularidades dos Estudos Ecológicos	44
6.2.6 Análise Estatística	48
7. ASPECTOS ÉTICOS	50
8. RESULTADOS	51
• Artigo I	51
• Artigo II	72
• Artigo III	89
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112

O presente estudo assume como pressuposto que a tuberculose é uma doença cuja produção encontra-se relacionada a determinantes biológicos, assim como à dinâmica de reprodução social de grupos populacionais, tendo sua expressão no nível territorial local.

Em 1991, a Assembleia Mundial de Saúde (AMS) considerou a tuberculose como um dos principais problemas globais de Saúde Pública. Três anos após a referida assembleia, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou a adoção de uma estratégia de controle em âmbito internacional que combinasse o tratamento diretamente observado de curta duração (TDO), com medidas políticas, organizacionais e de vigilância.

No ano de 2007, o município de Itaboraí foi considerado pelo Ministério da Saúde (MS) referência nacional no tratamento da tuberculose ao alcançar importantes resultados operacionais, a exemplo da redução do índice de abandono de tratamento a patamares de 5% e realização de TDO para 90% dos casos novos detectados (Silva 2008). No entanto, a tuberculose continua a se caracterizar como um grave problema de Saúde Pública no referido município, apresentando taxas de incidência elevadas e persistentes.

Estudos realizados por Dye *et cols.* (2009) e Oxalade *et cols.* (2009) sugerem que modificações nas estimativas nacionais de incidência da tuberculose estão mais fortemente associadas a mudanças de índices socioeconômicos e estado geral de saúde da população, do que ao desempenho de programas de controle deste agravo. Neste sentido, o presente estudo busca analisar a influência dos determinantes socioeconômicos no processo de produção da tuberculose no município de Itaboraí/RJ.

A tese é apresentada em formato de coletânea, da qual fazem parte três artigos científicos:

Artigo I - Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura;

Artigo II - Determinantes socioeconômicos da tuberculose em área endêmica sob importante processo de transformação do espaço urbano;

Artigo III - Desigualdades socioeconômicas e a reprodução da tuberculose: uma análise intraurbana em área endêmica da Região Leste do estado do Rio de Janeiro.

Os artigos apresentados ao longo do texto articulam-se de forma que, no primeiro, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre quais indicadores socioeconômicos encontram-se associados à tuberculose nos níveis individual e coletivo, o que serviu de base para seleção de variáveis nos artigos subsequentes e de subsidio para discussão. O segundo artigo, de delineamento ecológico, buscou analisar a relação entre a variação nos indicadores socioeconômicos entre os censos 2000 e 2010 e a magnitude da doença para o mesmo período. Por fim, o terceiro artigo se caracteriza por uma análise seccional da associação entre a ocorrência da doença em período recente e indicadores relativos a diferentes dimensões de condições de vida.

2.1. Características Gerais da Doença

A tuberculose é uma doença infecciosa causada principalmente pelo bacilo aeróbico *Mycobacterium tuberculosis*. Outras micobactérias formadoras do complexo *M.tuberculosis*, a exemplo do *M. bovis*, *M. africanum* e *M. microti*, *M. pinnipedii*, *M. caprae*, e *M. canetti* também podem produzir quadros clínicos importantes, porém, com menor relevância epidemiológica (SVS 2009, Suhail 2011).

Ao desenvolver a forma pulmonar ativa da doença, o homem torna-se a principal fonte de infecção pelo bacilo, através da transmissão pessoa a pessoa por meio fala, espirro ou tosse, em que são eliminadas gotículas no meio externo circundante contendo o agente etiológico. A transmissão é considerada plena enquanto o tratamento preconizado não for administrado, sendo reduzida gradativamente a níveis insignificantes após poucos dias ou semanas de seu início (SVS 2009).

Quanto ao adoecimento, aproximadamente 10% dos indivíduos desenvolvem a forma grave da doença (meningite tuberculosa e tuberculose disseminada) logo após a infecção (tuberculose primária), em função de uma menor capacidade de resposta do sistema imunológico. Na maioria dos casos, a doença se manifesta muitos anos após a infecção (tuberculose secundária) devido ao desgaste do sistema biológico e redução da competência imunológica (Suhail 2011).

2.2. Historia Natural da Tuberculose

A tuberculose apresenta-se como uma das mais antigas doenças infecciosas da humanidade. No continente americano, este agravo já acometia populações pré-colombianas antes do contato periódico entre indivíduos do novo e velho mundo, tendo seu quadro epidemiológico agravado com a chegada dos europeus, tanto pela introdução de cepas mais virulentas do agente etiológico (*Mycobacterium tuberculosis*), quanto pelas mudanças sociais impostas (Gomez & Souza, 2003). Embora seja uma doença que acomete a humanidade desde a antiguidade, sua importância mais recente como grave problema de Saúde Pública relaciona-se ao processo de urbanização, industrialização e expansão capitalista a partir do século XVIII (Sabroza 2004).

A história natural da tuberculose pode ser caracterizada por três processos principais referentes ao risco de exposição, à infecção e ao adoecimento. A exposição ao *Mycobacterium tuberculosis* vai depender do contato interpessoal com um caso ativo da doença que expectore os bacilos no espaço aéreo circundante. Sob este aspecto, a probabilidade de exposição ao bacilo será modulada pela prevalência de indivíduos com a forma pulmonar ativa e a taxa de contato social, geralmente traduzida por indicadores relativos à densidade populacional (Lienhart, 2001).

Entre as pessoas expostas, o risco de infecção é determinado principalmente pela ação combinada de fatores relacionados ao grau de exposição, à infectividade do bacilo (densidade e virulência microbiana) e à suscetibilidade do hospedeiro (estado de saúde e características genéticas). No nível populacional, o risco de infecção é estimado pela proporção de pessoas infectadas (infecção primária ou reinfeção) ao ano, sendo que, em países em desenvolvimento, este risco é de aproximadamente 1-2%, enquanto que em países desenvolvidos, esse percentual gira em torno de 0,1-1% (Lienhart 2001, Wood *et al* 2013).

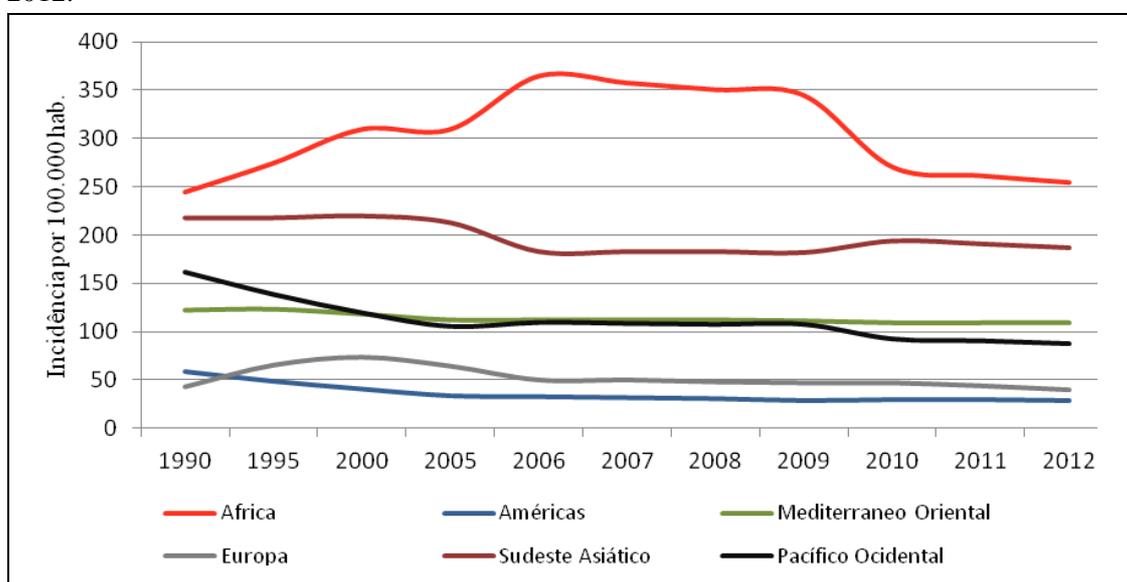
Em relação ao risco de adoecimento, a probabilidade de uma pessoa infectada desenvolver a doença dependerá do equilíbrio biológico entre a replicação do parasito e a capacidade de resposta do sistema imunológico do hospedeiro. Tal equilíbrio biológico é influenciado por múltiplas causas, não somente relacionadas às condições individuais de saúde (diabetes, alcoolismo, uso de imunossuppressores, desnutrição e coinfeção pelo vírus HIV), mas também por fatores extrínsecos ao hospedeiro como as condições de vida (Lienhart 2001, Wood *et al* 2013).

2.3. Distribuição Geográfica e Incidência da Tuberculose no Mundo

A tuberculose é um importante problema de saúde caracterizado por sua ampla distribuição geográfica, acometendo pessoas em diferentes países e continentes. No ano de 2012, foram notificados aproximadamente 8,6 milhões de casos novos em âmbito global, representando uma taxa de incidência estimada em 123,7 casos por 100.000 habitantes. Em relação à mortalidade, foram registrados um milhão de óbitos entre indivíduos não portadores de HIV e mais 430.000 entre pessoas soropositivas para o vírus (OMS 2013).

Considerando a distribuição territorial da doença nas seis regiões de análise delimitadas pela Organização Mundial da Saúde (**Gráfico 1**), observa-se que entre o período de 1990 – 2012, a Região Africana apresentou as maiores taxas de incidência, seguida pelo Sudeste Asiático. As regiões do Pacífico Ocidental e Mediterrâneo Oriental registraram coeficientes semelhantes no período de 2000 a 2009, embora a primeira tenha apresentado redução mais acentuada no período. As Regiões das Américas e Europa foram as que registraram as menores taxas de incidência da doença (OMS 2013).

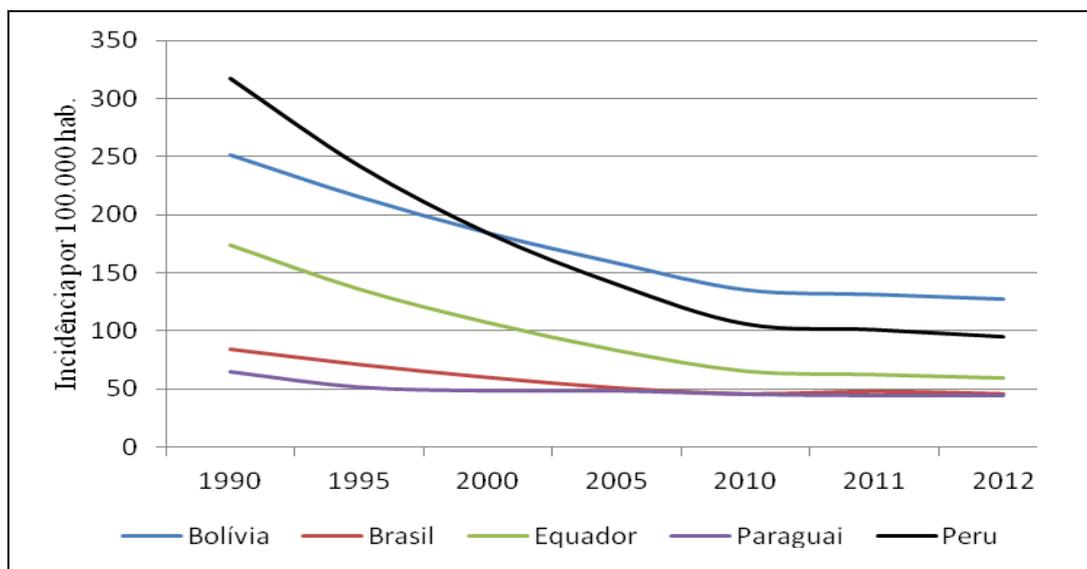
Gráfico 1: Incidência de tuberculose para as seis regiões de análise da OMS, período 1990 – 2012.



Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo relatório mundial de tuberculose 2013 (OMS).

Em relação a América do Sul, considerando os cinco países com maiores incidências no período de 1990 a 2012, verifica-se uma importante redução da doença em países como Peru, Bolívia e Equador, apesar das taxas serem ainda muito elevadas. No Brasil, a redução mais acentuada ocorreu entre os anos de 1990 a 2005, com decréscimo mais suave das taxas nos anos seguintes (**Gráfico 2**) (OMS 2013).

Gráfico 2: Países da América do Sul com maiores taxas de incidência de tuberculose, período 1990 – 2012.



Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo relatório mundial de tuberculose 2013 (OMS).

2.4. Situação Epidemiológica da Tuberculose no Brasil

O Brasil é considerado um dos 22 países com o maior número de casos de tuberculose no mundo. No ano de 2012, foram notificados 70.047 novos casos, o equivalente a uma taxa de incidência de aproximadamente 36,1 por 100.000 habitantes. Comparado a outras nações, os quantitativos registrados classificam o país na 17ª posição em termos absolutos, e na 111ª em relação ao coeficiente de incidência (OMS 2013).

Apesar da alta carga da doença, importantes resultados vêm sendo alcançados no controle da tuberculose no Brasil, primeiro país a atingir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), reduzindo pela metade as taxas de incidência, prevalência e mortalidade quando comparadas àquelas observadas em 1990 (OMS 2013). No entanto, a redução da carga social da doença ainda representa um importante desafio a ser enfrentado em âmbito nacional.

Segundo dados da Secretaria de Vigilância em Saúde, entre os anos de 2001 a 2011, o país vivenciou uma significativa diminuição na ocorrência da tuberculose ao reduzir a incidência de 42,8 para 36,8 casos por 100.000 habitantes. Entre as regiões geográficas, o Sudeste apresentou o maior registro de casos e a Região Norte as maiores taxas de incidência. Dentre as unidades federativas brasileiras, destacam-se os estados

do Amazonas (68,2 casos / 100.000 habitantes), Pernambuco (49,2 casos / 100.00 habitantes) e Rio de Janeiro (78,5 casos / 100.000 habitantes) como os de maiores coeficientes médios no período (SVS 2012).

Em relação ao sexo, aproximadamente 66% das notificações realizadas entre 2001 e 2011 ocorreram em indivíduos do sexo masculino, com maior frequência absoluta para a faixa etária de 25 a 34 anos e maior incidência entre os indivíduos na faixa etária entre 45 e 54 anos. Para as mulheres, a maior frequência e taxa de incidência foi verificada no grupo etário de 25 a 34 anos (SVS 2012).

No ano de 2010, cerca de 10% dos casos novos notificados pelo Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) apresentaram coinfeção TB/HIV, sendo a tuberculose a primeira causa de morte entre paciente com aids. No mesmo ano foram diagnosticados 611 casos de tuberculose multirresistente a medicamentos (TBMR), quantitativo 82% acima do total diagnosticado em 2001 (SVS 2012).

2.5. Breve Histórico do Controle da Tuberculose no Brasil

No Brasil, o histórico do controle da tuberculose remonta ao início do século XX com a criação dos primeiros núcleos de ações organizadas de combate à doença sob a forma de instituições médicas desprovidas da participação do setor público, a exemplo da Liga Brasileira Contra a Tuberculose e da Liga Paulista Contra a Tuberculose (Hijjar *et al.* 2007).

A primeira tentativa de envolvimento do setor público com a problemática da tuberculose ocorreu em 1907, quando Oswaldo Cruz propõe a implantação de amplas medidas profiláticas no Regulamento Sanitário, além de instalação de sanatórios e dispensários. No entanto, somente em 1920 os esforços para instituição do primeiro organismo governamental de combate à tuberculose se concretiza, com a criação da Inspeção de Profilaxia da Tuberculose, cujas principais diretrizes baseavam-se na procura de indivíduos contagiantes, isolamento e tratamento do paciente tuberculoso (Hijjar *et al.* 2007).

Sete anos após a criação da Inspeção de Profilaxia da Tuberculose, deu-se no país início à vacinação anti-TB, com administração da vacina BCG. No começo da década de 30, Manoel Abreu desenvolve o exame radiográfico miniaturizado de tórax,

dando importantes contribuições metodológicas para a identificação de pacientes assintomáticos.

A década de 40 foi marcada pela criação da Campanha Nacional de Combate à Tuberculose sob orientação e fiscalização do Serviço Nacional de Tuberculose, cujo propósito era coordenar todas as atividades governamentais e privadas desenvolvidas no país. Em 1954, Noel Nutels organiza o Serviço de Unidades Sanitárias Aéreas levando assistência médica a populações rurais e indígenas com dificuldade de acesso aos serviços de saúde (Hijjar *et al.* 2007).

Nos anos 60, importantes avanços foram conquistados no combate à doença, a exemplo da obrigatoriedade da vacinação BCG, inclusão da tuberculose entre as doenças de notificação compulsória e a garantia de gratuidade dos meios de diagnóstico e tratamento. Nos anos 70, o país torna-se o primeiro a padronizar o esquema quimioterápico de curta duração (seis meses) na rede de serviço público de saúde em âmbito nacional (Hijjar *et al.* 2007).

Em 1993, a OMS declara a situação epidemiológica da tuberculose um relevante problema de Saúde Pública no mundo. Como resposta, o Brasil lança em 1994 o Plano Emergencial de Controle da Tuberculose, com descentralização de recursos federais para 250 municípios prioritários responsáveis por 80% dos casos. Uma das principais metas programáticas do Plano Emergencial de Controle da Tuberculose referia-se à necessidade de diagnosticar o mínimo de 90% dos casos e, destes, curar 85%. Outras medidas foram adotadas desde o lançamento do Plano Emergencial, como a recomendação do tratamento diretamente observado (TDO) e a integração da atenção básica no combate a doença (Programa de Agentes Comunitários de Saúde e Programa Saúde da Família), de forma a maximizar o acesso ao diagnóstico e tratamento (Hijjar *et al.* 2007).

No ano de 2003 foi criada a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) que, por sua vez, passou a estruturar o combate à tuberculose unindo ações de vigilância e controle, proporcionando maior integração entre áreas técnicas federais, estaduais e municipais. Em 2009, em função do aumento da resistência primária à isoniazida, o Ministério da Saúde introduziu o Etambutol como quarto fármaco na fase intensiva de tratamento e disponibilizou os comprimidos em dose fixa combinada (4 em 1) (MS 2009).

Em 2013, a OMS declara o Brasil como o primeiro país de alta carga de tuberculose a atingir importantes metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, reduzindo pela metade as taxas de incidência, prevalência e mortalidade quando comparadas àquelas estimadas em 1990. Ainda naquele ano, o Ministério da Saúde anuncia a ampliação do diagnóstico com a introdução de novas tecnologias (teste rápido de tuberculose) e fortalecimento das ações na atenção básica (SVS 2013).

Ao considerar que a tuberculose acomete de forma desproporcional populações com piores condições socioeconômicas, o enfrentamento dos determinantes sociais da doença também se consolida como uma importante meta programática nacional. Neste sentido, há uma aproximação entre o Programa Nacional de Controle da Tuberculose e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), com o objetivo de estabelecer ações conjuntas no enfrentamento da tuberculose entre a população em situação de pobreza. Dados referentes ao ano de 2010 apontam que 24% dos casos novos diagnosticados estavam incluídos no Cadastro Único, ou seja, representavam famílias que possuíam renda igual ou inferior a meio salário mínimo por pessoa/mês, ou renda familiar mensal de até três salários mínimos (SVS 2013).

Para além dos grandes avanços no diagnóstico e tratamento da doença, responsáveis por relevantes conquistas em termos de redução da incidência e mortalidade, a diminuição da carga social da tuberculose se apresenta como um desafio a ser superado no país, demandando uma ação conjunta dos programas de controle da tuberculose e diferentes setores da esfera governamental e da sociedade civil.

3.1. Tuberculose e Condições de Vida

O estudo das condições de vida e de seus impactos sobre a situação de saúde há muito vem se destacando no campo da Saúde Pública. Desde o aparecimento da Medicina Social (séculos XVIII e XIX) surgiram não somente investigações sistemáticas sobre o tema, como também um conjunto articulado de proposições, principalmente na França e Inglaterra, visando explicar a mortalidade diferencial entre as classes sociais no período da Revolução Industrial (Paim 1997).

Como o advento da chamada “Era Bacteriológica”, estudos e concepções acerca da relevância dos fatores sociais na gênese e evolução dos problemas de saúde foram tratados como secundários. Com a hegemonia da teoria unicausal das doenças, os fatores sociais aparecem apenas como um contexto, não desempenhando papel relevante na determinação do processo saúde-doença (Paim 1997). Este modo de pensar sofreu profundas transformações no século XX, quando o pensamento biologicista da unicausalidade das doenças passou a não ser suficiente para explicar os problemas de saúde. Neste contexto, a partir da década de 50, um número crescente de publicações passa a ganhar destaque ao enfatizar a relação entre nível de saúde e fatores socioeconômicos (Rose & Marmot 1981, Paim 1997, Almeida-Filho *et al.* 2002, Buss & Pellegrini Filho 2007, CNDSS 2008).

Entre as proposições referentes aos mecanismos de atuação dos determinantes sociais da saúde, destacam-se quatro principais abordagens. A primeira busca uma compreensão sobre a importância das condições materiais de vida no processo saúde-doença, considerando que a desigualdade de distribuição de renda influencia a saúde pela escassez de recursos individuais e de investimento em infraestrutura comunitária. A segunda abordagem, de cunho psicossocial, explora a relação entre as desigualdades sociais, mecanismos psicobiológicos e seus reflexos na situação de saúde. A terceira considera a integração entre as características sociais e biológicas utilizando uma perspectiva dinâmica, histórica e ecológica, enquanto o quarto enfoque busca entender de que maneira o desgaste das relações de solidariedade e confiança entre pessoas e grupos modificam a situação de saúde (Buss & Pellegrini Filho 2007).

Em relação à tuberculose e condições de vida, estudo realizado por Mckeown (appud, Czeresnia 1985) sobre a tendência da mortalidade na Inglaterra durante o primeiro período da revolução industrial, aponta que a mesma já vinha declinando antes mesmo da descoberta do agente etiológico e do desenvolvimento de qualquer tratamento ou medida preventiva de maior eficácia. Para o autor, as melhorias no padrão de vida, em especial no estado nutricional, figuraram como a principal causa de diminuição da mortalidade. As observações de Mckeown são fundamentas por Frost, ao afirmar que “nada teve mais influência sobre o declínio da tuberculose que a progressiva melhoria na ordem social”, e que “ um dos aspectos mais essenciais no efetivo controle da doença é a melhoria do padrão de vida dos estratos econômicos mais baixos” (Czeresnia, 1985).

Achado semelhante pode ser encontrado em trabalho de Pereira e Ruffino-Netto (1981), ao analisar os dados de mortalidade por tuberculose na cidade do Rio de Janeiro entre os anos de 1860-1977. Segundo os autores, em um primeiro momento (1860-1885), o declínio da mortalidade esteve associado à prosperidade da economia cafeeira em toda região do Vale do Paraíba, que por sua vez, repercutiu em modificações na composição demográfica, melhorias das condições socioeconômicas e de habitação da população carioca. No segundo período (1885-1945), os óbitos por tuberculose continuam a declinar, embora em ritmo mais lento. Com a decadência da economia do Vale do Paraíba no final do século XIX, houve um intenso movimento migratório de ex-escravos das zonas cafeeiras para a cidade do Rio de Janeiro. Tal fato implicou na constituição de uma população marginalizada, detentora de mão de obra sem qualificação para ser absorvida no sistema capitalista urbano. Essa parcela da população marginalizada que chegava à cidade do Rio de Janeiro aglomerava-se nos cortiços e favelas dos morros cariocas. É de se esperar que as condições de vida, em termos de alimentação e moradia, tornaram-se precárias, diminuindo assim a velocidade de declínio da mortalidade pela tuberculose. O último período (1945 a 1977) é apontado como o de maior redução da taxa de mortalidade, resultado tanto de fatores de natureza socioeconômica, com melhoria das condições de vida, quanto da utilização de tuberculostáticos e criação de campanhas nacionais contra a tuberculose.

Se no nível individual a tuberculose encontra-se relacionada a características biológicas e genéticas intrínsecas ao parasito e ao sistema imunológico do hospedeiro,

no nível coletivo a doença tem sua expressão associada às condições de vida, determinada pela inserção dos grupos populacionais na produção do capital.

De acordo com a teoria da organização social do espaço (Santos 1979), uma das principais características dos grupos populacionais nas cidades, em especial dos países periféricos, é a ocupação territorial desigual e o modo diferenciado de inserção na dinâmica do processo produtivo do capital. Nestes centros urbanos, há dois circuitos vinculados à economia (circuito superior e inferior), nos quais a principal diferença está no uso de tecnologia, organização e acumulação de capital.

A medida em que o processo de globalização avança e se reconfigura, ocorre uma profunda reestruturação na dinâmica econômica, em que a utilização intensiva de informação, automação e tecnologias inovadoras torna-se o principal divisor entre os dois circuitos, agora denominados de principal e inferior integrado urbano (Sabroza 2001). É no circuito inferior integrado que ocorre a produção, comercialização e consumo de bens de baixo grau de inovação tecnológica. Outra importante característica deste circuito é a ausência de seguridade social, extensas jornadas de trabalho, contratos trabalhistas precários, porém, com geração de renda suficiente para manutenção do consumo ampliado (Sabroza 2004).

Considerando a classificação dos segmentos populacionais urbanos na dinâmica do processo produtivo do capital, representada pelos segmentos dos excluídos, vulneráveis e integrados (Ribeiro & Santos, 1994), é possível observar para um mesmo território a coexistência de diferentes padrões epidemiológicos relacionados à transmissão da tuberculose.

O segmento dos integrados caracteriza-se pela inserção no circuito principal da economia com alta incorporação tecnológica, onde os indivíduos dispõem de planos de saúde, seguridade social e elevada expectativa de vida. Assim, o padrão epidemiológico relacionado à transmissão da tuberculose neste segmento encontra-se associado essencialmente a comportamentos de risco onde a doença é um problema emergente (Sabroza 2004).

Em contrapartida, os excluídos referem-se ao grupo social localizado à margem da dinâmica de produção do capital, não possuindo emprego e renda previsível. Neste segmento, a tuberculose é um marcador de iniquidade social associada à desnutrição, alcoolismo e ao abandono.

O segmento dos vulneráveis, o que mais cresce atualmente, caracteriza-se pela inserção de seus indivíduos ao circuito inferior integrado da economia, os quais encontram-se submetidos a extensas jornadas de trabalho e vínculos trabalhistas precários. Para o capital, a importância deste grupo restringiu-se ao consumo, uma vez que sua situação de saúde deixou de ser um empecilho para a produtividade econômica. Desta forma, o padrão epidemiológico de transmissão da tuberculose neste grupo associa-se à intensa mobilidade espacial, elevada taxa de contato social e ao grande desgaste psíquico/biológico imposto pelas relações de trabalho (Sabroza 2004).

Considerada central para o entendimento do processo saúde-doença, diversas propostas metodológicas buscam operacionalizar o conceito de condições de vida com objetivo de melhor compreender os diferenciais de riscos de adoecimento e morte. No entanto, a operacionalização de tal conceito esbarra em limitações relacionadas à complexidade inerente às múltiplas dimensões envolvidas, assim como à baixa qualidade da informação (no nível individual) existente nas bases de dados do sistema de saúde referente a variáveis essenciais para apreensão empírica daquela categoria (Fasca 2008).

A análise de dados sociodemográficos e econômicos agregados em unidades espaciais apresenta-se como alternativa para contornar a deficiência da qualidade da informação sobre atributos socioeconômicos individuais. A conjugação de técnicas de geoprocessamento e estatística espacial possibilitou o estabelecimento de correlações entre indicadores epidemiológicos e características relativas às condições de vida, assim como a identificação de espaços de maior vulnerabilidade em saúde (Barcellos 2008, Fasca 2008).

Estudos ecológicos desenvolvidos nas últimas décadas vêm demonstrando a persistência da tuberculose como importante marcador de iniquidade social em saúde, ao acometer de forma desproporcional grupos populacionais com piores condições de vida. Ao analisar a relação entre incidência de tuberculose e alguns indicadores socioeconômicos relativos a renda, densidade intradomiciliar e tempo de residência na habitação, segundo os distritos de Liverpool no período de 1985 a 1990, Spence *et al.* (1993) apontam para a persistência de altas taxas de ocorrência da doença relacionadas à precariedade das condições de vida.

Em estudo sobre a ocorrência de tuberculose nos bairros de Nova York nos anos de 1984 a 1992, Barr *et al.* (2001) destacaram o aumento expressivo das taxas de

incidência nas localidades com declínio da renda média familiar no período, mesmo quando controlado para variáveis aids, migração e raça/etnia.

De forma semelhante, um estudo ecológico desenvolvido por *Leung et al.* (2004) sobre fatores socioeconômicos e ocorrência de tuberculose segundo distritos de Hong Kong nos anos de 2000 a 2002, apontou forte associação entre a incidência da doença e indicadores de condições materiais de vida e de adensamento intradomiciliar.

Vincetin et al. (2002) analisaram a correlação entre mortalidade por tuberculose na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1991 e variáveis referentes a condições de vida. Os resultados desse estudo apontaram associação significativa entre indicadores como Índice de Gini, razão de renda média entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobre, renda média dos chefes de domicílio, área média e número médio de cômodos dos domicílios.

Em estudo realizado na cidade de Salvador (Bahia), *Mota et al.* (2003), constataram que, em alguns distritos sanitários, a mortalidade por tuberculose foi 4 a 5 vezes maior do que em outras áreas da cidade. Segundo os autores, os distritos com maiores coeficientes de mortalidade localizavam-se em áreas periféricas, onde grande parte das famílias vivia em condições precárias, tornando os indivíduos mais expostos e suscetíveis à infecção.

Em Ribeirão Preto, ao estudar a evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose nos anos de 1998 a 2002, *Hino et al.* (2005) demonstraram que para cada ano a doença apresentou um padrão de dispersão espacial característico, com identificação de áreas homogêneas de risco localizadas, em sua maioria, em bairros de classe média baixa.

Ao analisar a relação entre incidência de tuberculose e indicadores socioeconômicos segundo bairros da cidade de Porto Alegre, *Acosta* (2008) chama atenção para a associação positiva entre a ocorrência da doença, moradias com mais de seis habitantes e índice de envelhecimento. Segundo o autor, a taxa de incidência dos bairros mais carentes foi oito vezes a taxa estimada para bairros menos carentes.

Vendramini et al. (2010) encontraram importante correlação entre incidência de tuberculose/HIV e chefes de família com até três anos de estudo no município de São José do Rio Preto no período de 1998 a 2006. Os autores concluíram que a distribuição espacial dos coeficientes de incidência de tuberculose/HIV apresentou correspondência com os setores censitários onde os moradores possuíam os piores níveis

socioeconômicos. Destacaram ainda, que a ocorrência destas duas doenças encontra-se relacionada a fatores como pauperização das comunidades, ruptura dos laços de interação social e indisponibilidade de recursos no âmbito da saúde e habitação.

Portanto, considerando a relevância das condições de vida no processo de produção da tuberculose, o presente estudo busca analisar a influência das desigualdades socioeconômicas na determinação da doença, incorporando em seu escopo as particularidades de organização do espaço referentes à área de estudo que propiciam condições de vulnerabilidade à tuberculose.

4.1. Objetivo Geral

Analisar os fatores socioeconômicos relacionados à produção da tuberculose no município de Itaboraí (RJ) no período de 2000 a 2011.

4.2. Objetivos Específicos

- i) Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a associação entre fatores socioeconômicos e a ocorrência de tuberculose (artigo I);
- ii) Analisar a associação entre indicadores socioeconômicos e operacionais programáticos da doença e suas variações entre os anos de 2000 e 2010 e a ocorrência da tuberculose. (artigo II);
- iii) Analisar a associação entre a ocorrência de tuberculose em período recente (2006 - 2011) e diferentes dimensões socioeconômicas atreladas às condições de vida (artigo III).

5.1. Processo Histórico de Ocupação e Principais Vetores de Organização do Espaço

Historicamente, o município de Itaboraí caracteriza-se pela sua importância estratégica tanto na economia do estado do Rio de Janeiro quanto na do país. Em sua paisagem pode-se diferenciar importantes marcos referentes aos vetores de organização do território, desde um passado colonial até os dias atuais.

Do passado mais distante, destacam-se ruínas de senzalas, grandes casas de antigas fazendas e capelas, testemunhos do período colonial e do Brasil Império quando a região do Vale do Caceribu se destacava como uma das mais importantes áreas agrícolas da Baixada da Guanabara (Machado 1998).

Do passado mais recente (século XX) despontam na paisagem as olarias, indústrias de cerâmica e os restos de laranjais responsáveis pela riqueza da região, enquanto no presente (século XXI) o principal vetor de organização territorial do município refere-se à implantação do maior complexo industrial petroquímico da América Latina, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ).

Durante o período colonial, os rios do Vale do Caceribu, região onde está situado o atual município de Itaboraí, desempenhavam a função de eixos de comunicação entre a capital (Rio de Janeiro) e as Regiões dos Lagos e do sul de Minas Gerais. Neste período, pequenos portos cercados por poucos casebres foram construídos com o objetivo de escoar os produtos agrícolas da Região. A indústria açucareira foi a principal atividade econômica, para a qual foi instalado um conjunto de 18 engenhos em propriedades de tamanho variável (Machado 1998).

Com os lucros crescentes da economia açucareira, grandes fazendeiros da região construíram capelas e igrejas onde as missas e festas religiosas constituíam a única atividade social responsável pela congregação de colonos e seus escravos. Neste contexto, foi fundado por padres capuchinhos em 1648 o convento de São Boaventura e, em 1679, foi criado o primeiro povoado do atual município de Itaboraí (freguesia de São João de Itaboraí). Em 1697, a freguesia de São João de Itaboraí ganha o título de vila e adquire jurisdição administrativa sobre as freguesias mais próximas (Machado 1998).

Em 1778, o Vale do Caceribu perde o status de maior área produtora de açúcar do Rio de Janeiro para a baixada dos Goytacazes, onde predominavam solos mais férteis, menos desgastados e um sistema agrícola mais aberto. No entanto, tal fato não significou o fim da economia açucareira no Vale do Caceribu, que se manteve até o século XIX em expansão com aumento da área cultivada e não pela modernização dos meios de produção (Machado 1998).

Nas primeiras décadas do século XIX o café era cultivado em escala regular na Baixada da Guanabara. A valorização no mercado exterior e a pouca competição pelos mesmos terrenos de cultivo da cana-de-açúcar foram responsáveis pelo crescimento de seu cultivo no Vale do Caceribu. Somado a estes fatos, o aporte de um contingente populacional provenientes de regiões de garimpo em decadência, gerou uma mão de obra excedente na produção do café, levando também ao crescimento populacional das vilas da Região.

Em 1821, a população do atual território do município de Itaboraí era de 29.117 habitantes, sendo 19.127 escravos, representando a terceira vila mais populosa da Província do Rio de Janeiro (Machado 1998).

Com a decadência da economia baseada no plantio de cana-de-açúcar, o cultivo de café tornou-se o principal responsável pela revitalização econômica de Itaboraí. No entanto, a expansão cafeeira não durou por muito tempo (1830 a 1870) em função do predomínio de terras em baixas altitudes e esgotadas por décadas de cultivo de cana-de-açúcar (Machado 1998). Neste momento, a cultura do barro (elemento já existente na paisagem de Itaboraí) passa a ganhar maior destaque. Desta forma, o crescimento da cidade do Rio de Janeiro, em função da chegada da corte portuguesa, permitiu a expansão das olarias em Itaboraí como consequência do aumento do número de construções urbanas (Machado 1998).

Anos mais tarde, a construção da estrada de ferro Leopoldina permitiu a transformação das vilas em pequenas cidades. Apesar de provocar um efeito maior sobre o crescimento urbano, a estrada de ferro dinamizou a economia rural ao propiciar uma nova forma de escoamento da produção, o que contribuiu ainda para manter no território uma população rural expressiva. Neste contexto, o município de Itaboraí foi um dos beneficiados pela construção da ferrovia, em especial o distrito de Porto das Caixas, ao se tornar o principal centro irradiador da estrada de ferro (Machado 1998).

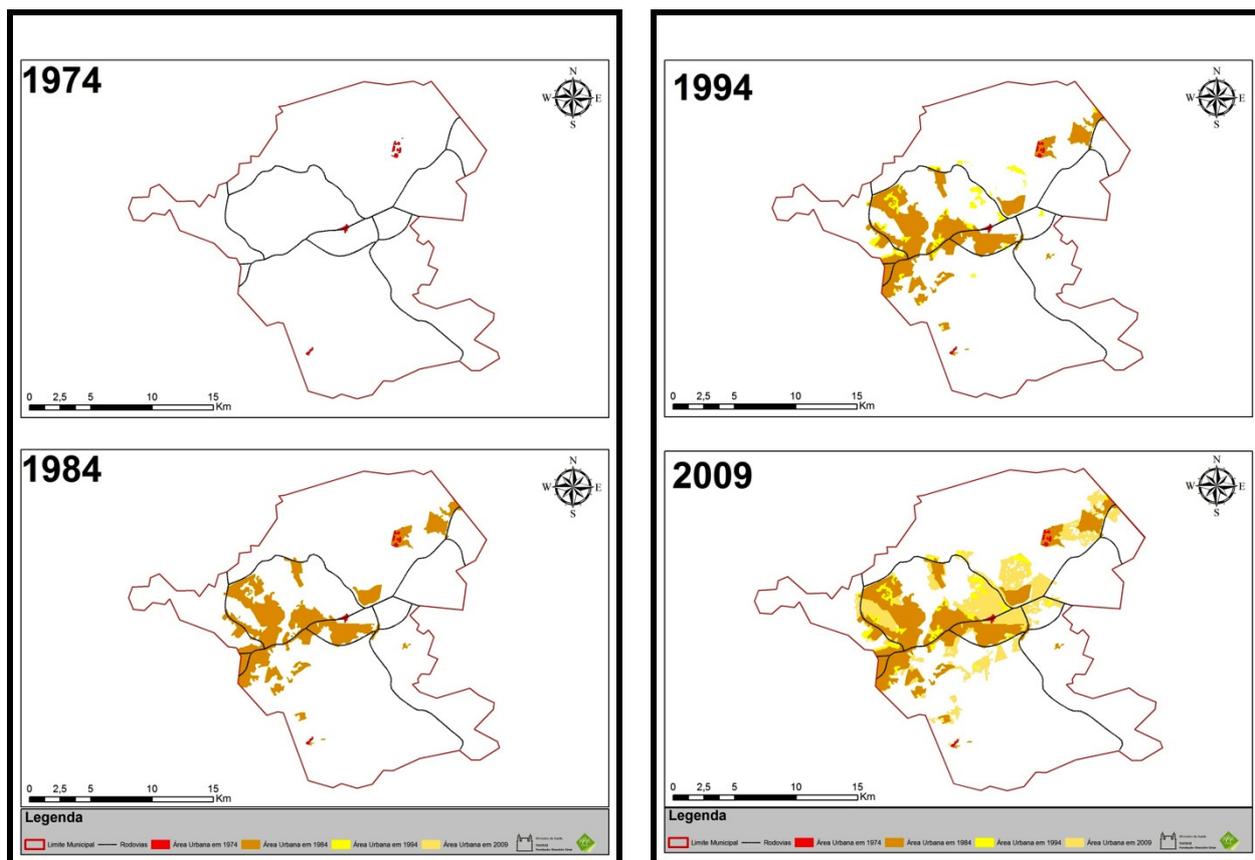
No século XX a produção de laranja e banana altera mais uma vez a paisagem do município de Itaboraí, proporcionando a reconquista de áreas rurais abandonadas. Inicialmente, os laranjais ocupavam as encostas dos morros em virtude da existência de extensos pantanais nas áreas de planície. Em 1933, um grande projeto de saneamento da Baixada da Guanabara foi iniciado com objetivo de realizar uma série de drenagens e aterros a partir da construção de adutoras, canais, diques, assim como estradas de rodagem, pontes e viadutos (Machado 1998).

Com a ampliação da área economicamente aproveitável as terras foram recortadas e vendidas em lotes de tamanho variável para a plantação de laranja. Assim, o município de Itaboraí experimentou um expressivo crescimento da área total de estabelecimentos agrícolas, cuja produção de laranja constituiu-se numa das principais fontes de renda até a década de 70.

Após 1970, a paisagem de Itaboraí se transforma novamente, desta vez impulsionada pela construção da Ponte Rio-Niterói, cuja construção resultou num acelerado processo de urbanização do município que se converteu então numa cidade dormitório para trabalhadores de Niterói e Rio de Janeiro, estimulando a especulação imobiliária e o crescimento de serviços urbanos (Machado 1998).

Estudo realizado por Santos *et al.* (2011) demonstrou que entre os anos de 1980 e 1990 o município de Itaboraí experimentou o maior aumento de sua população urbana quando comparado a períodos mais recentes (**Figura 1**).

Figura 1: Evolução da mancha urbana do município de Itaboraí no período de 1974 a 2009.



Fonte: Santos *et al.* (2011)

O ano de 2008 marcou um novo momento de inserção de Itaboraí no ciclo de desenvolvimento econômico do estado do Rio de Janeiro e do país, com o início do processo de implantação do maior complexo petroquímico da América Latina, o COMPERJ.

A implantação do referido empreendimento vem acompanhada da expectativa de importantes transformações sócio-territoriais, decorrentes da oportunidade de geração de empregos e maior possibilidade de investimentos públicos na melhora e ampliação de serviços de habitação, saúde e educação em função da arrecadação de impostos e *royalties*. Em contrapartida, há expectativa de aumento populacional como consequência de migrações, ampliação das desigualdades socioeconômicas com consequente apropriação desigual do território em função da importante especulação imobiliária.

5.2. Delimitação Geográfica e Administrativa

Localizado a 46 km da cidade do Rio de Janeiro, o município de Itaboraí possui uma área de aproximadamente 430 km², correspondendo a 9,2% do total da Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Geograficamente, o município encontra-se limitado ao norte por Cachoeira de Macacu e Guapimirim, ao sul por Maricá, a leste por Tanguá e a oeste por São Gonçalo e pela Baía de Guanabara. Quanto à divisão administrativa, Itaboraí possui oito distritos divididos em 77 bairros (**Mapa 1**) (Prefeitura Municipal de Itaboraí 2008).

Mapa 1: Divisão administrativa do município de Itaboraí.

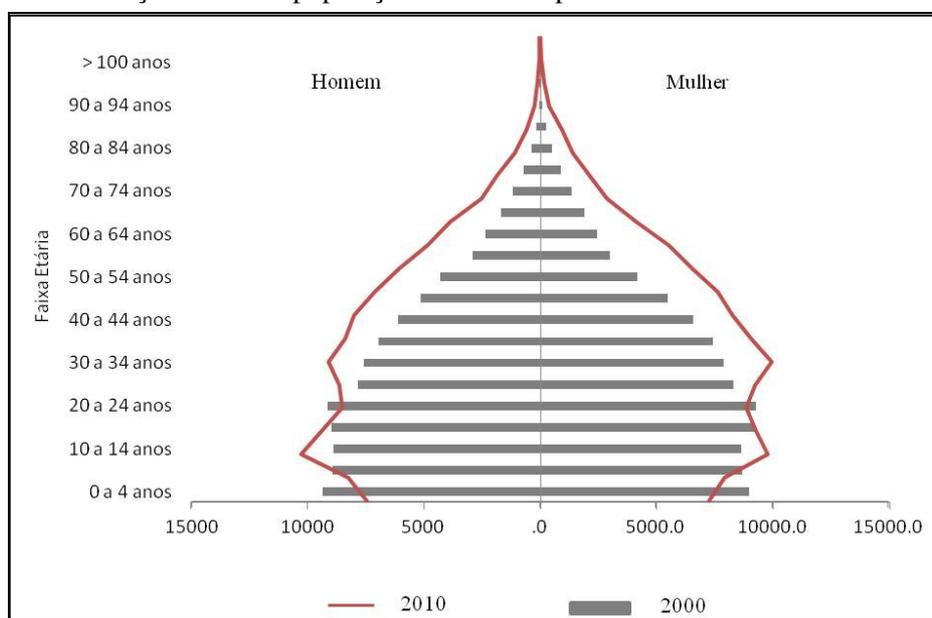


Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pela prefeitura municipal de Itaboraí.

5.3. Características Demográficas, Socioeconômicas e de Infraestrutura Sanitária

No ano de 2010 o município de Itaboraí apresentou uma população recenseada de 218.008 habitantes, sendo que destes, 48,7% eram do sexo masculino e 51,3% do feminino. Em relação à estrutura etária, ao se comparar as pirâmides populacionais referentes aos anos de 2000 e 2010, percebe-se no primeiro ano uma predominância de indivíduos jovens e adultos na faixa de zero a 34 anos de idade. Em 2010, evidencia-se uma modificação do padrão de distribuição etária, com visível estreitamento da base (especialmente do segmento etário de 0 a 4 anos) e alargamento da porção central e apical (**Figura 2**) (IBGE 2010).

Figura 2: Distribuição etária da população de Itaboraí para os anos de 2000 e 2010.



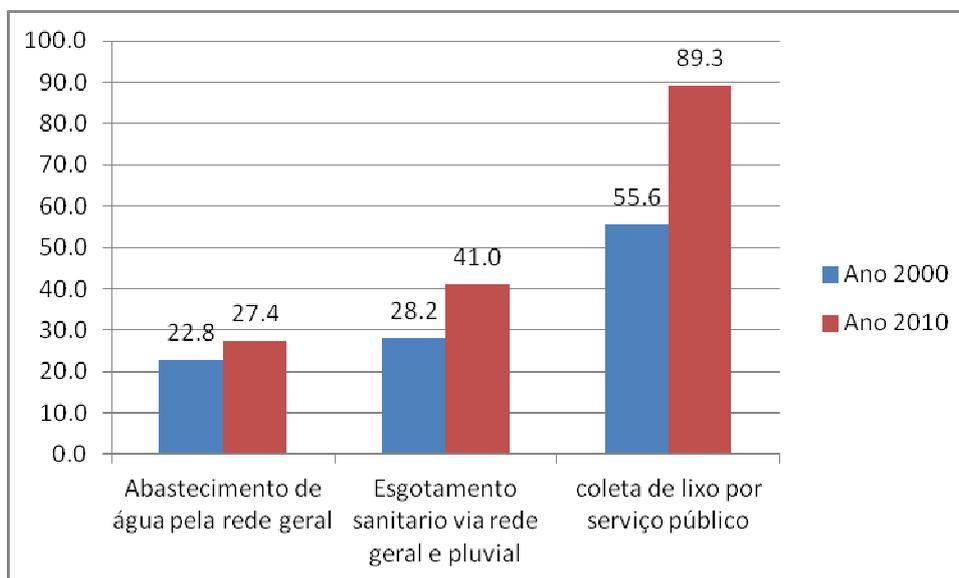
Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo IBGE, censo 2000 e 2010.

Quanto ao nível educacional dos chefes de domicílio no ano de 2010, aproximadamente 52,9% possuíam ensino fundamental incompleto ou nenhum nível de instrução, 19,6% possuíam ensino fundamental completo e médio incompleto, 23,6% possuíam médio completo e superior incompleto, enquanto apenas 3,9% possuíam ensino superior completo. Assim como para os chefes de domicílios, esses percentuais mantiveram-se quando consideramos o nível educacional da população acima de 25 anos de idade (IBGE 2010).

Segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Itaboraí apresentou Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) considerado intermediário (0,69) em 2010. A renda domiciliar mensal média foi estimada em R\$ 1.860,00 ao passo que o índice de Gini foi de 0,48, o que reflete uma razoável desigualdade de distribuição de renda (PNUD 2013).

Quanto à infraestrutura sanitária, destaca-se o pequeno aumento da cobertura da rede geral de abastecimento de água quando comparamos os dados dos censos de 2000 e 2010. A rede de esgotamento sanitário sofreu, para o mesmo período, uma expansão mais expressiva. No entanto, estes dados devem ser analisados com cautela uma vez que grande parte deste aumento deve-se a destinação do esgoto para águas pluviais. A coleta de lixo por empresa pública foi o serviço que mais cresceu, atingindo uma cobertura de 89,3% dos domicílios particulares permanentes em 2010 (**Gráfico 3**). Em relação a características do entorno dos domicílios, 6,7% possuíam lixo acumulado na proximidade, 15,8% apresentavam esgoto a céu aberto, 9,6% não dispunham de iluminação pública e 39,6% não possuíam identificação do logradouro (IBGE 2010).

Gráfico 3: Percentual de cobertura de serviços de abastecimento de água, esgoto sanitário e coleta de lixo nos censos demográficos de 2000 e 2010.

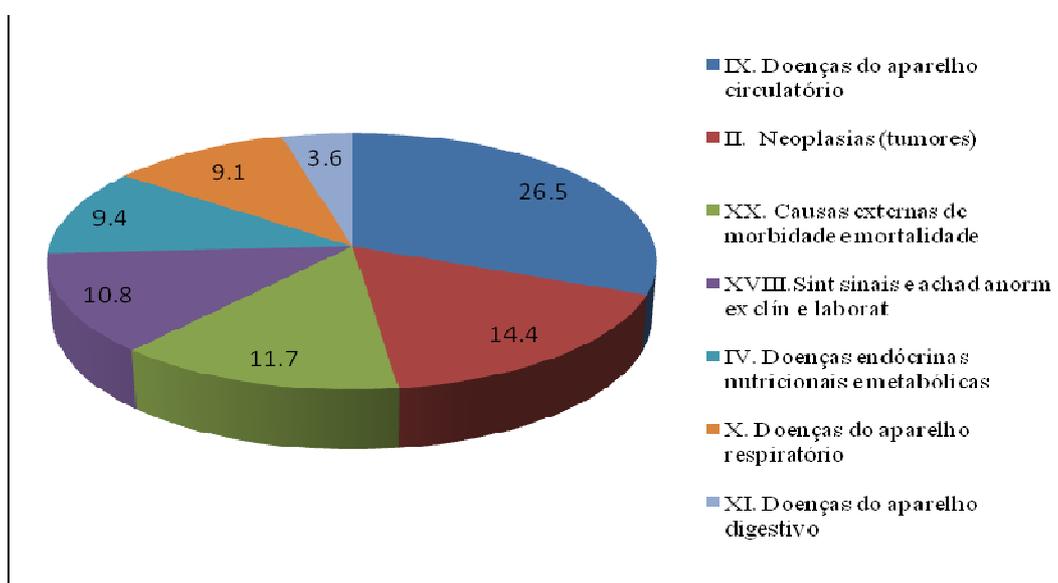


Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo IBGE, censo 2000 e 2010.

5.4. Situação de Saúde

Considerando a mortalidade proporcional segundo os principais capítulos da CID-10 para o ano de 2012 no município de Itaboraí, destaca-se o grupo das doenças do aparelho circulatório (26,5%) como principal causa de mortes, seguida pelo grupo das neoplasias (14,4%), causas externas de morbidade e mortalidade (11,7%), doenças nutricionais e metabólicas (9,4%), doenças do aparelho respiratório (9,1) e doenças do aparelho digestivo (3,6%) (**Gráfico 4**) (ENSP/FIOCRUZ 2013).

Gráfico 4: Distribuição proporcional dos óbitos segundo os principais grupos de causa da CID-10, ano 2012.



Fonte: Plano de monitoramento epidemiológico da área de influência do COMPEJ (ENSP/FIOCRUZ).

Ainda em relação aos óbitos e comparando-se as taxas de Itaboraí com as da região geográfica onde o município encontra-se inserido (Leste Fluminense), observa-se a ocorrência de elevados valores do coeficiente de mortalidade relacionado às causas externas de morbidade e mortalidade (85,9 óbitos por 100.000 habitantes), especificamente para os subcomponentes das agressões (33,8 óbitos por 100.000 habitantes) e acidentes de transporte (20,5 óbitos por 100.000 habitantes). O coeficiente de mortalidade infantil (17,7 óbitos por 1.000 nascidos vivos) também registrou valor acima do verificado para a Região Leste Fluminense, assim como a malformação congênita em menores de cinco anos de idade (**Tabela 1**) (ENSP/FIOCRUZ 2013).

Tabela 1: Distribuição das taxas de algumas causas específicas de mortalidade para o município de Itaboraí e Região Leste Fluminense, ano de 2012.

Unidade Territorial	Itaboraí		Região Leste Fluminense	
	N	Taxa*	N	Taxa*
Grupo de Causas e Causas Específicas				
Doença do Aparelho Circulatório	438	194,9	5.062	213,2
Infarto Agudo do Miocárdio	131	58,3	1.539	64,8
Doenças Cerebrovasculares	120	53,4	1.427	60,1
Doença do Aparelho Respiratório	151	67,2	1.890	79,6
Influenza e pneumonia	76	33,8	979	41,2
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	36	16,0	488	20,6
Infecção respiratória aguda (menores de cinco anos)	3	13,7	37	18,6
Causas externas de morbidade e mortalidade	193	85,9	1.710	72,0
Agressões	76	33,8	503	21,2
Óbitos por eventos cuja intenção é indeterminada	39	17,4	462	19,5
Acidente de Transporte	46	20,5	292	12,3
Mortalidade infantil	61	17,7⁺	390	13,1⁺
Malformação congênita (menores de cinco anos)	14	63,9	89	44,7

Fonte: Plano de Monitoramento Epidemiológico da Área de Influência do COMPERJ / Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). (*) 100.000 habitantes e (+) mil nascidos vivos.

Quanto às hospitalizações, as internações por doença cerebrovasculares e por leucemia se destacaram em relação ao quantitativo registrado para Região Leste Fluminense, sendo de 158,3 e 25,7 internações por 100.000 habitantes, respectivamente (**Tabela 2**) (ENSP/FIOCRUZ 2013).

Tabela 2: Distribuição das taxas de algumas causas específicas de hospitalização para o município de Itaboraí e Região Leste Fluminense, ano de 2012.

Unidade Territorial	Itaboraí		Região Leste Fluminense	
	N	Taxa*	N	Taxa*
Grupo de causas e causas específicas				
Doença do Aparelho Circulatório	956	546,4	13.388	824,1
Doença isquêmica do coração	143	81,7	1.730	106,5
Doenças Cerebrovasculares	277	158,3	2.184	134,4
Hipertensão arterial	92	52,6	1.065	65,6
Doença do Aparelho Respiratório	664	379,5	15.816	973,6
Pneumonia	476	272,0	7.816	481,1
Neoplasia	465	265,7	4.860	299,2
Leucemia	45	25,7	225	13,9
Doença Infecto-Parasitária	605	345,8	6.139	377,9

Fonte: Plano de Monitoramento Epidemiológico da Área de Influência do COMPERJ / Sistema de Informações Hospitalares (SIH). (*) 100.000 habitantes.

Para as doenças de notificação compulsória, a dengue vem se consolidando como uma importante endemia registrando taxas elevadas e bastante superiores a da Região Leste Fluminense. Outros dois importantes problemas de saúde no município referem-se à ocorrência de tuberculose e hanseníase, cujas taxas são historicamente elevadas e persistentes (**Tabela 3**).

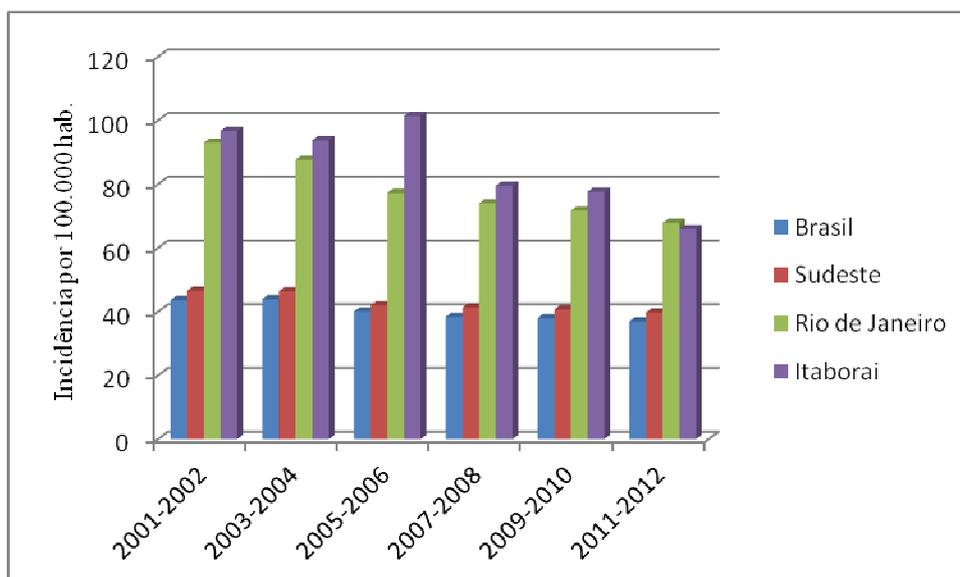
Tabela 3: Distribuição das taxas de algumas doenças de notificação compulsória para o município de Itaboraí e Região Leste Fluminense, ano de 2012.

Unidade Territorial Doenças de Notificação Compulsória	Itaboraí		Região Leste Fluminense	
	N	Taxa*	N	Taxa*
Dengue	4.573	2.035,2	27.239	1.147,4
Tuberculose	140	62,3	1.472	62,0
Leptospirose	1	0,4	74	3,1
Sífilis Congênita	24	7,0	258	8,7
Leishmaniose Tegumentar	3	1,3	17	0,7
Febre Maculosa	0	0,0	6	0,3
Doença meningocócica	6	2,7	64	2,7
Malária	0	0,0	56	2,4
AIDS	34	15,1	494	20,8
Hanseníase	57	25,4	283	11,9
Hanseníase em < de 15 anos	1	1,6	14	2,3

Fonte: Plano de Monitoramento Epidemiológico da Área de Influência do COMPERJ / Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). (*) 100.000 habitantes.

Especificamente em relação à tuberculose, no período de 2001 a 2012, o município de Itaboraí apresentou uma taxa de incidência média de 85,4 casos por 100.000 habitantes. Considerando a ocorrência de casos novos segundo os biênios do período em análise, os valores estimados de incidência da doença no município se destacam em relação à Região Sudeste, ao país como um todo, assim como em relação ao estado do Rio de Janeiro (**Gráfico 5**). A persistência de elevadas taxas de tuberculose em Itaboraí ressalta a importância desta doença como relevante problema de Saúde Pública.

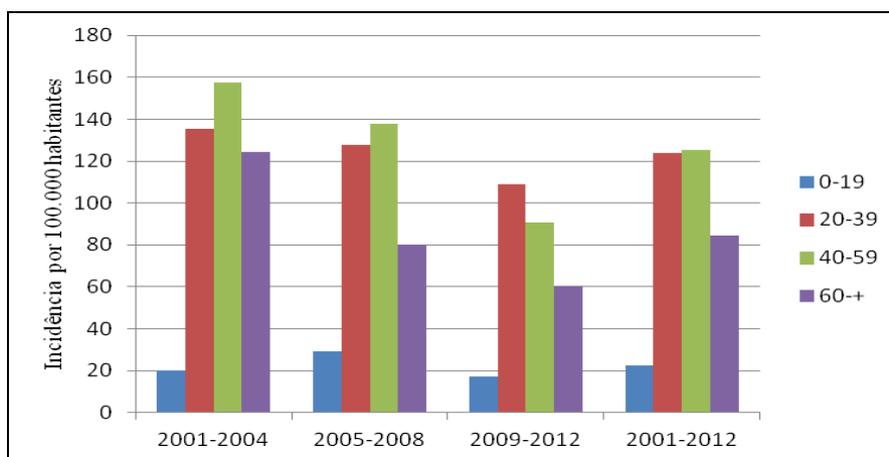
Gráfico 5: Incidência de tuberculose no município de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro, Região Sudeste e Brasil no período de 2001-2012.



Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Quanto à distribuição da tuberculose segundo faixa etária, as maiores taxas de incidência são verificadas para indivíduos com idade entre 40 e 59 anos, seguida pelo grupo de adultos jovens com idade entre 25 e 39 anos. No entanto, quando considerado todo ao período de 2001 a 2012, as duas faixas etárias mencionadas apresentam taxas de incidência similares (**Gráfico 6**).

Gráfico 6: Incidência de tuberculose no município de Itaboraí segundo faixa etária, período de 2001 a 2012.



Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Em relação à coinfeção tuberculose/HIV, verifica-se ao longo do período de 2001 a 2012 o aumento proporcional de casos novos positivos para o vírus da imunodeficiência. Para o período como um todo, aproximadamente 7,8% dos casos de tuberculose notificados tiveram a coinfeção confirmada (**Tabela 4**).

Quanto ao tipo de entrada, entre os anos de 2001 a 2012, aproximadamente 80,6% das notificações referiam-se a casos novos, 5,0% a casos de recidiva e 4,8% a casos de reingresso após abandono do tratamento. Em relação à forma, 87,6% das notificações foram por tuberculose pulmonar, 9,7% por extrapulmonar e 2,7% referente a ambas as formas (**Tabela 4**).

Para situação de encerramento, o percentual de casos encerrados como cura foi de 61,2%, para o abandono de tratamento o percentual observado foi de 8,2%. Os óbitos por tuberculose ocorreram em 1,5% dos casos notificados, enquanto o percentual de casos encerrados por tuberculose multirresistente foi de aproximadamente 0,4%. Contudo, estes dados devem ser analisados com cautela devido ao elevado percentual de notificações com o campo referente à situação de encerramento em branco (34,3 %) para o ano de 2012 (**Tabela 4**).

Tabela 4: Frequência relativa (%) de alguns indicadores operacionais programáticos para o período de 2001 a 2012.

	2001-2004	2005-2008	2009-2012	2001-2012
HIV				
Positivo	6,2	7,3	10,5	7,8
Exame não realizado	60,3	23,5	14,0	33,6
Situação de encerramento				
Ignorados ou em branco	5,7	13,0	23,7	15,2
Cura	66,4	66,7	53,0	61,2
Abandono de tratamento	12,6	5,2	6,8	8,2
Óbito por tuberculose	0,0	2,0	2,8	1,5
TB Multirresistente	0,1	0,4	0,8	0,4
Tipo de Entrada				
Caso novo	79,7	79,6	83,1	80,6
Recidiva	5,3	4,8	4,7	4,9
Reingresso após abandono	7,9	4,3	1,8	4,8
Forma				
Pulmonar	89,3	87,5	85,7	87,6
Extrapulmonar	8,6	9,7	10,9	9,7

Fonte: Elaborado a partir de dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

5.5. Programa Municipal de Controle da Tuberculose

No ano de 1998 o município de Itaboraí tornou-se habilitado na Gestão Plena da Saúde, adquirindo autonomia administrativa e gerencial de toda a rede de serviços de saúde, tanto pública quanto conveniada e contratada. O modelo assistencial adotado no município teve na organização da atenção básica seu principal marco, especialmente, através da implantação da Estratégia de Saúde da Família (Prefeitura Municipal de Itaboraí 2006).

É no contexto anteriormente mencionado que o Programa de Controle da Tuberculose (PCT) de Itaboraí se insere, tendo seu funcionamento vinculado a um Centro de Referência e ações desconcentradas em Unidades Básicas de Saúde onde atuam as Equipes de Saúde da Família (**Figura 3**) (Barbosa 2012).

O Centro de Referência do PCT é o responsável pela reunião das informações relativas aos pacientes e seus contatos, assim como o atendimento e acompanhamento dos mesmos até o desfecho do tratamento. O atendimento médico é realizado três vezes na semana, especificamente nas segundas, quartas e sextas (Barbosa 2012).

A entrada de um usuário do sistema de saúde no PCT pode ocorrer por diferentes formas, a exemplo do Centro de Referência, Unidades de Saúde da Família, hospitais ou consultórios. No entanto, em função da alta cobertura territorial da Estratégia da Saúde da Família (aproximadamente 70%) a principal “porta de entrada” é a Unidade de Saúde da Família (Barbosa 2012).

Uma vez identificado um paciente sintomático respiratório, o exame de baciloscopia de escarro pode ser solicitado pelo médico, enfermeiro ou agente de saúde. Após a coleta do material para realização do exame, a Unidade de Saúde da Família encaminha ao laboratório do centro de referência. A partir deste momento, existem duas possibilidades de retirada do resultado do exame. Caso o resultado seja negativo, ele será encaminhado à Unidade de Saúde da Família solicitante, ou então, retirado no próprio PCT caso o mesmo tenha feito a solicitação. Para os diagnósticos positivos, a Unidade de Saúde da Família solicitante será comunicada para que o paciente compareça ao centro de referência do PCT para sua primeira consulta (Barbosa 2012).

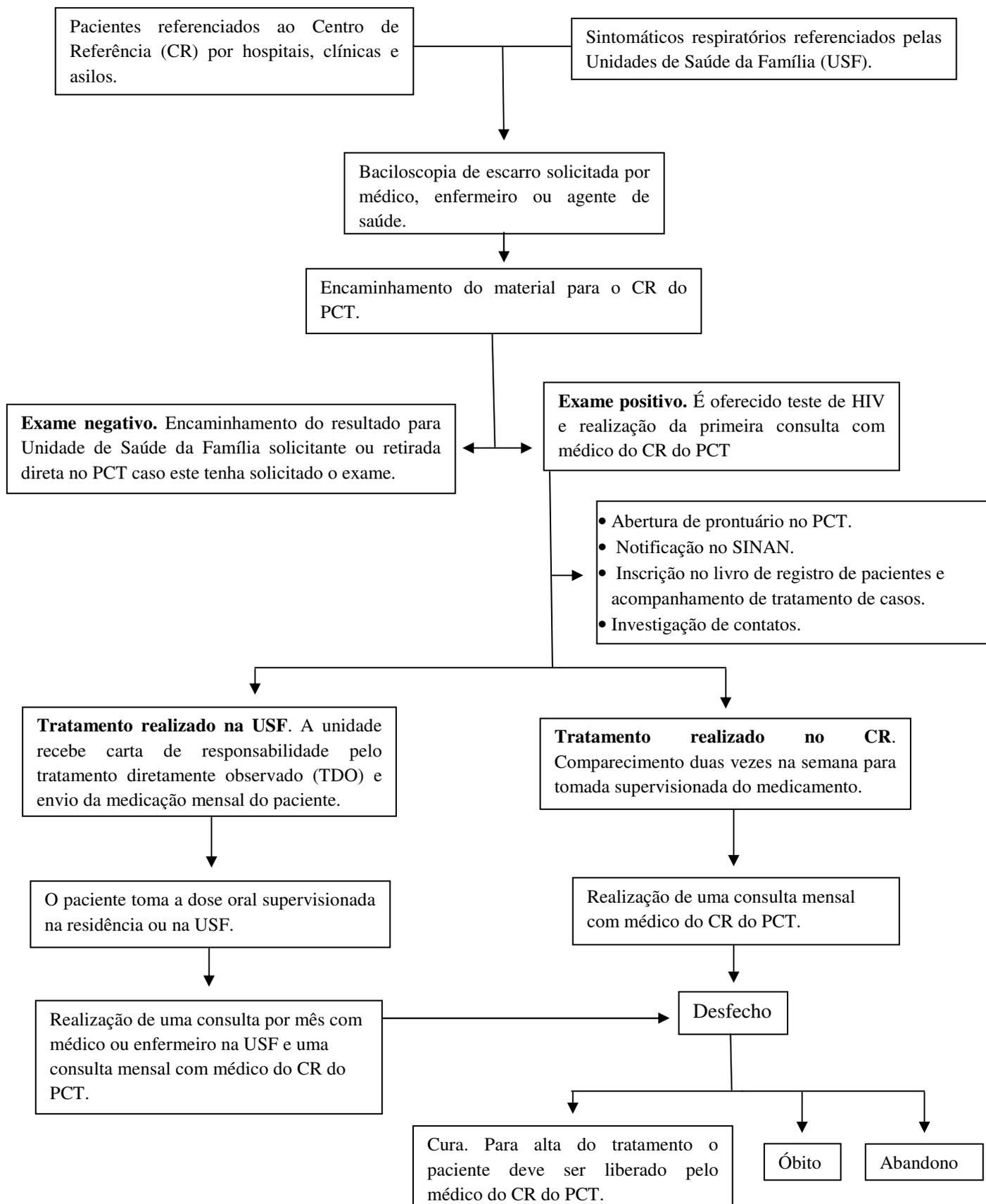
No momento da primeira consulta, abre-se o prontuário do paciente no PCT com posterior notificação no SINAN e inclusão no Livro de Registro de Pacientes e Acompanhamento de Tratamento dos Casos de Tuberculose. A todos os pacientes com

exame positivo é oferecido teste para HIV. Na primeira consulta também são investigados os possíveis contatos (Barbosa 2012).

Segundo diretrizes do PCT de Itaboraí, apenas os pacientes que residem em localidades descobertas pela Estratégia de Saúde da Família devem realizar o Tratamento Diretamente Observado (TDO) no centro de referência. Nos demais casos, o paciente deverá ser acompanhado na Unidade de Saúde da Família onde está cadastrado. Como estratégia de incentivo à adesão ao tratamento, o PCT municipal distribui uma cesta básica por mês a todos os pacientes que não possuem falta nas consultas médicas realizadas mensalmente (Barbosa 2012).

Ao final de seis meses do início do tratamento, tanto os pacientes acompanhados pelas Unidades de Saúde da Família quanto àqueles acompanhados pelo centro de referência deverão passar por uma última consulta com o médico do próprio centro, que por sua vez, atestará a alta ou continuidade do tratamento (Barbosa 2012).

Figura 3: Fluxo de procedimentos referente aos pacientes do Programa de Controle da Tuberculose (PCT) do município de Itaboraí. Adaptado de Barbosa (2012).



A presente tese de doutorado reúne duas vertentes metodológicas: Uma revisão sistemática da literatura, e outra de delineamento ecológico baseada em dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e informações censitárias disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sob este aspecto, a descrição do método será apresentada em duas etapas. A primeira referente à revisão sistemática da literatura e buscará responder ao objetivo específico 1. A segunda referente aos estudos ecológicos e buscará responder aos objetivos específicos 2 e 3.

6.1 Revisão sistemática da literatura sobre a associação entre fatores socioeconômicos e a ocorrência de tuberculose.

6.1.1 Seleção dos descritores

Para seleção dos descritores utilizados na revisão sistemática foi realizada uma consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (decs.bvs.br). Após este procedimento foi utilizada na busca dos trabalhos a combinação dos termos “pobreza, indicadores sociais, fatores socioeconômicos” e “tuberculose” (em espanhol, *pobreza, indicadores sociales e fatores socioeconómicos*; e em inglês *poverty, social indicators, socioeconomic factors*).

6.1.2 Bases de dados

Para revisão sistemática foram consultadas as bases de dados para pesquisa bibliográfica SciELO (www.scielo.org), LILACS (bases.bireme.br), Medline (ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) e Scopus (scopus.com/periódico.capes.gov.br).

6.1.3 Seleção dos trabalhos

Foram inicialmente selecionados, através dos descritores, artigos originais, comunicações breves (acesso livre ou disponibilizado pelo Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), dissertações e teses publicadas entre os anos de 1990 e 2011.

6.1.4 Critério de inclusão e exclusão

Como critério de inclusão dos trabalhos, foi considerada a presença de resumo em português, inglês ou espanhol, assim como a descrição de abordagem quantitativa referente à análise de associação estatística entre tuberculose e indicadores socioeconômicos. Foram excluídos os estudos de abordagem qualitativa e os de cunho quantitativo que apresentaram em seu resumo apenas a descrição de medidas de frequência. Foram também excluídos os capítulos de livros, resumo de eventos, relato de casos, editoriais, revisões sistemáticas, meta-análise e artigos de opinião.

6.1.5 Análise das publicações

Para extração dos dados dos trabalhos incluídos na revisão sistemática foi construído um formulário específico, onde foram registradas informações referentes ao título do estudo, país de origem, ano de realização do trabalho, autor, idioma, objetivo, variável dependente, nível de agregação territorial dos dados e indicadores socioeconômicos (variáveis independentes).

Após a extração dos dados, os trabalhos selecionados foram separados segundo o tipo de estudo (ecológico ou individuado, no qual a unidade de análise é o indivíduo). Por sua vez, os trabalhos de nível individuado foram classificados de acordo com o desenho de estudo (caso-controle, coorte e inquéritos) e variável dependente (mortalidade, incidência, prevalência, coinfeção e abandono). Por outro lado, os ecológicos foram classificados quanto à variável dependente e os diferentes níveis de agregação espacial dos dados (regiões continentais/conjunto de países, país, província/estados, município, distritos, bairros e setores censitários).

A avaliação de qualidade dos trabalhos selecionados levou em consideração os artigos julgados pelo sistema de revisão por pares. Quanto aos estudos observacionais, foi utilizada como referência a lista proposta pelo *STROBE statement* (Vandenbroucke *et al.* 2011).

6.2 Estudos ecológicos

6.2.1 Definição de caso novo de tuberculose

O universo dos estudos ecológicos foi constituído pelos casos novos de tuberculose pulmonar provenientes do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN). Foram considerados casos novos aqueles diagnosticados por baciloscopia, cultura ou por critério clínico-epidemiológico com exames complementares e que não haviam utilizado droga antituberculosa ou que haviam usado por menos de 30 dias.

6.2.2 Exclusão de duplicidades e agregação territorial dos casos novos de tuberculose

Inicialmente foram selecionados os casos novos de tuberculose através do campo “Tipo de Entrada = Caso novo”. Após este procedimento foram eliminados os registros duplicados e realizada a agregação para o nível territorial de bairros. Para os registros cuja informação referente ao bairro de residência não estava disponível foi realizado o cruzamento do campo endereço do logradouro com o cadastro de ruas e loteamentos segundo bairros de Itaboraí disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Itaboraí.

6.2.3 Variáveis socioeconômicas e demográficas

Os dados socioeconômicos utilizados para construção das variáveis independentes foram obtidos através dos censos demográficos 2000 e 2010 disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e agregados para o nível territorial de bairros. As estimativas populacionais para o período intercensitário basearam-se no modelo de crescimento geométrico, supondo uma variação linear constante por unidade de tempo (ano).

6.2.4 Base territorial digital

A base territorial referente aos bairros de Itaboraí em formato *Shape.file* foi disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Itaboraí.

6.2.5 Construção dos indicadores socioeconômicos (variáveis independentes) e particularidades dos estudos ecológicos.

Os estudos ecológicos desenvolvidos na presente tese possuem diferenças no que se refere ao seu desenho. Suas particularidades e respectivos indicadores socioeconômicos utilizados na análise serão descritas a seguir.

O primeiro estudo ecológico buscou analisar a relação entre a variação em indicadores socioeconômicos nos censos 2000 e 2010 e a magnitude da tuberculose para o mesmo período. Neste sentido, buscou-se entender como a variação nas condições socioeconômicas se relaciona com a produção da doença. Adicionalmente, foi estudada a relação entre a magnitude da tuberculose e alguns indicadores operacionais programáticos para o período de 2000 a 2010.

Para a seleção dos indicadores socioeconômicos levou-se em consideração a importância na determinação das condições de vida e produção da tuberculose, sendo utilizado como base o estudo de revisão sistemática desenvolvido no item **6.1** desta seção e a disponibilidade de informação nos censos demográficos de 2000 e 2010. Sob este aspecto, foram construídos os seguintes indicadores:

✓ **Indicadores Sanitários**

- Abastecimento de Água: Percentual de domicílios conectados à rede geral com canalização interna em pelo menos um cômodo.
- Esgotamento Sanitário: Percentual de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral ou pluvial.

✓ **Indicadores Socioeconômicos**

- Educação: Percentual de chefes de domicílio sem instrução e ensino fundamental incompleto.
- Renda: Percentual de chefes de domicílio com renda de até um salário mínimo.
- Densidade Intradomiciliar: Percentual de domicílios com mais de três moradores por dormitório.
- Densidade de Pobres: Razão entre o número de chefes de domicílio com renda de até um salário mínimo e a área total utilizável por Km². Considerou-se área utilizável a

parcela correspondente à porção edificável do bairro, calculada a partir de imagem fusionadas dos sensores PRISM (2,5 metros de resolução pancromática) e AVINIR (10 metros de resolução multiespectral) do satélite ALOS.

- **Densidade Populacional:** Razão entre o número de habitantes e área total utilizável por Km².
- **Incremento Populacional Relativo:** Variação proporcional da população no ano 2010 em relação a 2000.
- **Índice de Theil - T:** Desigualdade na distribuição da renda dos chefes de domicílio. O índice foi estimado utilizando a média dos rendimentos em moeda corrente (R\$) dos chefes de domicílios segundo as classes de renda categorizadas pelo IBGE. Para o cálculo do índice de Theil - T específico por bairro foi empregada a fórmula de Souza & Salvato (2008) descrita a seguir:

$$\text{Theil} = \sum (y/y_n) \ln(y/(y_n/n))$$

Onde:

y = rendimento da classe em análise;

y_n = rendimento total das classes;

n = número de classes.

✓ **Indicadores Operacionais Programáticos da Tuberculose**

- **Casos em menores de 15 anos:** Número de casos de tuberculose em menores de 15 anos.
- **Casos em maiores de 60 anos:** Número de casos de tuberculose em maiores de 60 anos.
- **Abandono de Tratamento:** Casos de tuberculose cuja situação de encerramento foi o abandono (indivíduo que deixou de comparecer à unidade básica de tratamento por mais de 30 dias consecutivos após a data prevista).
- **Retratamento:** Casos de tuberculose cuja entrada no sistema de informação foi por recidiva e reingresso após abandono. Considera-se recidiva o paciente que recebeu

alta por cura e que foi diagnosticado novamente com tuberculose após um período inferior a cinco anos.

A utilização de valores absolutos referentes aos indicadores operacionais programáticos da tuberculose decorre da importância de sua magnitude no processo de produção da doença.

O segundo estudo ecológico se caracteriza por uma análise seccional da relação entre a ocorrência da tuberculose em período recente (2006 a 2011) e indicadores relativos a diferentes dimensões de condições de vida, construídos a partir de dados disponibilizados pelo Instituto de Geografia e Estatística referentes ao censo demográfico 2010. As dimensões de condições de vida utilizadas na análise e seus respectivos indicadores foram:

✓ **Dimensão bens de consumo**

- Automóvel de uso particular: Percentual de domicílios com automóvel de uso particular.
- Microcomputador: Percentual de domicílios com existência de microcomputador.

✓ **Dimensão disponibilidade de infraestrutura sanitária**

- Abastecimento de água: Percentual de domicílios conectados a rede geral de abastecimento de água e canalização interna em pelo menos um cômodo.
- Esgotamento sanitário: Percentual de domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário ou pluvial.

✓ **Dimensão condições da moradia e entorno**

- Revestimento das paredes externas: Percentual de domicílios sem revestimento nas paredes externas da habitação.
- Identificação do logradouro: Percentual de domicílios sem identificação de logradouro.
- Esgotamento sanitário a céu aberto: Percentual de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno.

- Iluminação pública: Percentual de domicílios sem iluminação pública no entorno.
- Lixo acumulado: Percentual de domicílios com lixo acumulado no entorno.

✓ **Dimensão renda**

- Proporção de pobres: Percentual de chefes de domicílio com renda até um salário mínimo.
- Índice de Theil - T: Desigualdade na distribuição da renda dos chefes de domicílio.

✓ **Dimensão educação**

- Escolaridade: Percentual de chefes de domicílio com nível educacional médio incompleto.

✓ **Dimensão assistência social**

- Contribuição previdenciária: Percentual de pessoas contribuintes com instituto de previdência pública oficial no trabalho principal ou em outro trabalho.
- Ajuda governamental relativa à renda: Percentual de pessoas beneficiárias de Programa Social Bolsa Família ou Programa de Erradicação de Trabalho Infantil (PETI).

✓ **Dimensão aglomeração populacional**

- Densidade de pobres: Número de chefes de domicílio com renda de até um salário mínimo segundo área total utilizável por km². Considerou-se área utilizável a parcela correspondente à porção edificável do bairro, calculada a partir de imagem fusionadas dos sensores PRISM (2,5 metros de resolução pancromática) e AVINIR (10 metros de resolução multiespectral) do satélite ALOS.
- Densidade populacional: Número de habitantes segundo área total utilizável por km².
- Densidade intradomiciliar: Percentual de domicílios com mais de três moradores por dormitório.

✓ **Dimensão migração**

- Imigração recente: Percentual de pessoas que imigraram entre 1 a 2 anos e entre 3 a 5 anos antes do censo demográfico 2010.
- Imigração antiga: Percentual de pessoas que imigraram há mais de 10 anos antes do censo demográfico 2010.

✓ **Dimensão operacional programática da tuberculose**

- Abandono de tratamento: Número de casos de tuberculose cuja situação de encerramento foi o abandono.
- Retratamento: Número de casos de tuberculose cuja entrada no sistema de informação foi por recidiva e reingresso após abandono.
- HIV: Número de casos de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (aids) segundo bairros.

6.2.6 Análise estatística

Nos estudos ecológicos considerou-se como variável resposta o número de casos de tuberculose pulmonar analisada por modelo linear generalizado com distribuição binomial negativa, adequado para dados de contagem, quando a variância excede a média (superdispersão). A significância da superdispersão dos erros foi testada através da função *poisgof* do pacote *epicalc* no *software R 2.11.1*.

O modelo utilizado assume a forma $\log(\mu) = \beta x + \varepsilon$, no qual x_i é a variável explicativa e ε representa o erro. A variação na população foi incluída como patamar *off(set)* considerando seu logaritmo. A exponencial dos coeficientes de regressão β_i representa a razão da taxa de incidência (*Incidence Rate Ratio- IRR*).

Previamente à análise multivariada, foi realizado o teste de multicolinearidade VIF (*Variance Inflation Factor*) entre as variáveis independentes, com tolerância inferior a 10. As variáveis explicativas foram testadas separadamente no modelo univariado e aquelas que apresentaram significância estatística (p -valor $< 0,05$) foram incluídas uma a uma (método *forward*) na regressão logística multivariada e, posteriormente, foi realizada a seleção do modelo com melhor ajuste através do teste da razão de verossimilhança (*Likelihood – ratio test*).

Para análise de possível autocorrelação espacial dos dados foi utilizado o índice de Moran I dos resíduos do modelo multivariado final através do pacote (*spdep*) no *software R 2.11.1*.

O padrão de distribuição espacial da tuberculose foi analisado através da confecção de mapas temáticos da taxa de incidência. Devido à instabilidade de taxas decorrente de pequenos números (casos e populações nos bairros do município) averiguada pela dispersão entre a taxa bruta e o logaritmo da população, optou-se pelo cálculo de coeficientes corrigidos através do método Bayesiano Empírico Global, assumindo uma matriz de vizinhança por contiguidade.

7. ASPECTOS ÉTICOS

A presente tese foi desenvolvida conforme as determinações do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, segundo parecer número 71237.

Artigo I – Publicado na Revista Pan Americana de Saúde Pública, 2013;33 (4): 294-301.

Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura

Resumo

Objetivo: Analisar a associação descrita na literatura entre fatores socioeconômicos (individuais e coletivos) e a ocorrência de tuberculose. **Método:** Realizou-se uma revisão sistemática da literatura mediante busca nas bases de dados SciELO, LiLAcS, Medline e Scopus utilizando os termos “pobreza, indicadores sociais, fatores socioeconômicos” e “tuberculose” (em português, inglês e espanhol). Os estudos de nível individual foram classificados segundo o desenho de estudo e a variável dependente, os estudos ecológicos quanto à variável dependente e os diferentes níveis de agregação espacial dos dados. Para cada artigo foram registradas informações concernentes ao título do estudo, país de origem, ano de desenvolvimento, autor, idioma, objetivos, nível de agregação espacial dos dados e indicadores utilizados na análise. **Resultados:** No nível individual observou-se associação estatística direta entre tuberculose e alcoolismo, coinfeção com HIV, baixa escolaridade, estado civil, baixo rendimento monetário, carência alimentar, imigração e contato prévio com pacientes de tuberculose. No nível coletivo associação indireta foi verificada com variáveis referente ao Produto Interno Bruto *per capita*, Índice Desenvolvimento Humano e acesso a saneamento básico ao nível de países. Indicadores relativos ao número médio de pessoas por cômodo, densidade de pobres, escolaridade, declínio da renda familiar e domicílios com ajuda monetária governamental associaram-se diretamente a tuberculose em diferentes níveis de agregação espacial. **Conclusão:** Os estudos analisados apontam para a persistência da relação entre indicadores socioeconômicos e a produção da tuberculose tanto em nível individual quanto coletivo. A associação entre tuberculose e indicadores socioeconômicos parece ser influenciada tanto pelo nível de agregação espacial quanto pelas características particulares das áreas geográficas.

Palavras-chave: Tuberculose, fatores socioeconômicos, pobreza, revisão.

Introdução

A tuberculose é considerada uma das mais antigas doenças infecciosas da humanidade e, embora passível de um efetivo tratamento, permanece na atualidade como um importante problema de saúde pública mundial, em virtude da ampla dispersão geográfica, emergência de casos multirresistentes e coinfeção com HIV. Estima-se que no ano de 2010 ocorreram no mundo aproximadamente 8,8 milhões de casos novos, 1,1 milhões de óbitos entre indivíduos não portadores de HIV e 400.000 entre pessoas soropositivas para o vírus (Lonnroth 2010, OMS 2011).

A influência marcante e persistente das condições de vida no processo de transmissão da tuberculose vem ressaltando um profundo quadro de desigualdades socioeconômicas que resultam em iniquidades sociais em saúde (Fasca 2008). Estudos recentes sugerem que as modificações nas estimativas nacionais de incidência da tuberculose estão mais associadas às mudanças nos índices socioeconômicos e estado geral de saúde da população do que ao desempenho de programas de controle desse agravo (Dye 2009, Oxlade 2009).

Diversas propostas metodológicas vêm sendo consideradas para operacionalizar as “condições de vida” como uma categoria de pesquisa. Tais propostas buscam uma compreensão dos diferentes riscos individuais e coletivos de adoecimento e morte relacionados ao processo de transmissão da doença. Nesse sentido, destacam-se os estudos de associação entre fatores das esferas biológica e social e sua influência na produção e reprodução da tuberculose (Spence 1993, Sánchez-Pérez 2001, Vincentin 2002, Pelaquin 2007, Ximenes 2009).

No entanto, os estudos que buscam associar a ocorrência de tuberculose com indicadores socioeconômicos (representante das condições de vida) nem sempre encontram resultados concordantes. Tal divergência pode estar relacionada ao nível de agregação territorial dos dados, assim como a características particulares inerentes à população de estudo.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a associação entre fatores socioeconômicos (individuais e coletivos) e a ocorrência de tuberculose.

Método

Os termos de busca utilizados nesta revisão sistemática foram obtidos através de consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (decs.bvs.br). Foi utilizada na busca dos trabalhos a combinação dos descritores “pobreza”, “indicadores sociais”, “fatores socioeconômicos” e “tuberculose” (em espanhol, pobreza, indicadores sociales, factores socioeconómicos; e em inglês poverty, social indicators, socioeconomic factors).

Na pesquisa bibliográfica foram utilizadas as bases Scielo (www.scielo.org), Lilacs (bases.bireme.br), Medline (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) e Scopus (www.scopus.com/periodicos.capes.gov.br/home.url).

Foram inicialmente selecionados, através dos descritores, trabalhos publicados no período entre 1990 e 2011. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais e comunicações breves (de acesso livre ou restrito disponibilizados pelo Portal Periódico Capes- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), assim como teses e dissertações. Como critério de inclusão, as publicações deveriam apresentar seus resumos em idioma português, inglês ou espanhol, assim como a descrição de abordagem quantitativa referente à análise de associação estatística entre tuberculose e fatores socioeconômicos. Foram excluídos os estudos de abordagem qualitativa e os de cunho quantitativo que apresentaram em seu resumo apenas a descrição de medidas de frequência. Foram ainda excluídos os capítulos de livro, resumos de eventos, relato de casos, editoriais, revisões sistemáticas, meta-análise e artigos de opinião.

Ambos os autores participaram de forma independente da avaliação de elegibilidade e posterior análise das publicações, sendo os desacordos resolvidos por consenso. Para a extração dos dados, foi construído um formulário específico onde foram registradas informações concernentes ao título do estudo, país de origem, ano de desenvolvimento, autor, idioma, objetivo, variável dependente, nível de agregação espacial dos dados e indicadores socioeconômicos utilizados na análise.

Os trabalhos selecionados foram separados segundo tipo de estudo (ecológico ou individual). Por sua vez, os trabalhos de nível individual foram classificados de acordo com o desenho de estudo (caso-controle, coorte e inquéritos) e variável dependente (mortalidade, incidência, prevalência, coinfeção e abandono). Por outro lado, os ecológicos foram classificados quanto à variável dependente e os diferentes níveis de

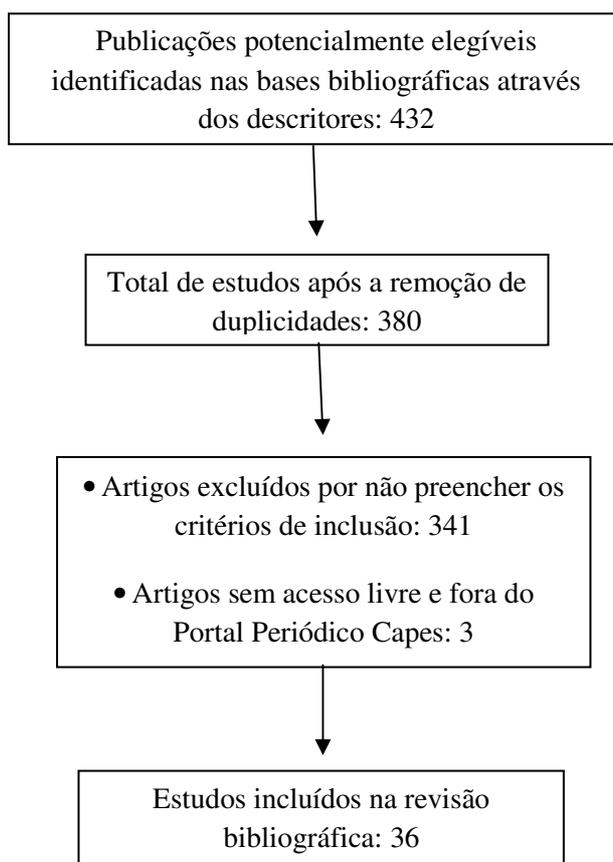
agregação espacial dos dados (regiões continentais/conjunto de países, país, província/estados, município, distritos, bairros e setores censitários).

As publicações selecionadas para revisão foram avaliadas quanto a critérios de qualidade, sendo considerados os artigos julgados pelo sistema de revisão por pares. Para os estudos observacionais foi utilizada como referência a lista proposta pelo *STROBE Statement* (Strengthening the Report of Observational Studies in Epidemiology) (Vandenbroucke, 2011).

Resultados

A partir dos critérios estabelecidos para revisão bibliográfica foram selecionados ao todo 36 trabalhos (**Figura 1**), sendo 25 referentes ao nível ecológico e 11 ao nível individual.

Figura 1: Fluxograma de seleção de estudos sobre associação entre fatores socioeconômicos e tuberculose para inclusão na revisão bibliográfica, 1990 a 2011.



Estudos de Nível Individual

Dos 11 trabalhos que analisaram os fatores socioeconômicos associados à tuberculose ao nível do indivíduo, quatro foram estudos do tipo caso-controle, três foram de coorte e quatro foram inquéritos (**Tabela 1**).

Estudos do Tipo Caso-Controle

Em relação a casos incidentes de tuberculose, os estudos com delineamento caso-controle apontaram associação positiva para as seguintes variáveis: sexo (masculino), faixa etária (30 a 54 anos), analfabetismo, imigração, posse de poucos bens de consumo, baixa renda ou rendimento não fixo, histórico prisional, alcoolismo, estado civil (separado, viúvo ou solteiro), carência alimentar e contato prévio com paciente de tuberculose (Tekkel 2002, Ximenes 2009).

Em relação à prevalência de casos foi verificada associação direta para as variáveis coinfeção com HIV, imigração, contato prévio com paciente de tuberculose e disponibilidade de alimentos (< 2 refeições diárias) (Bocia 2011).

Quanto aos fatores associados ao óbito pela doença, um estudo apontou associação positiva para indivíduos com idade superior a 50 anos e alcoolismo como doença associada, enquanto que estar empregado foi um fator de proteção (Pelaquin 2007).

Estudos do Tipo Coorte

Um estudo com delineamento do tipo coorte apontou para associação positiva entre óbito por tuberculose e idade superior a 50 anos, desemprego, coinfeção com HIV (Albuquerque 2007).

Em relação ao abandono de tratamento foi verificada associação positiva para as variáveis analfabetismo, alcoolismo, faixa etária 30 a 64 anos, ter recebido tratamento prévio, sintomas clínicos desfavoráveis após quatro semanas do início do tratamento, histórico prisional e ser fumante (Albuquerque 2007, Kittikraisak 2009). Quanto à falha terapêutica, apresentaram associação direta as variáveis referentes ao atraso no início do tratamento, analfabetismo e alcoolismo (Albuquerque 2007). A análise multivariada

para o conjunto de desfechos negativos (óbito/abandono/falha terapêutica) apontou para associação direta com baixa escolaridade (até oito anos de estudo), histórico prévio de abandono de tratamento, coinfeção com HIV e alcoolismo (Albuquerque 2007, Belo 2011).

Estudos do Tipo Inquérito

Em relação à prevalência de casos foi verificada associação positiva com baixo nível de despesas familiares com bens do tipo televisão, rádio, automóvel, tipo de combustível utilizado para cozinhar, renda inferior a um dólar por dia, não possuir título de posse da terra e viver em habitações com precariedade estrutural (Muniyandi 2007, Hoa 2011). Quando o desfecho foi “atraso por parte do paciente na busca por diagnóstico”, verificou-se maior risco entre indivíduos com idade entre 40 e 59 anos e baixo nível educacional (Cheng 2005). Para a mortalidade foi verificada associação significativa com a variável escolaridade inferior a três anos de estudo, abandono de tratamento e não ter recebido tratamento diretamente observado (TDO) (Nájera-Ortiz 2008).

Tabela 1: Estudos de nível individual segundo autor, ano, tipo de estudo, variável dependente e indicadores associados.

Primeiro Autor/Referência	País	Ano	Tipo de Estudo	Amostra	Variável Dependente	Indicadores Associados
Tekkel M (36)	Estônia	2002	Caso-controle (hospitalar)	248 casos e 248 controles	Incidência	Rendimento monetário não fixo (AOR=12,3; CI=3,1-47,3), histórico prisional (AOR=12,4; CI=3,5-43,2), alcoolismo (AOR=13,6; CI=4,6-40,1), estado civil separado (AOR=2,7; CI=1,4-5,2), viúvo (AOR=3,5; CI=1,04-12,3), carência alimentar (AOR=5,2; CI=1,2-24,2), contato prévio com paciente de tuberculose (AOR=7,7; CI=3,2-18,7).
Cheng G (10)	China	2005	Inquérito (ambulatorial)	190	Atraso no diagnóstico	Faixa etária (< 30 anos) (RR=0,4; CI=0,2-0,7) e analfabetismo (RR= 1,9; CI=1,1-3,1).
Pelaquin MHH (28)	Brasil	2007	Caso-controle (hospitalar)	48 casos e 96 controles	Mortalidade	Idade superior a 50 anos (OR=8,9; CI=2,4-31,9), alcoolismo (OR=25,0; CI=7,0-88,8), possuir emprego (OR=0,23; CI=0,6-0,7).
Albuquerque MFPM (1)	Brasil	2007	Coorte (ambulatorial)	1.237	Abandono, falha terapêutica e óbitos.	Associado aos óbitos: Idade superior a 50 anos (OR=11,5; CI=1,4-89,6), coinfeção HIV (AOR=24,5; CI=7,1-84,2), desemprego (OR=3,2; CI=1,6-6,4). Associado ao abandono: Idade entre 30-64 anos (OR=2,4; CI=1,4-4,1), analfabetismo (AOR=1,7; CI=1,1-2,5), tratamento prévio (AOR=2,1; CI=1,5-3,1) e alcoolismo (OR=1,7; CI=1,1-2,6). Associado a falha terapêutica: Atraso no início do tratamento (AOR=4,4; CI=1,3-15,1), analfabetismo (AOR=2,8; CI=1,2-6,7) e alcoolismo (AOR=2,7; CI=1,1-7,1).
Muniyandi M (22)	Índia	2007	Inquérito (populacional)	151	Prevalência	Renda inferior a um dólar por dia (RR= 1,6; p<0,01), Não ter posse da terra (RR= 3,3; p<0,01) e viver em habitações com precariedade estrutural (RR= 2,5; p<0,01).
Nájera-Ortiz JC (23)	México	2008	Inquérito (ambulatorial)	295	Mortalidade	Menos de três anos de estudo (OR=3,3; CI=1,1-9,6), abandono de tratamento (OR=11,5; CI=5,3-24,8), não ter recebido tratamento diretamente observado (TDO) (OR=1,2; CI=1,1-1,3).
Kittikraisak W (16)	Tailândia	2009	Coorte (hospitalar)	554	Abandono de tratamento	Histórico carcerário (AOR=2,0; CI=1,1-3,2), sintomas clínicos desfavoráveis após a quarta semana de tratamento (AOR=3,4; CI=1,4-8,0), fumante (AOR=2,3; CI=1,3-4,1).
Ximenes RAA (41)	Brasil	2009	Caso-controle (populacional)	1.452 casos e 5.808 controles	Incidência	Sexo masculino (OR=2,2; CI=1,9-2,5), faixa etária de 30 a 54 anos (OR=3,7; CI=2,9-4,8), analfabetismo (OR=1,3; CI=1,1-1,6), migração (OR=1,3; CI=1,1-1,5), posse de poucos bens de consumo (OR=5,5; CI=3,5-7,6).
Boccia D (7)	Zâmbia	2011	Caso-controle (populacional)	52 casos e 318 controles	Prevalência	Carência alimentar (< 2 refeições diárias) (AOR=3,1; CI=1,1-8,7), coinfeção HIV (AOR=3,1; CI=1,7-5,8), migração (AOR=5,2; CI=2,7-10,2), contato nos 12 últimos meses com paciente de tuberculose (AOR=2,8; CI=1,3-5,6).
Belo MTCT (5)	Brasil	2011	Coorte (hospitalar)	460	Desfecho negativo: (Abandono, falha terapêutica e óbitos)	Escolaridade inferior a oito anos (OR=2,4; CI=1,3-4,3), histórico prévio de abandono de tratamento (OR=3,3; CI=1,6-7,7).
Hoa NB (14)	Vietnã	2011	Inquérito (populacional)	87.413	Prevalência	Despesas familiares com bens de consumo: Quintil mais baixo (RR=2,5; CI=1,6-3,9).

Estudos de Nível Ecológico

Do total de 25 estudos de nível ecológico selecionados para revisão, um trabalho buscou associação tendo regiões continentais (conjunto de países) como nível de agregação espacial dos dados e outro utilizou dados agregados ao nível de país. Além disso, dois estudos utilizaram províncias ou estados como nível de agregação espacial, um enfocou municípios, nove enfocaram distritos administrativos, seis estudos enfocaram bairros e cinco enfocaram setores censitários (**Tabela 2**).

Agregação Espacial dos Dados: Regiões Continentais (Conjunto de Países) e País

A análise da associação entre a variação anual da taxa de incidência de tuberculose e indicadores demográficos, econômicos e de serviço de saúde para o conjunto de 134 países distribuídos ao longo de cinco continentes, aponta para relação inversa entre incidência de tuberculose e aumento do Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e acesso a saneamento básico. Relação direta foi observada entre a ocorrência da doença e a mortalidade infantil (Janssens 2008, Dye 2009).

Quando considerada as regiões de análise proposta pela Organização Mundial da Saúde, observa-se para região da América Latina e Caribe associação direta entre a variação ao longo dos anos da taxa de incidência de tuberculose e a prevalência de HIV, prevalência de HIV entre pacientes de tuberculose, pessoas com deficiência alimentar e variação anual da mortalidade em crianças menores de cinco anos. Associação inversa foi verificada para Produto Interno Bruto *per capita*, pessoas com acesso a serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Dye 2009).

Para a região Mediterrânea Oriental (Afeganistão, Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes, Irã, Iraque, Jordânia, Líbano, Líbia, Marrocos, Paquistão, Síria, Tunísia), a variação anual da taxa de incidência associa-se inversamente com o percentual do PIB gasto em despesas totais em saúde. Quanto aos países de alta renda (Alemanha, Austrália, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, Inglaterra, Itália, Japão, Portugal), a incidência de tuberculose reduziu-se mais rapidamente entre aqueles com menor proporção de pessoas submetidas a precárias condições de vida decorrente de uma situação de migração. Em relação aos fatores associados diretamente na região

da Europa Central e Oriental destacam-se a variação anual da mortalidade em crianças menores de cinco anos, pessoas com baixo rendimento econômico e deficiência alimentar. Ainda para esta região observa-se associação inversa com Índice de Desenvolvimento Humano, Produto Interno Bruto *per capita*, gastos totais em saúde *per capita* e percentual do PIB gasto em despesas totais em saúde (Dye 2009).

Agregação Espacial dos Dados: Províncias e Estados

Estudo de associação entre prevalência de tuberculose e indicadores socioeconômicos, demográficos e de serviços de saúde utilizando províncias como nível de agregação espacial dos dados apontou para relação inversa referente à renda líquida *per capita* da população rural, Produto Interno Bruto *per capita* e número de médicos por 1.000 habitantes (Liu 2005).

Quanto ao nível de agregação espacial dos dados referente a estados, um estudo verificou associação direta entre incidência de tuberculose e as seguintes variáveis socioeconômicas: Número médio de pessoas por cômodo, percentual de pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza, percentual de pessoas recebendo assistência governamental relativa à renda e percentual de pessoas desempregadas. Para os autores, o risco relativo à tuberculose aumenta consideravelmente nos extratos de baixa situação socioeconômica quando comparado ao quartil mais elevado (Cantwell 1997).

Agregação Espacial dos Dados: Municípios

Em relação à utilização de municípios como nível de agregação espacial dos dados, um estudo verificou associação direta entre a incidência de tuberculose e densidade de pobres (moradores com rendimento mensal inferior a dois salários mínimos brasileiro dividido pela área total utilizável em Km²), assim como incidência de AIDS (Fasca 2008).

Agregação Espacial dos Dados: Distritos Administrativos

Os estudos que buscaram analisar a variação na taxa de incidência de tuberculose e fatores socioeconômicos tendo como nível de agregação espacial dos dados os distritos administrativos observaram associação direta com as seguintes

variáveis: Densidade de pobres, incidência de AIDS, proporção de residentes desempregados, domicílios com mais de 1,5 moradores por cômodo, índices de Jarman e Townsend (pobreza e privação), densidade populacional, proporção de indivíduos não casados, pessoas com escolaridade até quatro anos, pessoas com baixo rendimento monetário, percentual de viúvos ou divorciados, valor médio do imposto territorial urbano, imigração, proporção de pessoas sem a posse da habitação (Spence 1993, Hawker 1999, Tocque 1999, Bennett 2001, Nishiura 2003, Leung 2004, Angelo 2008, Pang 2010).

Em relação à mortalidade por tuberculose, um estudo verificou associação direta com índice de Robin Hood (proporção de renda que deveria ser retirada dos ricos e transferida para os pobres de forma a se obter uma distribuição equitativa), razão da renda média entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres e proporção de chefes de domicílio com renda média entre um e dois salários mínimos. Associação inversa foi observada para as variáveis relativas à escolaridade de nível superior, área média por domicílio e número médio de cômodos por domicílio (Vincentin 2002).

Agregação Espacial dos Dados: Bairros

Quanto aos estudos que buscaram correlação entre modificações nas taxas de incidência de tuberculose e indicadores socioeconômicos ao nível de bairros, foi observada associação direta com variáveis referentes à densidade intradomiciliar, percentual de famílias com carência econômica e de saneamento básico, pessoas com baixo rendimento monetário, incidência de aids, desemprego, precárias condições de vida derivadas de situação referente à migração, proporção de pessoas com baixa escolaridade (Mangtani 1995, Barr 2001, Quijano 2001, Serpa 2003, Ponticello 2005).

Em relação à mortalidade por tuberculose, um estudo verificou associação direta com o acesso precário a saneamento básico, proporção de pessoas analfabetas, chefes de domicílios com até três anos de estudo e chefes de domicílio com renda até dois salários mínimos (Silva 2008).

Agregação Espacial dos Dados: Setores Censitários

Os estudos que buscaram investigar a relação entre fatores socioeconômicos e a incidência de tuberculose utilizando os setores censitários como nível de agregação

espacial dos dados apontaram para associação direta com as seguintes variáveis: Domicílios com mais de cinco moradores, analfabetismo, proporção de população com mais de 65 anos, proporção de pessoas com baixa renda, proporção de pessoas acima de 15 anos com baixa escolaridade, proporção de pessoas sob precárias condições de vida derivadas de situação de migrante, domicílios com mais de um morador por cômodo, números de casos de retratamento por setor censitário e número de famílias com mais de um caso por setor censitário (Chan-Yeung 2005, Myers 2006, Souza 2007, Ximenes 2009).

Um estudo utilizando como variável dependente a coinfeção tuberculose/ HIV destacou a associação positiva com indicadores socioeconômicos referentes a chefes de família com até três anos de estudo, proporção de mulheres analfabetas e proporção de pessoas com renda entre dois e três salários mínimos (Vendramini 2010).

Tabela 2: Estudos ecológicos segundo autor, ano, agregação espacial dos dados, variável dependente utilizada na análise e indicadores associados.

Primeiro Autor/Referência	País	Ano	Agregação dos dados	Variável Dependente	Indicadores Associados
Spence DPS (35)	Inglaterra	1993	Distritos administrativos	Incidência	Índices de Jarman ($r = 0,73$; $CI=0,5-0,8$) e Índice de Townsend ($r = 0,6$; $CI=0,3-0,7$).
Mangtani P (20)	Inglaterra	1995	Bairros	Incidência	Densidade intradomiciliar (O aumento de 1% resultou em variação de 12% na taxa média de incidência; $CI=4,8-19,4$), proporção de imigrantes (O aumento de 1% resultou em variação de 5% na taxa média de incidência; $CI=2,7-8,1$).
Cantwell MF (8)	EUA	1997	Estados	Incidência	Densidade intradomiciliar (Razão de taxa entre 4º e 1º quartil socioeconômico = 1,7), pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza (Razão de taxa = 1,5), percentual de pessoas recebendo assistência governamental relativa à renda (Razão de taxa = 1,2) e percentual de pessoas desempregadas (Razão de taxa = 1,2). Todos indicadores apresentaram $p < 0,01$.
Hawker JI (13)	Inglaterra	1999	Distritos administrativos	Incidência	Proporção de desempregados, domicílios com mais de 1,5 moradores por cômodo (magnitude da associação não apresentada; $p < 0,01$).
Tocque K (37)	Inglaterra	1999	Distritos administrativos	Incidência	Densidade populacional ($r^2 = 0,37$; $p < 0,001$), desemprego ($r^2 = 0,58$; $p < 0,001$), proporção de idosos morando sozinhos ($r^2 = 0,51$; $p < 0,001$).
Bennett J (6)	Inglaterra	2001	Distritos administrativos	Incidência	Densidade intradomiciliar ($r^2 = 0,23$; $CI=12,0-36,0$), imigrantes ($r^2 = 0,5$; $CI=41,0-58,0$) e proporção de pessoas sem a posse da habitação ($r^2 = 0,27$; $CI=18,0-35,0$).
Barr RG (4)	EUA	2001	Bairros	Incidência	Densidade intradomiciliar ($RR = 1,3$; $CI=1,2-1,4$), proporção de pessoas com baixo rendimento monetário ($RR=1,3$; $CI=1,3-1,4$), incidência de AIDS ($RR=1,4$; $CI=1,4-1,5$).
Quijano ED (30)	Espanha	2001	Bairros	Incidência	Desemprego (Bivariada $r^2= 0,8$ $p<0,05$; Multivariada $RR=1,18$ $CI=1,1-1,3$), baixa escolaridade ($r^2= 0,74$; $p<0,05$), densidade intradomiciliar ($r^2=0,52$; $p<0,05$), habitar bairros da zona central com piores condições de vida ($RR = 1,8$; $CI=1,5-2,1$)
Vincentin G (40)	Brasil	2002	Distritos administrativos	Mortalidade	Índice de Robin Hood ($r = 0,44$), razão da renda entre os 10% mais ricos e 40% mais pobres ($r = 0,42$) e chefes de domicílio com renda entre um e dois salários mínimos ($r = 0,5$).Escolaridade de nível superior ($r = -0,48$), área média por domicílio ($r = -0,5$) e número médio de cômodos por domicílio ($r = -0,72$), Todos indicadores apresentaram $p < 0,05$.
Nishiura H (24)	Japão	2003	Distritos administrativos	Incidência	Densidade populacional, proporção de domicílios com ajuda governamental, domicílio com área habitacional menor que a padrão (magnitude da associação não apresentada; $p < 0,01$).
Serpa IM (32)	Cuba	2003	Bairros	Incidência	Densidade intradomiciliar, percentual de famílias com carência econômica e de saneamento básico (magnitude da associação não apresentada; $p < 0,01$).
Leung CC (17)	China	2004	Distritos administrativos	Incidência	Percentual de viúvos ou divorciados ($r = 0,50$; $p = 0,02$), pessoas por cômodo ($r = 0,67$; $p = 0,002$).
Liu JJ (18)	China	2005	Províncias	Prevalência	Renda líquida per capita da população rural ($r = -0,42$; $p<0,05$), Produto Interno Bruto per capita ($r = -0,47$; $p<0,05$) e número de médicos por 1.000 habitantes ($r = -0,47$; $p<0,05$).

Tabela 2: (Continuação).

Primeiro Autor/Referência	País	Ano	Agregação dos dados	Variável Dependente	Indicadores Associados
Chan-Yeung (9)	China	2005	Setores Censitários	Incidência	Proporção de população com mais de 65 anos ($r = 0,45$; $p < 0,05$), pessoas com baixa renda ($r = 0,74$; $p < 0,05$), pessoas acima de 15 anos com baixa escolaridade ($r = 0,53$; $p < 0,05$).
Ponticiello A (29)	Italia	2005	Bairros	Incidência	Densidade populacional, pessoas analfabetas, desemprego (magnitude da associação não apresentada; $p < 0,05$).
Myers WP (21)	EUA	2006	Setores Censitários	Incidência	Proporção de imigrantes (Razão de taxa = 1,6; CI=1,6-1,7), domicílios com mais de um morador por cômodo (Razão de taxa = 1,6; CI=1,5-1,6), pessoas maiores de 25 anos sem o segundo grau escolar (Razão de taxa = 1,7; CI=1,6-1,7), maiores de 16 anos sem emprego (Razão de taxa = 1,4; CI=1,4-1,5).
Souza WV (34)	Brasil	2007	Setores Censitários	Incidência	Moradores por domicílio (RR= 1,94; CI=1,1-3,5), casos de retratamento por setor censitário (RR= 1,8; CI=1,4-2,2) e famílias com mais de um caso por setor censitário (RR= 1,9; CI=1,6-2,2).
Silva VL (33)	Brasil	2008	Bairros	Mortalidade	Índice composto de condições socioeconômicas: acesso precário a saneamento básico, chefes de domicílios com até três anos de estudo e chefes de domicílio com renda até dois salários mínimos ($r = 0,32$; $p < 0,01$).
Janssens JP (15)	Suíça	2008	País	Incidência	Produto Interno Bruto per capita (O aumento de duas vezes no PIB associa-se a uma diminuição de 38,5% na incidência de tuberculose) (estatísticas de associação não apresentada).
Fasca SF (12)	Brasil	2008	Municípios	Incidência	Densidade de pobres ($r = 0,61$; $p = 0,000$), incidência de AIDS ($r = 0,54$; $p = 0,000$), Gini da renda ($r = -0,32$; $p = 0,001$).
Angelo JR (2)	Brasil	2008	Distritos administrativos	Incidência	Densidade de pobres ($r = 0,5$; $p < 0,05$), incidência de AIDS ($r = 0,6$; $p < 0,05$), valor médio do imposto territorial urbano ($r = 0,5$; $p < 0,05$).
Dye C (11)	Suíça	2009	Regiões continentais (conjunto de países)	Incidência	Prevalência de HIV entre pacientes de tuberculose ($r = 0,26$), deficiência alimentar ($r = 0,36$), mortalidade em < de cinco anos ($r = 0,36$), baixo rendimento econômico ($r = 0,43$), aumento do Produto Interno Bruto ($r = -0,21$), aumento do Índice de Desenvolvimento Humano ($r = -0,60$), acesso a saneamento básico ($r = -0,43$), percentual do Produto Interno Bruto gasto em despesas totais em saúde ($r = -0,53$). Todos indicadores apresentaram $p < 0,01$
Ximenes RAA (41)	Brasil	2009	Setores Censitários	Incidência	Domicílios com mais de quatro moradores (OR= 1,83; CI=1,3-2,5), percentual de pessoas alfabetizadas (OR= 0,66; CI=0,4-0,8), percentual de pessoas empregadas (OR= 0,47; CI=0,3-0,7), percentual de casas com refrigerador, maquina de lavar, computador e ar-condicionado (OR= 0,52; CI=0,4-0,7).
Pang PTT (27)	China	2010	Distritos administrativos	Incidência	Proporção de indivíduos não casados ($r = 0,17$; $p < 0,01$), escolaridade até quatro anos ($r = 0,45$; $P < 0,01$), pessoas com baixo rendimento monetário ($r = 0,26$; $p < 0,01$).
Vendramini SHF (39)	Brasil	2010	Setores Censitários	Coinfecção TB/HIV	Chefes de domicílio com até três anos de estudo, proporção de mulheres analfabetas, proporção de pessoas com renda entre dois e três salários mínimos (magnitude da associação não apresentada; $p < 0,05$).

Discussão

A análise dos estudos selecionados na presente revisão bibliográfica aponta para a persistência da relação entre fatores socioeconômicos e o processo de produção da tuberculose tanto em nível individual quanto no nível coletivo.

Em relação aos estudos de nível individual, foi possível observar que fatores como alcoolismo, baixo nível escolar, baixo rendimento monetário, carência alimentar e coinfeção pelo vírus HIV associam-se a múltiplos desfechos relacionados ao acometimento por tuberculose (**Tabela 1**).

Os indicadores socioeconômicos referentes aos baixos níveis de renda e escolaridade poderiam aumentar a vulnerabilidade à tuberculose ao refletir o acesso individual e desigual à informação, a benefícios oriundos do conhecimento, aos bens de consumo e ao serviço de saúde. Quanto à carência alimentar, dietas com baixo valor protéico relacionam-se a alterações na função imunológica mediada por células T tornando o organismo mais suscetível à infecção por *Mycobacterium tuberculosis* e ao desenvolvimento da doença (Spence 1993, Bocia 2011).

Variáveis relativas ao sexo (masculino), faixa etária (entre 25 e 49 anos) e estado civil (solteiro, viúvo ou divorciado) também se associaram de forma significativa à tuberculose no nível individual (Tekkel 2002, Cheng 2005). O maior acometimento de indivíduos com tais características poderia ser reflexo da mobilidade espacial, resultando em maiores taxas de contato social. Pang *et al.* (2010) sugerem que o estado civil (solteiro, viúvo ou divorciado) poderia implicar na ausência ou no menor grau de apoio familiar aumentando a vulnerabilidade à tuberculose em momentos de estresse psicossocial.

Em nível ecológico, foi possível verificar que indicadores referentes à renda, escolaridade e densidade populacional associam-se a tuberculose nos distintos níveis de agregação espacial (**Tabela 2**). Barr *et al.* (2001) observaram que o acréscimo de 10% na proporção de famílias vivendo com renda abaixo da linha de pobreza esteve associado com um aumento de 33% na taxa de incidência de tuberculose para os bairros de Nova York no período de 1984-1992. Magnati *et al.* (1995) verificaram que o aumento de 1% na proporção de domicílios com mais de uma pessoas por cômodo representou um aumento de 12% na taxa média de notificação de tuberculose para os bairros de Londres entre 1982-1991.

Apesar da relação existente entre tuberculose e indicadores socioeconômicos, a associação entre estes parece ser influenciada tanto pelo nível de agregação espacial dos dados quanto pelas características particulares das áreas geográficas em estudo. Vicentim *et al.* (2002) destacam que a fraca associação entre densidade demográfica e mortalidade por tuberculose nas Regiões Administrativas (RA) do município do Rio de Janeiro pode resultar do fato de que grandes densidades são encontradas tanto em RA com elevada mortalidade por tuberculose quanto nas de baixo coeficiente, não permitindo deste modo uma distinção mais direta. Pensamento análogo pode ser assumido em relação a indicadores como proporção de pobres e analfabetismo (Vincentin 2002, Serpa 2003, Fasca 2008).

Ainda quanto à influência das características particulares das áreas geográficas, Fasca *et al.* (2008) chamam a atenção para utilização de indicadores socioeconômicos capazes de agregar atributos individuais e espaciais, a exemplo da densidade de pobres. Uma vez que a área geográfica total é substituída pela área utilizável, na qual efetivamente as pessoas habitam, trabalham ou transitam, este tipo de indicador mostrou-se mais sensível que a proporção de pobres, assim como a densidade demográfica na definição de espaços de maior vulnerabilidade social a tuberculose.

Para os autores supracitados, o indicador densidade de pobres (assim como outros indicadores socioeconômicos sintéticos) não é suficiente para explicar sozinho a transmissão da doença, sugerindo a existência de particularidades inerentes a cada unidade territorial analisada. Neste sentido, destaca-se que a pobreza é um fenômeno heterogêneo com grande variação de tipo e magnitude entre países, regiões ou mesmo bairros. Indicadores socioeconômicos e epidemiológicos não atuam de forma isolada, mas segundo características conjunturais próprias que devem ser consideradas nas análises (Barcellos 2008).

Em relação às limitações desta revisão bibliográfica, a estratégia de inclusão adotada não foi capaz de captar os trabalhos em cujo resumo não havia nenhuma referência sobre possível relação estatística de associação. É possível que a maior representatividade dos estudos realizados no Brasil se deva a não inclusão de trabalhos de acesso restrito como artigos, teses e dissertações realizadas em outros países, assim como estudos publicados em idiomas oficiais de países como China e Índia.

Quanto ao conjunto de estudos ecológicos, os artigos selecionados para revisão sistemática apresentaram uma clara descrição metodológica, com explicitação da

população e unidades geográficas, fonte de dados e construção das variáveis independentes e modelo utilizado na análise. A maioria (68%) fez uso de regressão multivariada para estimação de associação, controle de confundimento e interações das variáveis independentes. Porém, poucos estudos (12%) levaram em consideração a existência de uma possível dependência espacial entre as unidades geográficas, assim como procedimentos para correção das taxas estimadas em decorrência da provável flutuação referente a unidades geográficas com pequenas populações (distritos, bairros e setores censitários).

Os estudos observacionais incluídos nesta revisão sistemática apresentaram uma clara definição dos critérios de elegibilidade para casos e controles, tamanho amostral, explicitação de perdas de segmento, descrição das variáveis independentes, modelos de análise, medidas de associação brutas e ajustadas e respectivos intervalos de confiança ou p-valor.

As principais limitações destacadas nos estudos tipo caso-controle referem-se a possível viés de informação (qualidade de informações de fonte secundária e ao processo de coleta primária de dados) e seleção e controle de variáveis de confundimento. Nos estudos de coorte a principal limitação destacada foi referente ao controle de possíveis variáveis de confundimento. Nos trabalhos com delineamento seccional foram mencionados possíveis vieses de informação decorrente do instrumento de coleta e a qualidade da informação de dados secundários.

Por fim, ao analisar os estudos de associação entre tuberculose e fatores socioeconômicos oriundos de diferentes países, destacamos que a tuberculose continua a ser uma doença cujo processo de produção encontra-se intimamente relacionado às condições de vida. Além do diagnóstico precoce, tratamento adequado e vigilância epidemiológica, a diminuição das desigualdades socioeconômicas e adequação dos programas de controle à realidade local em que os serviços atuam figuram como fatores primordiais na redução da mortalidade e morbidade por este agravo.

Referências Bibliográficas

- 1- Albuquerque MFPM, Ximenes RAA, Lucena-Silva N, Sousa WV, Dantas AT, Dantas OMS, et al. Factors associated with treatment failure, dropout, and death in a cohort of tuberculosis patients in Recife, Pernambuco state, Brazil. *Cad. Saúde Pública*. 2007; 23 (7): 1573-82.
- 2- Angelo JR. (Re)Produção do espaço urbano de Juiz de Fora e a distribuição espacial da tuberculose. [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde /Pública Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 3- Barcellos C. Os indicadores da pobreza e a pobreza dos indicadores: Uma abordagem geográfica das desigualdades sociais em saúde. In: Christovam Barcellos, eds. *A geografia e o contexto dos problemas de saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco; 2008. Pp.107-39.
- 4- Barr RG, Diez-Roux AV, Knirsch CA, Pablos-Mendez A. Neighborhood poverty and the resurgence of tuberculosis in New York City, 1984-1992. *Am. J. Public Health*. 2001; 91 (9): 1487-93.
- 5- Belo MTCT, Luiz RR, Teixeira EG, Hanson C, Trajman A. Tuberculosis treatment outcomes and socioeconomic status: a prospective study in Duque de Caxias, Brazil. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis*. 2011; 15 (7): 978-81.
- 6- Bennett J, Pitman R, Jarman B, Innes J, Best N, Alves B, et al. A study of the variation in tuberculosis incidence and possible influential variables in Manchester, Liverpool, Birmingham and Cardiff in 1991-1995. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis*. 2001; 5 (2): 158-63.
- 7- Bocia D, Hargreaves J, Stavola BL, Fielding K, Schaap AB, Ayles H, et al. The association between household socioeconomic position and prevalence of tuberculosis in Zambia: A case-control study. *PLoS One*. 2011; 6 (6): e20824.
- 8- Cantwell MF, McKenna MT, McRay E, Onorato IM. Tuberculosis and race/ethnicity in the United States: Impact of socioeconomic status. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 1997; 157 (1): 1016-20.

- 9- Chan-Yeung M, Yeh AGO, Tam CM, Kam KM, Leung CC, Yew WW, et al. Socio-demographic and geographic indicators and distribution of tuberculosis in Hong Kong: A spatial analysis. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2005; 9 (12): 1320-26.
- 10- Cheng G, Tolhurst R, Li RZ, Meng QY, Tang S. Factors affecting delays in tuberculosis diagnosis in rural China: a case study in four counties in Shandong Province. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2005; 99 (5): 355-62.
- 11- Dye C, Lonnroth K, Jaramillo E, Williams BG, Raviglione M. Trends in tuberculosis incidence and their determinants in 134 countries. *Bull. World Health Organ.* 2009; 87 (9): 683-91.
- 12- Fasca SF. Tuberculose e condições de vida: Uma análise do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, 2000 a 2002 [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde /Pública Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 13- Hawker JJ, Bakhshi SS, Ali S, Farrington CP. Ecological analysis of ethnic differences in relation between tuberculosis and poverty. *BMJ.* 1999; 319 (7216): 1031-34.
- 14- Hoa NB, Tiemersma EW, Nhung NV, Sy DN, Gebhad A, Borgdorff MW, et al. Household expenditure and tuberculosis prevalence in Viet Nam: prediction by a set of household indicators. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2011; 15 (1): 32-7.
- 15- Janssens JP, Rieder HL. An ecologic analysis of incidence of tuberculosis and per capita gross domestic product. *Eur. Respir. J.* 2008; 32 (5): 1415-6.
- 16- Kittikraisak W, Burapat C, Kaews-Ard S, Wathanaamornkiet W, Sirinak C, Varma JK, et al. Factors associated with tuberculosis treatment default among HIV-infection tuberculosis patients in Thailand. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2009; 103 (1): 59-66.
- 17- Leung CC, Yew WW, Tam CM, Chang KC, Chan CK, Law WS, et al. Socioeconomic factors and tuberculosis: A district-base ecological analysis in Hong Kong. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2004; 8 (8): 958-64.
- 18- Liu JJ, Yao HY, Liu EY. Analysis of factors affecting the epidemiology of tuberculosis in China. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2005; 9 (4): 450-54.

- 19- Lonnroth K, Castro KG, Chakaya JM, Chauhan LS, Floyd K, Glaziou P, et al. Tuberculosis control and elimination 2010-50: cure, care and social development. *The Lancet*. 2010; 375 (9728): 1814-29.
- 20- Mangtani P, Jolley DJ, Watson JM, Rodrigues LC. Socioeconomic deprivation and notification rates for tuberculosis in London during 1982-1991. *BMJ*. 1995; 310 (15): 963-66.
- 21- Myers WP, Westenhouse JL, Flood J, Riley LW. An ecological study of tuberculosis transmission in California. *Am. J. Public Health*. 2006; 96 (4): 685-90.
- 22- Muniyandi M, Ramachandran R, Gopi PG, Chandrasekaran V, Subramani R, Sadacharam K, et al. The prevalence of tuberculosis in different socioeconomic strata: A community survey from south India. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis*. 2007; 11 (9): 1042-45.
- 23- Nájera-Ortiz JC, Sánchez-Pérez HJ, Ochoa-Díaz H, Arana-Cedeño M, Lezama MAS, Mateo MM. Demographic, health service and socioeconomic factors associated with pulmonary tuberculosis mortality in Los Altos Region of Chiapas, Mexico. *Int. J. Epidemiol*. 2008; 37 (7): 786-95.
- 24- Nishiura H. Socioeconomic factors for tuberculosis in Tokyo, Japan: Unemployment, overcrowding, poverty and migrants. *Kekakku*. 2003; 78 (6): 419-26.
- 25- OMS – Organização Mundial da Saúde. Global tuberculosis control report. Geneva: WHO; 2011. (WHO/HTM/TB/2011.16)
- 26- Oxlade O, Schwartzman K, Behr MA, Beneditti A, Pai M, Heymann, J, et al. Global tuberculosis trends: a reflection of changes in tuberculosis control or in population health? *Int J Tuberc Lung Dis*. 2009; 13 (10): 1238–46.
- 27- Pang PTT, Leung CC, Lee SS. Neighborhood risk factors for tuberculosis in Hong Kong. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis*. 2010; 14 (5): 585-92.
- 28- Pelaquin MHH, Silva RS, Ribeiro AS. Fatores associados ao óbito por tuberculose na zona leste da cidade de São Paulo. *J Bras Pneumol*. 2007; 33 (3): 311-17.

- 29-** Ponticciello A, Sturkenboom MCJ, Simonetti A, Ortolani R, Malerba M, Sanduzzi A. Deprivation, immigration and tuberculosis incidence in Naples, 1996-2000. *Eur. J. Epidemiol.* 2005; 20 (8): 729-34.
- 30-** Quijano ED, Brugal MT, Pasarin MI, Galdos-Tanguis H, Cayla J, Borrrel C. Influencia de las desigualdades sociales, la conflictividad social y la pobreza extrema sobre la morbilidad por tuberculosis en la ciudad de Barcelona. *Rev. Esp. Salud Publica.* 2001; 75 (6): 517-28.
- 31-** Sánchez-Pérez HJ, Flores-Hernández JA, Jansá JM, Caylá JA, Martín-Mateo M. Pulmonary tuberculosis and associated factors in areas with high levels of poverty in Chiapas, Mexico. *Int. J. Epidemiol.* 2001; 30 (2):386-93.
- 32-** Serpa IM, Pardo CL, Hernandez RA. Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba. *Cad. Saúde Pública.* 2003; 19 (5): 1305-12.
- 33-** Silva VL, Leal MCC, Marino JG, Marques APO. Associação entre carência social e causas de morte entre idosos residentes no município de Recife, Pernambuco, Brasil. *Cad. Saude Publica.* 2008; 24 (5): 1013-23.
- 34-** Souza WV, Carvalho MA, Albuquerque MFPM, Barcellos CC, Ximenes RAA. Tuberculosis in intra-urban settings: A Bayesian approach. *Trop. Med. Int. Health.* 2007; 12 (3): 323-30.
- 35-** Spence DPS, Hotchkiss J, William CSD, Davies PDO. Tuberculosis and poverty. *BMJ.* 1993; 307 (6907): 759-61.
- 36-** Tekkel M, Rahu M, Loit HM, Baburim A. Risk factors for pulmonary tuberculosis in Estonia. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2002; 6 (10): 887-94.
- 37-** Tocque K, Regan M, Remington T, Beeching NJ, Jamieson I, Syed Q, et al. Social factors associated with increases in tuberculosis notification. *Eur. Respir. J.* 1999; 13 (3): 541-45.
- 38-** Vandembroucke JP, Elm EV, Altman DG, Gotzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration. *PLoS Med.* 2011; 4 (10): e1001117.

- 39-** Vendramini SHF, Santos NSGM, Santos MLSG, Chiaravalloti-Neto F, Ponce MAZ, Ruffino-Neto A, et al. Análise espacial da coinfeção tuberculose/HIV: Relação com níveis socioeconômicos em município do sudeste do Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2010; 43 (5): 536-41.
- 40-** Vincentin G, Santo AH, Carvalho MS. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. *Cienc. Saúde Coletiva.* 2002; 7 (2): 253-63.
- 41-** Ximenes RAA, Albuquerque MFPM, Souza WV, Montarroyos UR, Diniz GTN, Luna CF, et al. Is it better to be rich in a poor area or poor in a rich area? A multilevel analysis of a case-control study of social determinants of tuberculosis. *Int. J. Epidemiol.* 2009; 38 (5):1285- 96.

Artigo II: Determinantes socioeconômicos da tuberculose em área endêmica sob importante processo de transformação do espaço urbano

Resumo

A precariedade das condições de vida associada ao processo de produção da tuberculose vem ressaltando um profundo quadro de iniquidade social em saúde, no qual se destaca o aprofundamento das desigualdades socioeconômicas, sobretudo, em áreas sob intensa pressão de transformação do espaço urbano. **Objetivo:** analisar a relação entre ocorrência de tuberculose e indicadores socioeconômicos e operacionais da doença, assim como discutir a influência da variação dos referidos indicadores na distribuição da tuberculose no período de 2000 a 2011. **Método:** Estudo ecológico, cujas unidades territoriais de análise foram os 77 bairros do município de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro. O município vem experimentando importante pressão de transformação de seu espaço urbano decorrente do processo de implantação do maior complexo industrial petroquímico da América Latina. Os dados foram analisados através de modelos lineares generalizados. **Resultados:** No período de 2000 a 2011 foi verificada associação estatisticamente significativa e direta entre a incidência de tuberculose e o incremento dos indicadores densidade de pobres, domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário, desigualdade de distribuição de renda (índice de Theil-T) e densidade intradomiciliar. **Conclusão:** Os achados sugerem que o desenvolvimento econômico observado na área de estudo veio acompanhado de uma ampliação das desigualdades socioeconômicas, resultando em formas diferenciadas de exposição e adoecimento pela tuberculose, vinculadas à organização do espaço urbano. Desta maneira geral, a presença de um contingente populacional em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica à tuberculose desvinculada de políticas que busquem eliminar as iniquidades sociais restringiria a resolutividade do problema para os programas de controle da doença.

Palavras-chave: Desenvolvimento Econômico; Indicadores Socioeconômicos; Tuberculose; Distribuição Espacial.

Introdução

A relação marcante e persistente entre precariedade das condições de vida e o processo de produção da tuberculose vem ressaltando um profundo quadro de iniquidade social em saúde. No ano de 2006, a Organização Mundial da Saúde (OMS) apresentou o segundo plano global de controle da tuberculose, no qual destaca a redução da carga socioeconômica da doença como uma de suas principais metas.

Estudos realizados em diferentes países demonstraram que fatores socioeconômicos individuais e contextuais modulam o risco de exposição, infecção e adoecimento pelo *M. tuberculosis*, exercendo influência marcante na epidemiologia da doença (Tekkel *et al.* 2002, Lopez *et al.* 2008, Ximenes *et al.* 2009, Pang *et al.* 2010, Bocia *et al.* 2012). No nível ecológico, são escassos os trabalhos que buscam entender a relação entre determinantes socioeconômicos e a reprodução da tuberculose em menores unidades de agregação espacial, como bairros e setores censitários (Diaz *et al.* 2001, Serpa *et al.* 2003, Ponticello *et al.* 2005, Myers *et al.* 2006, Souza *et al.* 2007). Tais estudos, geralmente se deparam com problemas relacionados à qualidade do endereçamento dos casos, instabilidade na estimação de taxas de incidência decorrente de pequenos números e estimação dos efeitos de covariáveis em modelos lineares generalizados.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi analisar a relação entre ocorrência de tuberculose, indicadores socioeconômicos e operacionais programáticos da doença em dois períodos distintos. Adicionalmente, foi estudada a influência da variação dos referidos indicadores na distribuição da doença entre os dois períodos. Desta forma, buscou-se discutir como as variações nas condições socioeconômicas se relacionam com a produção da tuberculose.

A área de estudo refere-se à Itaboraí, município com importância estratégica para o desenvolvimento econômico do país por sediar o maior complexo industrial petroquímico da América Latina. Desta forma, o município vem experimentando importante pressão de transformação de seu espaço urbano, com o aumento do valor da terra, proliferação das atividades econômicas voltadas para o setor de serviços e expectativa de grande fluxo migratório após implantação das indústrias de transformação dos produtos derivados do petróleo. Por outro lado, em relação à tuberculose, apesar dos importantes resultados operacionais alcançados pelo programa local de controle da doença (redução do índice de abandono a patamares de 5% e

realização de tratamento diretamente observado para 90% dos casos novos detectados), as taxas de incidência estimadas nos últimos anos continuam elevadas (Silva 2008).

Método

O estudo tem delineamento ecológico, cujas unidades territoriais de análise foram os 77 bairros do município de Itaboraí (RJ). A análise foi conduzida em dois momentos. No primeiro, foi analisada a associação entre incidência de tuberculose e indicadores socioeconômicos e operacionais programáticos da doença no período de 2000 a 2005. A mesma análise foi conduzida para o período de 2006 a 2011. No segundo momento, foi estudada a relação entre a ocorrência de tuberculose no período de 2000 a 2011 e a variação dos indicadores socioeconômicos entre os censos demográficos de 2000 e 2010.

Área de Estudo

Localizado a 46 km da cidade do Rio de Janeiro, o município possui uma área de aproximadamente 430 km² e uma população de 218.000 habitantes (IBGE 2010). Em 2010, o coeficiente de mortalidade infantil foi de 15,0 por mil nascidos vivos e o valor do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) classificado como intermediário (0,69) (PNUD 2013).

Fonte de Dados

O universo do estudo foi constituído pelos casos novos de tuberculose pulmonar provenientes do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) para o período de 2000 a 2011. Foram considerados casos novos aqueles diagnosticados por baciloscopia, cultura ou por critério clínico-epidemiológico com exames complementares e que não haviam utilizado droga antituberculosa ou que haviam usado por menos de 30 dias. Após eliminação de registros duplicados, os casos foram organizados segundo variável bairro de residência (preenchimento da variável para o período: Média (86,7%), Min.(70,0%), Max. (97,3%). Os dados socioeconômicos utilizados para construção de indicadores foram obtidos dos censos demográficos 2000 e 2010 disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e agregados para o nível territorial de bairros. As estimativas populacionais para o período intercensitário basearam-se no modelo de crescimento geométrico, supondo uma variação linear constante por unidade de tempo (ano).

Seleção e Construção dos Indicadores (Variáveis Explicativas)

Para a seleção dos indicadores socioeconômicos levou-se em consideração a importância na determinação das condições de vida e produção da tuberculose, sendo utilizado como base o estudo de revisão sistemática realizado por San Pedro e Oliveira (2013) e a disponibilidade de informação nos censos demográficos de 2000 e 2010. Ao final deste procedimento foram construídos os seguintes indicadores:

Indicadores Sanitários

- Abastecimento de Água: Percentual de domicílios conectados à rede geral com canalização interna em pelo menos um cômodo.
- Esgotamento Sanitário: Percentual de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral ou pluvial.

Indicadores Socioeconômicos

- Educação: Percentual de chefes de domicílio sem instrução e ensino fundamental incompleto.
- Renda: Percentual de chefes de domicílio com renda de até um salário mínimo.
- Densidade Intradomiciliar: Percentual de domicílios com mais de três moradores por dormitório.
- Densidade de Pobres: Razão entre o número de chefes de domicílio com renda de até um salário mínimo e a área total utilizável por Km². Considerou-se área utilizável a parcela correspondente à porção edificável do bairro, calculada a partir de imagem fusionadas dos sensores PRISM (2,5 metros de resolução pancromática) e AVINIR (10 metros de resolução multiespectral) do satélite ALOS.
- Densidade Populacional: Razão entre o número de habitantes e área total utilizável por Km².
- Incremento Populacional Relativo: Variação proporcional da população no ano 2010 em relação a 2000.
- Índice de Theil - T: Desigualdade na distribuição da renda dos chefes de domicílio. O índice foi estimado utilizando a média dos rendimentos em moeda corrente (R\$) dos

chefes de domicílios segundo as classes de renda categorizadas pelo IBGE. Para o cálculo do índice de Theil específico por bairro foi empregada a fórmula de Souza & Salvato (2008) descrita a seguir:

$$\text{Theil} = \sum (y/y_n) \ln(y/(y_n/n))$$

Onde:

y = rendimento da classe em análise;

y_n = rendimento total das classes;

n = número de classes.

Indicadores Operacionais Programáticos da Tuberculose

- Casos em menores de 15 anos: Número de casos de tuberculose em menores de 15 anos.
- Casos em maiores de 60 anos: Número de casos de tuberculose em maiores de 60 anos.
- Abandono de Tratamento: Casos de tuberculose cuja situação de encerramento foi o abandono (indivíduo que deixou de comparecer à unidade básica de tratamento por mais de 30 dias consecutivos após a data prevista).
- Retratamento: Casos de tuberculose cuja entrada no sistema de informação foi por recidiva e reingresso após abandono. Considera-se recidiva o paciente que recebeu alta por cura e que foi diagnosticado novamente com tuberculose após um período inferior a cinco anos.

Análise Estatística

Considerou-se como variável resposta o número de casos de tuberculose pulmonar analisada por modelo linear generalizado com distribuição binomial negativa, adequado para dados de contagem, quando a variância excede a média (superdispersão). A significância da superdispersão dos erros foi testada através da função *poisgof* do pacote *epicalc* no *software R 2.11.1*.

O modelo utilizado assume a forma $\log(\mu) = \beta x + \varepsilon$, no qual x_i é a variável explicativa e ε representa o erro. A variação na população foi incluída como patamar *offset* considerando seu logaritmo. A exponencial dos coeficientes de regressão β_i representa a razão da taxa de incidência (*Incidence Rate Ratio- IRR*). As variáveis explicativas foram testadas separadamente no modelo univariado e aquelas que apresentaram significância estatística (p -valor $< 0,05$) foram incluídas uma a uma (método *forward*) na regressão logística multivariada. Previamente à análise multivariada, foi realizado o teste de multicolinearidade VIF (*Variance Inflation Factor*) entre as variáveis independentes, com tolerância inferior a 10. A seleção do modelo multivariado com melhor ajuste foi realizada através do teste da razão de verossimilhança (*Likelihood – ratio test*). Para análise de autocorrelação espacial foi utilizado o índice de Moran I dos resíduos do modelo através do pacote (*spdep*) no *software R 2.11.1*.

O padrão de distribuição espacial da tuberculose no período de 2000 a 2011 foi analisado através da confecção de mapas temáticos da taxa de incidência. Devido à instabilidade de taxas decorrente de pequenos números (casos e populações nos bairros do município) averiguada pela dispersão entre a taxa bruta e o logaritmo da população, optou-se pelo cálculo de coeficientes corrigidos através do método Bayesiano Empírico Global, assumindo uma matriz de vizinhança por contiguidade.

Aspectos Éticos

As atividades relacionadas ao presente estudo foram realizadas conforme as determinações do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, parecer número 71237.

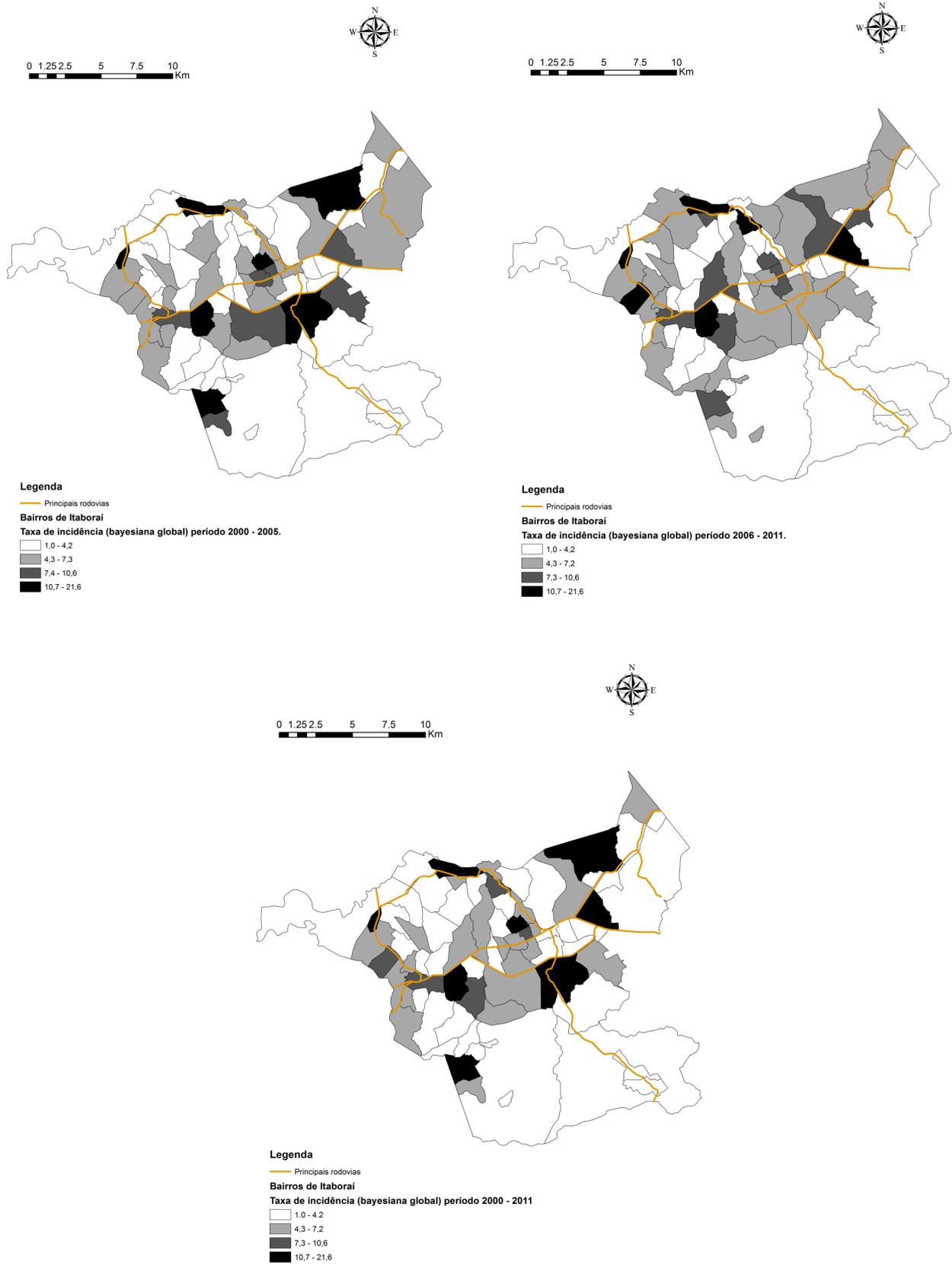
Resultados

No período de 2000 a 2011 foram notificados 1.680 casos novos de tuberculose no município de Itaboraí, representando uma taxa de incidência de 66,1 por 100.000 habitantes, com amplitude variando de 45,3 a 81,9 por 100.000 habitantes.

A análise da distribuição espacial da tuberculose para os anos de 2000 a 2011 demonstra a ocorrência de um aglomerado de bairros contíguos com elevada incidência localizados numa faixa territorial que se estende da porção oeste a leste do município. Nesta porção do território estão localizados os dois principais distritos, polos de organização do território, com maior grau de urbanização, aglomeração populacional e

oferta de serviços e comércio. Outros bairros localizados em regiões mais periféricas também apresentaram taxas de incidência elevadas e persistentes ao longo do período analisado. Nestas localidades, o predomínio de menor oferta de serviços públicos e aglomeração populacional são atributos marcantes. A proximidade com as principais rodovias que cortam o município, vias de acesso à cidade do Rio de Janeiro e outras importantes regiões do estado como Serraana, Região dos Lagos e Norte Fluminense são características comuns a todos os bairros com maior incidência (**Mapa 1**).

Mapa 1. Distribuição espacial da taxa de incidência de tuberculose por 10.000 habitantes segundo bairros de Itaboraí. Taxas corrigidas pelo método Bayesiano Empírico Global.



A análise univariada entre incidência de tuberculose e indicadores socioeconômicos para o primeiro período de estudo (2000 – 2005) indicou associação direta e significativa com densidade de pobres, densidade populacional e indicadores operacionais programáticos da doença, a exemplo do número de casos de abandono de tratamento, retratamento, casos em menores de 15 e maiores de 60 anos. O indicador de desigualdade de distribuição de renda (índice de Theil) também apresentou significância estatística, porém, sua relação com a incidência da doença foi inversa. Na análise multivariada, o modelo que apresentou melhor ajuste contém as variáveis densidade de pobres, casos em maiores de 60 anos, abandono de tratamento e casos de retratamento (**Tabela 1**).

Tabela 1. Associação entre indicadores socioeconômicos, operacionais programáticos e incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2000 a 2005.

Período 2000-2005	IRR	IC95%	P-valor
Análise Univariada			
Densidade de pobres	1,10	[1,03 - 1,42]	0,04
Densidade populacional	1,09	[1,08 - 1,32]	0,04
Índice de Theil	0,11	[0,05 - 0,23]	0,04
Abandono de tratamento	1,14	[1,11 - 1,17]	<0,01
Casos em menores de 15 anos	1,26	[1,17 - 1,36]	0,03
Casos em maiores de 60 anos	1,16	[1,12 - 1,20]	<0,01
Casos de retratamento	1,13	[1,10 - 1,17]	<0,01
Análise Multivariada*			
Densidade de pobres	1,08	[1,02 - 1,26]	<0,01
Abandono de tratamento	1,16	[1,12 - 1,21]	<0,01
Casos em menores de 60 anos	1,09	[1,03 - 1,14]	<0,01
Caso de retratamento	1,04	[1,01 - 1,09]	0,02

IRR = *Incidence Rate Ratio* (Razão de Taxas de Incidência); IC = Intervalo de Confiança. (*) P-valor Moran I = 0,86.

Para o segundo período de estudo (2006 – 2011), as variáveis densidade de pobres, densidade populacional e os indicadores operacionais programáticos da doença continuaram a apresentar associação direta e significativa. Outros indicadores socioeconômicos como proporção de domicílios com distribuição de água via rede geral e canalização interna em pelo menos um cômodo, proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral ou pluvial e proporção de domicílios com mais de três moradores por dormitório também apresentaram associação direta e significativa. De forma inversa ao observado no período de 2000 a 2005, o indicador de desigualdade

de distribuição de renda (índice de Theil) apresentou relação direta com a incidência da doença. O modelo multivariado com melhor ajuste contém as variáveis densidade de pobres e proporção de domicílios com mais de três moradores por dormitório (**Tabela 2**).

Tabela 2. Associação entre indicadores socioeconômicos, operacionais programáticos e incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2006 a 2011.

Período 2006-2011	IRR	IC95%	P-valor
Análise Univariada			
Domicílios conectados a rede de água	1,19	[1,07 - 1,32]	<0,01
Esgotamento sanitário	1,57	[1,41 - 1,74]	<0,01
Densidade de pobres	1,26	[1,13 - 1,40]	0,02
Densidade populacional	1,24	[1,12 - 1,38]	<0,01
Mais de três moradores dormitório	1,69	[1,36 - 2,09]	<0,01
Índice de Theil	1,95	[1,06 -3,60]	0,03
Abandono de tratamento	1,16	[1,10 - 1,23]	0,01
Casos em menores de 15 anos	1,15	[1,11 - 1,20]	<0,01
Casos em maiores de 60 anos	1,12	[1,08 - 1,16]	<0,01
Casos de retratamento	1,20	[1,14 - 1,26]	<0,01
Análise Multivariada*			
Densidade de pobres	1,11	[1,01 - 1,24]	0,05
Mais de três moradores dormitório	1,62	[1,29 - 2,02]	<0,01

IRR = *Incidence Rate Ratio* (Razão de Taxas de Incidência); IC = Intervalo de Confiança. (*) P-valor Moran I = 0,90.

A análise univariada entre a incidência da tuberculose e a variação nos indicadores socioeconômicos entre os censos demográficos de 2000 e 2010 apontou associação direta estatisticamente significativa com incremento na proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral ou pluvial, incremento na densidade de pobres e densidade populacional, incremento na proporção de domicílios com mais de três moradores por dormitório e aumento do índice de Theil. Na análise multivariada, o modelo que apresentou melhor ajuste foi o que contém as variáveis incremento na densidade de pobres e incremento do índice de Theil (**Tabela 3**).

Tabela 3. Associação entre a variação nos indicadores socioeconômicos e operacionais programáticos e a incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2000 a 2011.

Período 2000-2011	IRR	IC95%	P-valor
Análise Univariada			
Esgotamento sanitário	1,06	[1,04 - 1,09]	< 0,01
Densidade de pobres	1,39	[1,33 - 1,45]	< 0,01
Incremento populacional	1,79	[1,65 - 1,94]	< 0,01
Índice de Theil	1,81	[1,48 - 2,22]	< 0,01
Mais de três moradores dormitório	1,17	[1,01 - 1,37]	0,05
Casos em menores de 15 anos	1,06	[1,01 - 1,11]	0,01
Análise multivariada*			
Densidade de pobres	1,34	[1,29 - 1,40]	< 0,01
Índice de Theil	1,25	[1,05 - 1,50]	0,01

IRR = *Incidence Rate Ratio* (Razão de Taxas de Incidência); IC = Intervalo de Confiança. (*) P-valor Moran I = 0,72. Os indicadores testados refletem a variação entre o censo 2000 e 2010.

Discussão

O município de Itaboraí está classificado entre os 181 municípios brasileiros prioritários para o controle da tuberculose. No ano de 2003, a estratégia de tratamento diretamente observado (TDO) foi implantada em 44 equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF), cujo percentual de cobertura era de aproximadamente 70%. Em 2005, a estratégia TDO foi estendida para os pacientes não cobertos pela ESF e resultados importantes, em termos de redução de abandono de tratamento e casos curados, foram alcançados (Silva 2008).

Apesar dos importantes resultados operacionais alcançados pelo programa de controle da doença, os achados deste trabalho apontam que, na área de estudo, a tuberculose se configura como um importante marcador de iniquidade social em saúde ao acometer de forma desproporcional grupos populacionais em situação de maior precariedade socioeconômica. Tal evidência é corroborada pela associação entre a incidência da doença e alguns indicadores socioeconômicos nos diferentes períodos de análise, assim como pela ocorrência espacial de taxas de incidência mais elevadas em bairros periféricos onde se verifica maior precariedade de serviços públicos e aglomeração populacional. No entanto, elevadas taxas de incidência também foram observadas em bairros localizados em distritos que concentram a maior oferta de serviços e mercadorias, maior grau de urbanização e importante especulação

imobiliária, sugerindo a presença de bolsões de populações com piores condições de vida no interior dessas áreas.

Entre os indicadores socioeconômicos analisados, a densidade de pobres e índice de Theil foram os únicos que apresentaram relação significativa com a incidência de tuberculose nos três períodos de análise do estudo.

Trabalhos anteriores (Fasca 2008; Angelo 2008) estudaram a relação entre a densidade de pobres e incidência de tuberculose em duas diferentes escalas de agregação territorial dos dados (municípios e regiões administrativas) encontrando associação direta estatisticamente significativa. Por agregar atributos individuais e territoriais, a densidade de pobres pode operar como um importante marcador de espaços de maior vulnerabilidade social à tuberculose, ao mensurar de forma indireta uma taxa de contato social resultante de adensamento de pessoas que habitam em situações de precariedade e com menor capacidade de ação/resposta a riscos a saúde. Neste sentido, os achados do presente estudo apontam que na escala geográfica de bairros, o incremento na densidade de pobres entre os anos de 2000 a 2011 esteve associado a uma maior incidência da tuberculose.

Em relação ao índice de Theil, a associação inversa observada no primeiro período do estudo (2000-2005) indica uma maior incidência de tuberculose em bairros com menor desigualdade na distribuição de renda. Esse achado sugere que os bairros com menor desigualdade na distribuição de renda eram constituídos por populações homogeneamente mais pobres, haja visto que a amplitude entre o limite inferior e superior da distribuição de renda (1.734 reais ou 963,3 dólares) não era tão expressiva.

Por outro lado, no segundo período de estudo (2006-2011) tal associação passa a ser direta, evidenciando que a análise isolada deste indicador (índice de Theil) não é suficiente para explicar a transmissão da doença nos dois períodos de estudo, sugerindo a existência de características particulares a cada unidade territorial.

O mecanismo pelo qual as desigualdades de distribuição de renda influenciam a saúde humana vem sendo bastante discutido sem consenso entre diferentes grupos de pesquisa. Estudos recentes destacam que para um melhor entendimento do problema faz-se necessário que os modelos de análise incorporem não apenas o efeito de variáveis individuais, mas também o efeito de variáveis contextuais, a exemplo da atuação de programa de controle de doenças, políticas públicas e existência de possíveis redes de apoio social (Celeste 2010).

A relação entre índice de Theil e incidência de tuberculose encontrada neste estudo sinaliza a influência do desenvolvimento econômico na produção das desigualdades sociais. No ano de 2000, a amplitude da distribuição da renda média para o conjunto dos bairros com menor índice de Theil era de aproximadamente 1.734 reais ou 963,3 dólares e nos bairros de maior valor do índice 6.783 reais ou 3.768,3 dólares. No ano de 2010, a amplitude observada passa a ser de 2.983 reais ou 1.694,8 dólares para o conjunto de bairros com menor índice de Theil e de 21.746 reais ou 12.355,7 dólares para os de maior índice de desigualdade de renda. Tais resultados apontam que o desenvolvimento econômico observado na área de estudo, em especial com a implantação do polo petroquímico, veio acompanhado de uma ampliação das desigualdades socioeconômicas, podendo ter resultado em formas diferenciadas de exposição à tuberculose vinculada a organização do espaço.

Quanto às variáveis densidade populacional e proporção de domicílios com mais de três moradores por dormitório associadas à incidência de tuberculose, a plausibilidade biológica da relação pode ser explicada pelo fato do maior adensamento de pessoas, em especial nos locais de residência, aumentar a exposição a patógenos cujo modo de transmissão se faz por via aérea, a exemplo do *Mycobacterium tuberculosis*.

No caso específico da densidade populacional, sua relação com a incidência da doença nem sempre é direta, uma vez que ao mensurar a concentração de pessoas no território independente de outras características sociais, valores elevados deste indicador nem sempre representam piores condições de vida (Vincentin *et al.* 2002). Neste aspecto, indicadores que agregam atributos individuais e territoriais como a densidade de pobres e proporção de domicílios com mais de três moradores por dormitório parecem ser mais adequados na identificação de espaços de maior vulnerabilidade social à tuberculose. Como destacado por Angelo (2008), para a reprodução da tuberculose é necessário a conjunção de fatores ligados à baixa capacidade de ação e resposta individual/coletiva de determinados grupos populacionais e condições ambientais favoráveis à transmissão do agente etiológico.

Quanto aos indicadores sanitários, a associação direta observada no segundo período de estudo (2006 – 2011) entre incidência de tuberculose e proporção de domicílios ligados à rede geral de distribuição de água e de esgotamento sanitário sugere que, por apresentar maior investimento público em serviços de saneamento, estes

bairros podem ter se tornados mais atrativos para populações com piores condições econômicas e mais vulneráveis à tuberculose.

Todas as variáveis operacionais do programa de tuberculose analisadas mostraram associação direta com a incidência da doença para os períodos de 2000-2005 e de 2006-2011. Porém, quando analisamos a variação dos indicadores no período como um todo (2000-2011), apenas o incremento no número de casos em menores de 15 apresentou significância estatística. O acometimento de indivíduos nesta faixa etária pode indicar uma situação de intensa exposição ao bacilo, sinalizando a existência de importantes focos de transmissão.

Por outro lado, a maior ocorrência de casos de tuberculose em maiores de 60 anos pode ser decorrente de um processo de reativação de infecção primária resultante da menor capacidade de resposta do sistema imunológico ao bacilo, seja por motivos de coinfeções ou pela presença de comorbidades (Yoshikawa 2001). Contudo, o baixo percentual de preenchimento dessas variáveis não nos permitiu investigar esta relação.

A associação entre abandono de tratamento e casos de retratamento com a incidência de tuberculose nos dois primeiros períodos de estudo reforça a existência de um mecanismo de retroalimentação positiva relacionado à transmissão da doença.

Adicionalmente, a associação inversa e estatisticamente significativa entre abandono de tratamento e densidade de pobres observada em análise complementar dos dados, sugere que, para a área de estudo, o programa de controle pode estar atuando no sentido de minimizar a ocorrência de abandono de tratamento em populações de maior vulnerabilidade à tuberculose. Em contrapartida, a relação direta entre casos de retratamento e densidade de pobres sinaliza que a exposição intensa ao bacilo, associada a precárias condições de vida estejam gerando casos de recidiva.

Apesar das limitações inerentes aos estudos ecológicos quanto ao estabelecimento de relações causais, os achados aqui apresentados indicam que a tuberculose continua acometendo de forma mais intensa grupos populacionais menos favorecidos em termos socioeconômicos. De maneira geral, ao se concentrar esforços na identificação oportuna de casos e disponibilização de um tratamento efetivo da doença, os determinantes sociais são relegados a um segundo plano. Neste sentido, a associação entre fatores socioeconômicos e tuberculose encontrada em estudos ecológicos que utilizam pequenas unidades de análise espaciais (bairros e setores censitários) revela a inoperância do Estado na resolução de iniquidades sociais em saúde. Adicionalmente,

tais achados podem subsidiar a seleção de indicadores para uma vigilância de base territorial local da tuberculose que considere não apenas características relacionadas ao indivíduo, como também espaços de maior vulnerabilidade social à doença.

Em última análise, a situação apresentada para o município torna-se ainda mais preocupante, visto que se trata de uma área em intenso processo de transformação do espaço urbano induzido pela implantação de um grande empreendimento econômico. Desta maneira, a expectativa do aporte de um contingente populacional em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica à tuberculose desvinculada de políticas que busquem eliminar as iniquidades sociais restringiria a resolutividade do problema para os programas de controle da doença.

Referências Bibliográficas

- 1- Angelo JR. (Re) Produção do espaço urbano de Juiz de Fora e a distribuição espacial da tuberculose [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 2- Bocia D, Hargreaves J, De Stavola BL, Fielding K, Schaap A, Godfrey-Faussett P, et al. The association between household socio-economic position and prevalent tuberculosis in Zambia: a case-control study. *PLoS One*. 2011; 6 (6): e20824.
- 3- Celeste RK, Nadanovsky P. Aspectos relacionados aos efeitos da desigualdade de renda na saúde: mecanismos contextuais. *Ciênc. saúde colet*. 2010; 15 (5): 2507-19.
- 4- De Alencar Ximenes RA, de Fátima Pessoa Militão de Albuquerque M, Souza WV, Montarroyos UR, Diniz GT, Luna CF, et al. Is it better to be rich in a poor area or poor in a rich area? A multilevel analysis of a case-control study of social determinants of tuberculosis. *Int J Epidemiol*. 2009; 38 (5): 1285–96.
- 5- Diaz de Quijano E, Brugal MT, Pasarin MI, Galdos-Tanguis H, Cayla J, Borrrel C. Influencia de las desigualdades sociales, la conflictividad social y la pobreza extrema sobre la morbilidad por tuberculosis en la ciudad de Barcelona. *Rev Esp Salud Publica*. 2001; 75 (6): 517–27.

- 6- Fasca SF. Tuberculose e condições de vida: uma análise do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, 2000 a 2002 [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 7- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>.
- 8- Lopez DFA, Stewart JE, Harris MJ, Mayfield-Smith K. Tuberculosis in socio-economically deprived neighborhoods: missed opportunity for prevention. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2008; 12 (12): 1425-30.
- 9- Myers WP, Westenhouse JL, Flood J, Riley LW. An ecological study of tuberculosis trans-mission in California. *Am J Public Health*. 2006; 96 (4): 685–90.
- 10- OMS – Organização Mundial da Saúde. The stop Tb strategy. Ano 2006. Disponível em: <http://www.who.int/tb/strategy/en/>.
- 11- Pang PT, Leung CC, Lee SS. Neighbourhood risk factors for tuberculosis in Hong Kong. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2010; 14 (5): 585–92.
- 12- PNUD - Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. Ano 2013. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013.
- 13- Ponticiello A, Sturkenboom MC, Simonetti A, Ortolani R, Malerba M, Sanduzzi A. Deprivation, immigration and tuberculosis incidence in Naples, 1996–2000. *Eur J Epidemiol*. 2005; 20 (8): 729–34.
- 14- San Pedro A, Oliveira R. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. *Rev. Panam Salud Publica*. 2013; 33 (4): 294-301.
- 15- Serpa IM, Pardo CL, Hernandez RA. Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba. *Cad Saude Publica*. 2003; 19 (5): 1305–12.
- 16- Silva DF, Pereira MJF. Análise comparativa entre Tratamento Diretamente Supervisionado nas unidades de PSF e na Unidade de Referência do Programa de Controle de Tuberculose do Município de Itaboraí. *J. Bras. Pneumol*. 2008; 34 supl: 1-70.

- 17- Souza PFL, Salvato MA. 2008. Decomposição hierárquica da desigualdade de renda brasileira. In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia (ANPEC). Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807211123470-.pdf>.
- 18- Souza WV, Carvalho MS, Albuquerque MF, Barcellos CC, Ximenes RA. Tuberculosis in intra-urban settings: a Bayesian approach. *Trop Med Int Health*. 2007;12 (3): 323–30.
- 19- Tekkel M, Rahu M, Loit HM, Baburim A. Risk factors for pulmonary tuberculosis in Estonia. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2002; 6 (10): 887–94.
- 20- Vincentin G, Santo AH, Carvalho MS. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. *Ciênc. Saúde Colet*. 2002; 7 (2): 253–63.
- 21- Yoshiwaka TT. Tuberculosis and aging: A global health problem. *Clin Infec Dis*. 2001; 33 (7): 1034 – 39.

Artigo III: Desigualdades socioeconômicas e a reprodução da tuberculose: uma análise intraurbana em área endêmica da Região Leste do estado do Rio de Janeiro

Resumo

A expectativa não alcançada de que a tuberculose fosse controlada através do desenvolvimento econômico e tecnológico fez com que a Organização Mundial da Saúde elencasse a redução da carga socioeconômica da doença como uma das mais importantes metas. No entanto, o modelo de controle da doença voltado principalmente para identificação oportuna e tratamento de casos, somada a reduzida capacidade operacional de ferramentas analíticas torna limitada a participação dos programas municipais de controle da tuberculose na redução da carga social deste agravo. **Objetivo:** analisar a relação entre ocorrência de tuberculose e diferentes dimensões socioeconômicas relacionadas às condições de vida em município sob importante processo de transformação do espaço urbano. **Método:** Estudo ecológico, cujas unidades territoriais de análise foram os 77 bairros do município de Itaboraí (RJ). A associação entre incidência de tuberculose para o período de 2006-2011 e indicadores socioeconômicos referentes ao censo demográfico 2010 foram analisados através de modelos lineares generalizados. **Resultados:** A análise da distribuição espacial da tuberculose demonstrou a ocorrência de elevadas taxas de incidência em bairros localizados na região central e periférica do município. Foi observada associação significativa entre a incidência de tuberculose e indicadores socioeconômicos pertencentes a diferentes demissões relacionadas às condições de vida. **Conclusão:** Os achados do presente estudo ressaltam a influência dos determinantes socioeconômicos na reprodução da tuberculose ao demonstrar o acometimento desproporcional da doença entre aqueles grupos populacionais com piores condições de vida. No caso específico da área de estudo, a implantação de um importante projeto de desenvolvimento econômico exerce forte influência na dinâmica socioespacial do município, fazendo-se necessário a urgente inclusão e articulação de setores públicos municipais voltados para habitação, infraestrutura, assistência social, educação e saúde visando à redução da carga social da tuberculose.

Palavras-chave: Determinantes Socioeconômicos; Distribuição Espacial, Tuberculose, Iniquidade em Saúde.

Introdução

Dentre os determinantes individuais e contextuais relacionados à tuberculose, as condições socioeconômicas vêm sendo apontadas por diferentes estudos como um importante fator associado à reprodução da doença (Vincentin 2002, Myers et al. 2006, Souza et al. 2007, Dye et al. 2009, Pang et al. 2010, San Pedro & Oliveira 2013). As evidências de que a tuberculose continua a operar como marcadora de iniquidades sociais em saúde vinculada a precárias condições de vida, fez com que a Organização Mundial da Saúde elencasse a redução da carga socioeconômica da doença como uma das mais importantes metas a ser alcançada até o ano de 2015 (OMS 2006).

No entanto, o direcionamento das atividades programáticas voltado predominantemente para identificação e tratamento oportuno de casos, somado à reduzida capacidade operacional de ferramentas analíticas, assim como a pouca interlocução com outros setores do governo, limita o alcance dos programas municipais de controle na redução da carga social da doença. Tal situação torna-se ainda mais complexa em unidades territoriais sob importante pressão de transformação do espaço urbano induzido pela implantação de grandes projetos de desenvolvimento econômico. Nesta situação, a expectativa do aumento do valor da terra, o agravamento das desigualdades econômicas e aprofundamento da segmentação social, somada entre outros fatores à chegada de uma população migrante com baixo grau de capacitação técnica, exerce forte influência na reprodução da tuberculose. Desta forma, o rápido processo de reorganização socioespacial desses territórios demanda dos programas locais de controle uma alta capacidade adaptativa e analítica das modificações em curso no quadro epidemiológico da doença.

Neste contexto, é premente a elaboração de estudos que busquem identificar padrões socioespaciais relacionados à endemia, de forma a subsidiar atividades de controle e redução da carga da doença, especialmente nos grupos populacionais de maior vulnerabilidade socioeconômica.

Sob este aspecto, o presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre ocorrência de tuberculose e diferentes dimensões socioeconômicas atreladas às condições de vida em um município endêmico em intenso processo de transformação do espaço urbano decorrente da implantação de um projeto de desenvolvimento econômico.

Método

No presente estudo ecológico as unidades de análise foram os 77 bairros do município de Itaboraí, localizado a 46 km da capital Rio de Janeiro. A associação entre incidência de tuberculose para o período de 2006-2011 e indicadores socioeconômicos referentes ao censo demográfico 2010 foram analisados através de modelos lineares generalizados.

Fonte de Dados

O universo do estudo foi constituído pelos casos novos de tuberculose pulmonar provenientes do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) para o período de 2006 a 2011. Uma vez eliminado os registros duplicados, os casos foram organizados segundo o bairro de residência. Para os registros cuja informação referente ao bairro não estava disponível foi realizado o cruzamento do campo endereço do logradouro com o cadastro de ruas e loteamentos segundo bairros de Itaboraí disponibilizados pela Prefeitura Municipal. Os dados socioeconômicos utilizados para construção dos indicadores foram obtidos do censo demográfico 2010 disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e agregados para o nível territorial de bairros. As estimativas populacionais para o período intercensitário basearam-se no modelo de crescimento geométrico, supondo uma variação linear constante por unidade de tempo (ano).

Área de Estudo

Historicamente, o município caracteriza-se por sua importância na dinâmica econômica da região, sendo considerado no período colonial o principal entreposto fluvial de escoação da produção açucareira do leste da Baixada da Guanabara e local de convergência de tropeiros que transportavam a produção de café de regiões vizinhas para a cidade do Rio de Janeiro (Machado 1998). Atualmente, apresenta importância estratégica para o desenvolvimento econômico do país por sediar o maior complexo industrial petroquímico da América Latina. Com o início da instalação do empreendimento em 2008, o município de Itaboraí e seu entorno vêm experimentando importante transformação de seu espaço urbano, com proliferação das atividades econômicas voltadas para o setor de serviços, especulação imobiliária, com expectativa de grande fluxo migratório após implantação das indústrias de transformação dos

produtos derivados do petróleo. Em 2010, a população recenseada de Itaboraí era de 218.000 habitantes, com Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) considerado intermediário (0,69), renda domiciliar mensal média de 1.860 reais e índice de Gini refletindo uma razoável desigualdade de distribuição de renda (0,48) (IBGE 2010; PNUD 2013).

Seleção e Construção dos Indicadores

A seleção dos indicadores socioeconômicos utilizado no estudo levou em consideração sua importância na determinação da tuberculose, sendo utilizado como base o trabalho de revisão sistemática realizado por San Pedro e Oliveira (2013). Desta forma, foram construídos os seguintes indicadores agrupados segundo diferentes dimensões de condições de vida:

Dimensão bens de consumo:

- Automóvel de uso particular: Percentual de domicílios com automóvel de uso particular.
- Microcomputador: Percentual de domicílios com existência de microcomputador.

Dimensão disponibilidade de infraestrutura sanitária:

- Abastecimento de água: Percentual de domicílios conectados a rede geral de abastecimento de água e canalização interna em pelo menos um cômodo.
- Esgotamento sanitário: Percentual de domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário ou pluvial.

Dimensão condições da moradia e entorno:

- Revestimento das paredes externas: Percentual de domicílios sem revestimento nas paredes externas da habitação.
- Identificação do logradouro: Percentual de domicílios sem identificação de logradouro.
- Esgotamento sanitário a céu aberto: Percentual de domicílios com esgoto a céu aberto no entorno.

- Iluminação pública: Percentual de domicílios sem iluminação pública no entorno.
- Lixo acumulado: Percentual de domicílios com lixo acumulado no entorno.

Dimensão renda:

- Proporção de pobres: Percentual de chefes de domicílio com renda até um salário mínimo.
- Índice de Theil - T: Desigualdade na distribuição da renda dos chefes de domicílio. O índice foi estimado utilizando a média dos rendimentos em moeda corrente (R\$) dos chefes de domicílios segundo as classes de renda categorizadas pelo IBGE. Para o cálculo do índice de Theil específico por bairro foi empregada a fórmula de Souza & Salvato (2008) descrita a seguir:

$$\text{Theil} = \sum (y/y_n) \ln(y/(y_n/n))$$

Onde:

y = rendimento da classe em análise;

y_n = rendimento total das classes;

n = número de classes.

Dimensão educação:

- Escolaridade: Percentual de chefes de domicílio com nível educacional médio incompleto.

Dimensão assistência social:

- Contribuição previdenciária: Percentual de pessoas contribuintes com instituto de previdência pública oficial no trabalho principal ou em outro trabalho.
- Ajuda governamental relativa à renda: Percentual de pessoas beneficiárias de Programa Social Bolsa Família ou Programa de Erradicação de Trabalho Infantil (PETI).

Dimensão aglomeração populacional:

- Densidade populacional: Número de habitantes segundo área total utilizável por km². Considerou-se área utilizável a parcela correspondente à porção edificável do bairro, calculada a partir de imagem fusionadas dos sensores PRISM (2,5 metros de resolução pancromática) e AVINIR (10 metros de resolução multiespectral) do satélite ALOS.
- Densidade de pobres: Número de chefes de domicílio com renda de até um salário mínimo segundo área total utilizável por km².
- Densidade intradomiciliar: Percentual de domicílios com mais de três moradores por dormitório.

Dimensão migração:

- Imigração recente: Percentual de pessoas que imigraram entre 1 a 2 anos e entre 3 a 5 anos antes do censo demográfico 2010.
- Imigração antiga: Percentual de pessoas que imigraram há mais de 10 anos antes do censo demográfico 2010.

Dimensão operacional programática da tuberculose:

- Abandono de tratamento: Número de casos de tuberculose cuja situação de encerramento foi o abandono (indivíduo que deixou de comparecer à unidade de tratamento por mais de 30 dias consecutivos após a data prevista).
- Retratamento: Número de casos de tuberculose cuja entrada no sistema de informação foi por recidiva e reingresso após abandono.
- HIV: Número de casos de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (aids) segundo bairros.

Análise Estatística

A variável resposta foi o número de casos de tuberculose pulmonar segundo bairros de Itaboraí entre 2006-2011, analisado por modelo linear generalizado com distribuição binomial negativa, adequado para dados de contagem, quando a variância

excede a média (superdispersão). A significância da superdispersão dos erros foi testada através da função *poisgof* do pacote *epicalc* no *software R 2.11.1*.

O modelo utilizado assume a forma $\log(\mu) = \beta x + \varepsilon$, no qual x_i é a variável explicativa e ε representa o erro. A variação na população foi incluída como patamar *off(set)* considerando seu logaritmo de cada bairro. A exponencial dos coeficientes de regressão β_i representa a razão da taxa de incidência (*Incidence Rate Ratio- IRR*). As variáveis explicativas foram testadas separadamente no modelo univariado e aquelas que apresentaram significância estatística (p-valor < 0,05) foram incluídas uma a uma (método *forward*) na regressão logística multivariada. Previamente à análise multivariada, foi realizado o teste de multicolinearidade VIF (*Variance Inflation Factor*) entre as variáveis independentes, com tolerância inferior a 10. A seleção do modelo multivariado com melhor ajuste foi realizada através do teste da razão de verossimilhança (*Likelihood – ratio test*). Para análise de autocorrelação espacial foi utilizado o índice de Moran I dos resíduos do modelo através do pacote (*spdep*) no *software R 2.11.1*.

A análise do padrão de distribuição espacial da tuberculose no período de 2006 a 2011 foi realizada através da confecção de mapa temático de incidência por bairros. Uma vez identificada instabilidade nas taxas de incidência decorrentes de pequenos números (casos e populações nos bairros), optou-se pelo cálculo de coeficientes corrigidos através do método Bayesiano Empírico Global, assumindo uma matriz de vizinhança por contiguidade.

Aspectos Éticos

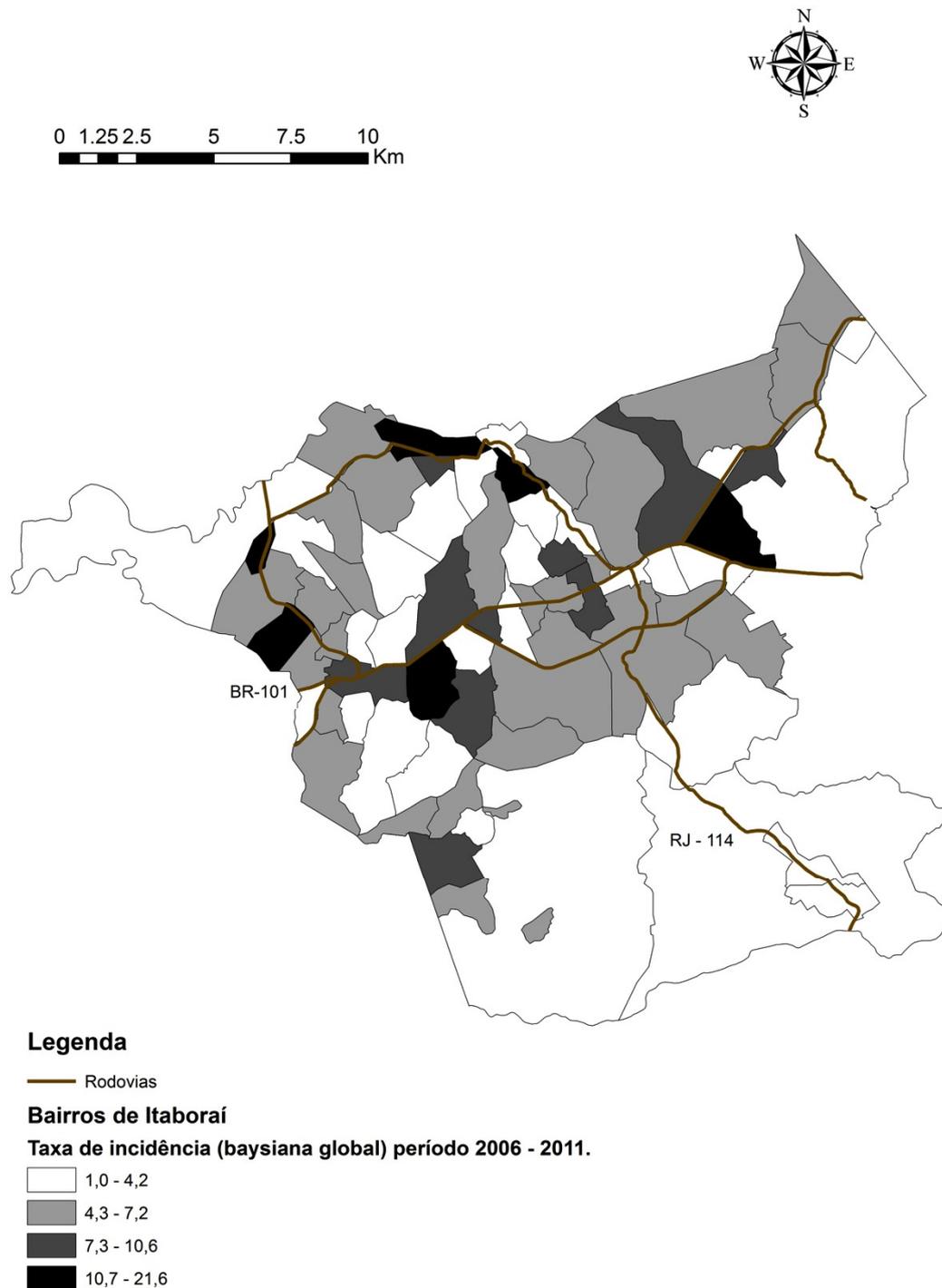
O presente estudo foi desenvolvido conforme as determinações do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, parecer número 71237.

Resultados

No período de 2006 a 2011 foram notificados 804 casos novos de tuberculose pulmonar no município de Itaboraí, equivalendo a uma média anual de 134 casos (min.=103, max. =158) e a uma taxa média de incidência de 64,4 casos por 100.000 habitantes.

Em relação à distribuição espacial da tuberculose, verificou-se a ocorrência de elevadas taxas de incidência em bairros localizados na região central e periférica do município. A proximidade com os principais eixos rodoviários que cortam Itaboraí é uma característica comum entre as unidades territoriais com maior coeficiente da doença (**Mapa 1**). Um padrão diferenciado pode ser observado na porção sudeste do município onde os bairros cortados pela rodovia RJ – 114 não apresentaram elevadas taxas de incidência. Tal fato pode ser explicado por esta ser uma área de baixa aglomeração populacional com predomínio de características rurais. Dentre as principais rodovias, destaca-se a BR-101 que irá conectar o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro com o Porto de Sepetiba através do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro, dinamizando o fluxo de pessoas e mercadorias entre a margem ocidental e oriental da Baía de Guanabara.

Mapa 1: Distribuição espacial da taxa de incidência de tuberculose por 10.000 habitantes, segundo bairros do município de Itaboraí no período de 2006 a 2011. Taxas corrigidas pelo método Bayesiano Empírico Global.



A análise univariada entre a incidência de tuberculose e indicadores socioeconômicos apontou associação estatisticamente significativa com variáveis pertencentes a diferentes dimensões relacionadas às condições de vida (**Tabela 1**).

Quanto à dimensão bens de consumo, foi observada associação inversa entre a incidência de tuberculose e proporção de domicílios com automóvel de uso particular e domicílios com microcomputador (**Tabela 1**).

Em relação às dimensões condições da moradia e entorno, e disponibilidade de infraestrutura sanitária, quatro das sete variáveis analisadas associaram-se com a ocorrência de tuberculose de forma direta. Desta forma, bairros com maiores proporções de domicílios sem revestimento nas paredes externas, sem identificação de logradouro e com presença de esgoto a céu aberto no entorno da moradia apresentaram maior incidência de tuberculose. Foi também observada associação direta e significativa entre a proporção de domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário e a maior incidência de tuberculose (**Tabela 1**). Adicionalmente, os dados revelam um baixo investimento governamental na cobertura de rede de esgoto sanitário haja visto que, em média, apenas 27,6% dos domicílios dispunham deste serviço no ano de 2010 (**Tabela 2**).

Quanto à dimensão de assistência social, foi verificada relação inversa entre ocorrência de tuberculose e percentual de pessoas contribuintes da previdência pública oficial. Além disso, os bairros com maior percentual de beneficiários de programas de transferência condicionada de renda (Programa Social Bolsa Família ou Programa de Erradicação de Trabalho Infantil) apresentaram maiores taxas de incidência de tuberculose (**Tabela 1**).

Adicionalmente, a maior desigualdade de distribuição de renda (medida pelo índice de Theil) esteve diretamente associada à ocorrência de tuberculose. Cabe salientar, que o índice de Theil nos bairros do município variou entre 0,2 e 0,6 (**Tabelas 1 e 2**).

Para a dimensão aglomeração populacional, os indicadores relativos à densidade intradomiciliar (domicílios com mais de três moradores por dormitório) e à densidade no território (número de habitantes segundo área total utilizável e densidade de pobres) apresentaram relação direta com a incidência de tuberculose no período analisado (**Tabela 1**).

No que se refere à migração populacional, bairros com maior proporção de migrantes recentes (residência no município entre 1 e 2 anos e entre 3 e 5 anos antes do censo demográfico 2010) estiveram diretamente associados a maiores taxas da doença, enquanto bairros com maior percentual de migrantes antigos (cujo tempo de migração para o município era superior a 10 anos) apresentaram menores taxas de incidência (**Tabela 1**).

Todas as variáveis operacionais programáticas analisadas (abandono de tratamento, casos de retratamento e HIV) estiveram associadas de forma direta à tuberculose. Na análise multivariada, o modelo que apresentou melhor ajuste foi o que conteve as variáveis: percentual de domicílios com automóvel de uso particular, percentual de domicílios com mais de três moradores por dormitório, percentual de domicílios com presença de esgoto a céu aberto no entorno, densidade de pobres, índice de Theil, percentual de migrantes recentes (entre 1 a 2 anos antes do censo 2010) e casos de abandono de tratamento (**Tabela 1**). O teste de Moran I do modelo multivariado final não apresentou significância (p -valor = 0,483), indicando a ausência de autocorrelação espacial.

Tabela 1. Associação entre indicadores socioeconômicos e a incidência de tuberculose segundo bairros do município de Itaboraí, período de 2006 a 2011.

Dimensões de condições de vida e indicadores socioeconômico	IRR	IC95%	P-valor
Bens de Consumo			
Domicílios com microcomputador	0,73	[0,55 - 0,98]	0,03
Domicílios com automóvel de uso particular	0,63	[0,49 - 0,82]	<0,01
Disponibilidade de Infraestrutura Sanitária			
Domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário	1,64	[1,48 - 1,81]	<0,01
Condições de Moradia e Entorno			
Domicílios sem revestimento de paredes externas	1,82	[1,56 - 2,13]	<0,01
Domicílios sem identificação de logradouro	1,25	[1,08 - 1,45]	<0,01
Domicílios com presença de esgoto a céu aberto no entorno	1,51	[1,32 - 1,73]	<0,01
Assistência Social			
Contribuintes da previdência social	0,43	[0,20 - 0,89]	<0,01
Beneficiários dos Programas Governamentais de Transferência de Renda (Bolsa Família ou PETI)	2,20	[1,68 - 2,86]	<0,01
Distribuição de Renda			
Índice de Theil -T	1,95	[1,06 - 3,60]	0,03
Aglomeração populacional			
Densidade de pobres	1,26	[1,13 - 1,40]	0,02
Densidade populacional	1,24	[1,12 - 1,38]	<0,01
Domicílios com mais de três moradores por dormitório	1,69	[1,35 - 2,09]	<0,01
Migração			
Migrante entre 1 a 2 anos antes do censo	1,50	[1,21 - 1,86]	<0,00
Migrante entre 3 a 5 anos antes do censo	1,62	[1,32 - 1,98]	<0,01
Migrante a mais de 10 anos antes do censo	0,75	[0,53 - 1,07]	0,11
Variáveis Operacionais Programáticas			
Abandono de tratamento	1,21	[1,15 - 1,28]	<0,01
Casos de retratamento	1,22	[1,16 - 1,28]	<0,01
HIV	1,17	[1,09 - 1,26]	<0,01
Modelo Multivariado			
Domicílios com automóvel de uso particular	0,46	[0,35 - 0,60]	<0,01
Domicílios com mais de três moradores por dormitório	1,39	[1,10 - 1,76]	<0,01
Domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário	1,29	[1,16 - 2,66]	<0,01
Domicílios com presença de esgoto a céu aberto no entorno	1,42	[1,22 - 1,66]	<0,01
Densidade de pobres	1,20	[1,08 - 1,34]	<0,01
Migrante entre 1 a 2 anos antes do censo	1,44	[1,17 - 1,78]	<0,01
Índice de Theil	1,98	[1,05 - 3,73]	<0,01
Abandono de tratamento	1,14	[1,08 - 1,20]	<0,01

IRR = *Incidence Rate Ratio* (Razão de Taxas de Incidência); IC = Intervalo de Confiança.

Tabela 2. Medida de tendência central (média aritmética) e de dispersão dos indicadores socioeconômicos dos 77 bairros do município de Itaboraí pré-selecionados na análise univariada.

Dimensões de condições de vida e indicadores socioeconômicos	Média	Desvio-padrão	(Min - Max)
Bens de Consumo			
Domicílios com microcomputador	29,9	11,3	(7,8 - 66,0)
Domicílios com automóvel de uso particular	29,3	12,1	(6,1 - 58,0)
Condições de Moradia			
Domicílios sem revestimento de paredes externas	19,1	10,8	(0 - 42,8)
Domicílios conectados a rede geral de esgotamento sanitário	27,6	26,1	(5,05 - 84,7)
Domicílios sem identificação de logradouro	39,8	21,4	(2,7 - 85,4)
Domicílios com presença de esgoto a céu aberto no entorno	16,1	14,5	(0 - 37,8)
Assistência Social			
Contribuintes da previdência social	60,6	11,4	(33,7 - 92,3)
Beneficiários dos Programas Governamentais de Transferência de Renda (Bolsa Família ou PETI)	6,9	3,5	(0 - 15,7)
Distribuição de Renda			
Índice de Theil -T	0,4	0,1	(0,2 - 0,6)
Densidade			
Densidade de pobres	292	271,2	(20 - 1.084)
Densidade populacional	1.834,0	1.775,8	(102 - 6.050)
Domicílios com mais de três moradores por dormitório	9,1	4,6	(1,0 - 21,3)
Migração			
Migrante entre 1 a 2 anos antes do censo	4,9	2,6	(0 - 11,6)
Migrante entre 3 a 5 anos antes do censo	5,6	3,4	(0 - 17,0)
Migrante a mais de 10 anos antes do censo	28,3	10,1	(7,3 - 50,9)
Variáveis Operacionais Programáticas			
Abandono de tratamento	1,7	2,3	(0 - 10)
Casos de retratamento	2,2	3,1	(0 - 12)
HIV	3,9	5,5	(0 - 31)

Nota: As variáveis socioeconômicas foram expressas em termos percentuais.

Discussão

A relação marcante entre a ocorrência de tuberculose e desigualdade socioeconômica observada no presente estudo resalta um importante quadro de iniquidade social em saúde, aspecto evidenciado não apenas em nossos resultados, mas também em diferentes sociedades e unidades territoriais (Serpa *et al.* 2003, Chan-Yeung *et al.* 2005, Ponticello *et al.* 2005, Oren *et al.* 2012).

Indicadores relativos às condições materiais de vida, especificamente aqueles referentes às dimensões de bens de consumo e condições de moradia, indicam o acometimento desproporcional da doença entre aqueles indivíduos menos favorecidos economicamente. No entanto, a associação direta entre a incidência de tuberculose em bairros com maior cobertura da rede geral de esgotamento sanitário sugere a existência de uma heterogeneidade socioespacial constituída pela presença de bolsões de populações mais pobres em bairros com maior oferta pública de infraestrutura sanitária. Tal aspecto é reforçado pela associação direta com o índice de Theil, na qual bairros com maior desigualdade de distribuição de renda possuem maiores taxas de tuberculose, evidenciando a necessidade de estudos de nível local capazes de identificar características particulares que não podem ser capturadas ou compreendidas em análises de maior nível de agregação espacial.

De forma contrária a outros estudos (Ponticello *et al.* 2005, Pang *et al.* 2010), os indicadores de escolaridade (proporção de chefes de domicílio com baixa escolaridade) e renda (proporção de pobres) não apresentaram significância estatística para o conjunto de dados analisados, o que pode ser decorrente de um atributo territorial da área de estudo, referente à maior homogeneidade ou pouca variabilidade em termos de escolaridade e renda dos chefes de domicílio quando agregados ao nível ecológico.

Sob este aspecto, ressalta-se a necessidade de utilização de indicadores capazes de distinguir espaços de vulnerabilidade social à tuberculose que sejam menos influenciados por características específicas da área de estudo. Neste contexto, a densidade de pobres mostrou-se mais apropriada como marcador desses espaços, haja visto que agrega atributos individuais e territoriais, mensurando de forma indireta uma taxa de contato social resultante de adensamento de pessoas que habitam em situações de precariedade e com menor capacidade de ação/resposta à tuberculose (Angelo 2008, Fasca 2008).

Outros indicadores de aglomeração populacional (densidade intradomiciliar e densidade populacional) também apresentaram associação direta com a tuberculose. No entanto, estas variáveis nem sempre se relacionam diretamente com a doença, uma vez que buscam caracterizar a aglomeração de pessoas sem considerar necessariamente outras características sociais importantes (Vincentin *et al.* 2002), como a capacidade de ação e resposta individual/coletiva e condições ambientais favoráveis à transmissão do agente etiológico (Angelo 2008).

Entre os indicadores socioeconômicos analisados, a maior ocorrência de tuberculose em bairros com maior percentual de beneficiários de programas governamentais de transferência condicionada de renda (Bolsa Família e PETI) sugere uma situação de maior vulnerabilidade decorrente de condições de pobreza ou extrema pobreza nessas áreas.

Instituído em 2003, o Programa Bolsa Família é a principal estratégia nacional de combate à pobreza, condicionando a transferência direta de renda à frequência escolar e acesso a serviços de saúde de famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza, que tenham em sua composição mulheres grávidas ou lactentes, crianças entre zero e 12 anos e adolescentes entre 12 e 17 anos (Santos *et al.* 2011). Estudo recente sobre os efeitos do Programa Bolsa Família na mortalidade geral e específica por causas relacionadas à pobreza em crianças menores de 5 anos, apontou importante redução na mortalidade por desnutrição e diarreia. Segundo os autores, o percentual de cobertura, tempo de implementação e interação com o Programa Saúde da Família foram fatores que contribuíram para a redução da mortalidade (Rosella *et al.* 2013).

Além de impactos positivos na situação de saúde, os programas de transferência condicionada de renda também contribuíram para a redução na desigualdade de distribuição de renda (medurada pelo índice de Gini) no país a partir do ano de 2000, em virtude da inclusão econômica e social de famílias em situação de pobreza (Soares *et al.* 2006).

Por outro lado, embora promovam uma melhoria no estado nutricional e maior acesso aos serviços de saúde (Paes-Sousa *et al.* 2010), no presente estudo seccional, a maior frequência de beneficiários destes programas em determinados bairros revelou-se como marcador de condições de vida precárias e, em última análise, de maior vulnerabilidade à tuberculose. Contudo, a ausência de publicações sobre o possível

impacto dos programas de transferência de renda na ocorrência da tuberculose não permite maior aprofundamento desta questão.

Em relação à dimensão migração, a maior ocorrência de tuberculose em bairros com maior proporção de imigrantes recentes (até 5 anos antes do censo de 2010), revela um importante desafio ao sistema de saúde municipal. Com a instalação de um grande projeto de desenvolvimento econômico, o município de Itaboraí vivencia uma dinâmica migratória caracterizada, em um primeiro momento, pela chegada de trabalhadores diretamente vinculados às obras e, em um segundo momento, a expectativa de importante fluxo populacional após implantação das indústrias de transformação dos produtos derivados do petróleo.

Desta forma, é possível que a chegada de um contingente de trabalhadores a um território em processo de intensa especulação imobiliária, cujas atividades ocupacionais caracterizam-se pela baixa incorporação tecnológica, intensa jornada de trabalho e frágeis vínculos trabalhistas, propicie a ocupação de áreas com piores condições de habitação e menor oferta de serviços públicos. Neste sentido, a maior vulnerabilidade desses migrantes constitui um dos grandes desafios a serem enfrentados pelo programa local de controle da tuberculose.

Por outro lado, a menor ocorrência de tuberculose em bairros com maior percentual de migrantes antigos (mais de 10 anos anteriores ao censo 2010), pode ser explicada pela maior probabilidade de consolidação de redes de apoio social, bem como maior facilidade de interlocução e acesso junto aos serviços de saúde, resultado em efeito protetor contra a doença.

Em relação aos indicadores operacionais programáticos, os resultados encontrados para a área de estudo apontam para influência do abandono de tratamento, casos de recidiva e de infecção pelo HIV na manutenção da incidência de tuberculose, o que reforça a necessidade de ações continuadas de controle da doença, sobretudo, no âmbito da atenção básica.

Em última análise, o presente estudo ressalta a influência dos determinantes socioeconômicos na reprodução da tuberculose ao demonstrar o acometimento desproporcional da doença entre aqueles grupos populacionais com piores condições de vida. No caso específico da área de estudo, a implantação de um importante vetor de desenvolvimento econômico propicia um conjunto de oportunidades, tensões e vulnerabilidades vivenciadas em um território em rápida transformação. Se por um lado

a implantação de tais empreendimentos gera oportunidades ao poder público de ampliação e melhoria de serviços de habitação, saúde e educação em função da arrecadação de impostos e royalties, por outro, a ampliação das desigualdades socioeconômicas e a dinâmica especulativa, em especial a imobiliária, gera tensões e vulnerabilidades relacionadas à apropriação desigual do território, onde aqueles despossuídos de poder econômico são impelidos a ocupar bairros com poucos investimentos públicos em infraestrutura habitacional.

Em meio a estas questões faz-se necessário a urgente inclusão e articulação dos serviços de saúde com outros setores públicos municipais voltados para habitação, infraestrutura, assistência social e educação visando à redução da carga social da tuberculose, de forma que a resolutividade do problema não se restrinja à capacidade de resposta individual dos programas de controle da doença.

Referências Bibliográficas

- 1- Angelo JR. (Re) Produção do espaço urbano de Juiz de Fora e a distribuição espacial da tuberculose [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 2- Chan-yeung M, Yeh AG, Tam CM, Kam KM, Leung CC, Yew WW, et al. Socio-demographic and geographic indicators and distribution of tuberculosis in Hong Kong: a spatial analysis. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2005; 9 (12): 1320–6.
- 3- Dye C, Lonroth K, Jaramillo E, William BG, Ravigliione M. Trends in tuberculosis incidence and their determinants in 134 countries. *Bull World Health Organ.* 2009; 87 (9): 683–91.
- 4- Fasca SF. Tuberculose e condições de vida: uma análise do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, 2000 a 2002 [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 5- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>.

- 6- Machado LO. Diagnóstico socioeconômico da Bacia do Caceribu: Gente de Caceribu, sua geografia, sua história. Ano 1998. Disponível em: <http://acd.ufrj.br/fronteiras/trabtec/caceribu.htm>.
- 7- Myers WP, Westenhouse JL, Flood J, Riley LW. An ecological study of tuberculosis transmission in California. *Am J Public Health*. 2006; 96 (4): 685–90.
- 8- OMS – Organização Mundial da Saúde. The stop Tb strategy. Ano 2006. Disponível em: <http://www.who.int/tb/strategy/en/>
- 9- 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.
- 10- Pacheco-Santos LM, Paes-Sousa R, Miazagi E, Silva TF, Fonseca AMM. The Brazilian experience with conditional cash transfers: a successful way to reduce inequity and to improve health. World Conference on Social Determinants of Health. Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <http://www.who.int/sdhconference/en/>.
- 11- Paes-Sousa R, Pacheco-Santos LM, Miazaki ES. Effects of a conditional cash transfer programme on child nutrition in Brazil. *Bull world Health Organ*. 2011; 89: 496-503.
- 12- Pang PT, Leung CC, Lee SS. Neighbourhood risk factors for tuberculosis in Hong Kong. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2010; 14 (5): 585–92.
- 13- PNUD - Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. Ano 2013. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013.
- 14- Ponticiello A, Sturkenboom MC, Simonetti A, Ortolani R, Malerba M, Sanduzzi A. Deprivation, immigration and tuberculosis incidence in Naples, 1996–2000. *Eur J Epidemiol*. 2005; 20 (8): 729–34.
- 15- Rosela D, Aquino A, Santos CAT, Paes-Sousa R, Barreto ML. Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. *Lancet*. 2013; 382 (9886): 57-64.

- 16- San Pedro A, Oliveira R. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. *Rev. Panam Salud Publica*. 2013; 33 (4): 294- 301.
- 17- Serpa IM, Pardo CL, Hernandez RA. Um estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba. *Cad Saude Publica*. 2003; 19 (5): 1305–12.
- 18- Soares FV, Soares S, Medeiros M, Osorio R. Cash transfer programmes in Brazil: impacts on inequity and poverty. New York: United Nation Population Division. 2006. Disponível em: <http://www.ideas.respec.org/ipc/wpapper/21.html>.
- 19- Souza WV, Carvalho MS, Albuquerque MF, Barcellos CC, Ximenes RA. Tuberculosis in intra-urban settings: a Bayesian approach. *Trop Med Int Health*. 2007; 12 (3): 323–30.
- 20- Souza PFL, Salvato MA. 2008. Decomposição hierárquica da desigualdade de renda brasileira. In: *Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia (ANPEC)*. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807211123470-.pdf>.
- 21- Vincentin G, Santo AH, Carvalho MS. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. *Cienc Saude Coletiva*. 2002; 7 (2): 253–63.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O histórico de combate à tuberculose no Brasil reúne importantes conquistas e grandes avanços em termos de políticas públicas, especialmente quanto à identificação oportuna de casos e disponibilização de um tratamento efetivo da doença.

Os esforços empreendidos pelo Programa de Controle da Tuberculose em conjunto com instituições nacionais de pesquisa, fez do Brasil o primeiro país de alta carga da doença a atingir importantes metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio em 2013, reduzindo pela metade as taxas de incidência, prevalência e mortalidade quando comparada àquelas estimadas em 1990.

A despeito dos importantes resultados alcançados nas últimas décadas, a tuberculose continua representando um importante marcador de iniquidades sociais em saúde. Os achados da presente tese ressaltam a influência dos determinantes socioeconômicos na reprodução da tuberculose, ao demonstrar o acometimento desproporcional da doença entre aqueles grupos populacionais com piores condições de vida.

De maneira geral, ao se concentrar os esforços de controle da tuberculose na identificação oportuna de casos e tratamento da doença, os determinantes sociais da doença são relegados a segundo plano. A diminuição da carga social da tuberculose por parte dos programas locais de controle esbarra em questões relativas à baixa capacidade técnica em identificar modificações no padrão epidemiológico e de distribuição espacial da doença em pequenas unidades espaciais, como bairros e setores censitários, aspecto fundamental para uma vigilância de base territorial local. Adicionalmente, soma-se a este fato, a pouca articulação dos programas de controle com outros setores públicos municipais voltados para habitação, infraestrutura, assistência social e educação.

As questões anteriormente destacadas ganham maior relevância em contextos como o da área de estudo onde foi desenvolvida esta tese, caracterizado pela implantação de um grande projeto de desenvolvimento econômico. Como ressaltado por Toledo & Sabrosa (2013), *“deve-se considerar que a implantação de grandes projetos de desenvolvimento econômico, indubitavelmente implica em importantes transformações ecológicas, econômicas e sociais, que ocorrem com intensidade variável, tanto na área de influência diretamente como nas áreas periféricas ao empreendimento”*. Para esses autores, os grandes projetos característicos do modelo de

desenvolvimento brasileiro produzem simultaneamente maior riqueza e oportunidade, mas também o aumento da vulnerabilidade social. Destacam ainda, que *“deve-se considerar que as modificações no processo de produção destas áreas determinarão transformações na dinâmica ecológica, econômica e social que, caso não sejam tomadas decisões políticas adequadas e oportunas que minimizem seus efeitos e garantam os anseios da região por desenvolvimento econômico com conquista social, poderão trazer consequências negativas para a saúde das populações envolvidas”*. Atualmente, dos dez maiores projetos de empreendimentos econômicos desenvolvidos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), três possuem como área direta de influência municípios considerados pelo Ministério da Saúde como prioritários para o controle da tuberculose.

Sob os aspectos anteriormente mencionados, o presente estudo destacou a importância do fortalecimento das ações de vigilância e controle, em especial quanto a questões referentes à determinação social da doença, assim como a relevância de trabalhos que busquem subsidiar informações sobre a influência dos determinantes socioeconômicos na reprodução da tuberculose em nível intramunicipal.

Especificamente em relação aos resultados, o estudo de revisão sistemática da literatura ressalta a persistência da relação entre fatores socioeconômicos e o processo de produção da tuberculose, tanto em nível individual como ao nível ecológico. No nível coletivo, indicadores relativos à dimensão de renda, escolaridade e aglomeração populacional associaram-se à tuberculose nas distintas agregações territoriais de análise, corroborando com os achados dos estudos ecológicos desenvolvidos nesta tese.

Para cada nível de agregação territorial dos dados, alguns indicadores socioeconômicos conseguiram captar melhor a relação com a ocorrência de tuberculose. A discordância ou diferença na magnitude da associação de um mesmo indicador socioeconômico em diferentes níveis de agregação territorial pode ser reflexo das características particulares do território em estudo. Neste sentido, as dimensões de renda, escolaridade e aglomeração populacional se mantêm, porém, seus indicadores podem não apresentar a mesma associação em diferentes escalas territoriais. Tal fato pode ter ocorrido em relação às variáveis proporção de pobres e nível de escolaridade do chefe de domicílio, utilizadas nos estudos ecológicos. A falta de significância destas variáveis quanto à associação com a doença ao nível de bairros do município de Itaboraí, pode ser reflexo de características territoriais particulares, onde se observa uma

baixa variabilidade nestes indicadores, ou seja, uma área que, de forma geral, apresenta chefes de domicílio com baixa renda e pouca escolaridade.

Ao analisarem a associação entre indicadores socioeconômicos e mortalidade por tuberculose nas Regiões Administrativas do Rio de Janeiro, Vicentin *et al.* (2002) apontam que a fraca correlação verificada com o analfabetismo pode ter resultado de sua ocorrência em todas as regiões administrativas em taxas não diferenciadas. Ainda segundo os autores, pensamento análogo pode ser assumido em relação à densidade demográfica, onde grandes densidades são encontradas tanto em Regiões Administrativas com elevada mortalidade por tuberculose, quanto nas de baixo coeficiente, não permitindo, deste modo, uma distinção mais direta.

Em relação à densidade de pobres, trabalhos anteriores (Fasca 2008; Angelo 2008) utilizando municípios e regiões administrativas como unidades de agregação territorial encontram associação direta com a ocorrência de tuberculose. De forma semelhante, as análises ecológicas apresentadas na presente tese, nas quais se utilizou os bairros do município de Itaboraí como unidade territorial de agregação, indicam relação direta da incidência da doença não somente com a densidade de pobres, mas também com seu incremento. Aparentemente, este indicador parece ser menos influenciado por mudanças de escalas geográficas e pelas características sociais do território. Neste sentido, por agregar atributos individuais e territoriais, a densidade de pobres poderia operar como um importante indicador para vigilância epidemiológica, assim como um sinalizador para priorizar ações de controle em espaços de maior vulnerabilidade social à tuberculose.

Quanto à desigualdade de distribuição de renda, os resultados encontrados neste trabalho apontam que o desenvolvimento econômico referente à implantação de um grande projeto estruturante nacional na área de estudo, veio acompanhado de uma ampliação das desigualdades socioeconômicas e formas diferenciadas de apropriação do espaço, induzida por um processo de especulação imobiliária, que pode resultar em formas distintas de exposição à tuberculose. Somado a este fato, a associação observada entre populações consideradas migrantes recentes (residentes no município entre 1 a 5 anos antes do censo demográfico 2010) e ocorrência de tuberculose impõe um importante desafio à vigilância epidemiológica e ao programa de controle da tuberculose municipal. Sob este aspecto, a capacitação de técnicos para análises de situação de saúde em pequenas unidades espaciais, como bairros e setores censitários, e

a articulação com outros setores governamentais municipais mostram-se prioritários em áreas em rápido processo de transformação socioespacial.

Quanto ao indicador de assistência governamental referente à renda, a maior frequência de beneficiários destes programas em determinados bairros revelou-se como marcador de condições de vida precárias e, em última análise, de maior vulnerabilidade à tuberculose. Ao promover uma melhoria no estado nutricional e maior acesso aos serviços de saúde, é de se esperar que programas de transferência condicionada de renda possam gerar algum efeito na redução do acometimento por tuberculose. No entanto, os efeitos na saúde proporcionados por tais programas são dependentes de fatores como percentual de cobertura, tempo de implementação e interação com a Estratégia de Saúde da Família. Sob este aspecto, destaca-se a importância de realização de estudos com outros delineamentos epidemiológicos que busquem avaliar os efeitos dos programas de transferência de renda na ocorrência da tuberculose e seus potenciais impactos na redução da carga social da doença.

Em relação às dimensões bens de consumo e condições de moradia e entorno, a associação direta e estatisticamente significativa encontrada nos estudos ecológicos sinaliza o maior acometimento por tuberculose em bairros que reúnem condições materiais de vida mais precárias. A inclusão de variáveis referentes ao entorno dos domicílios no censo demográfico 2010 proporciona, em conjunto com antigos indicadores de disponibilidade de serviços de saneamento (como abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário), uma melhor caracterização do contexto de moradia, ampliando as possibilidades de análise sobre condições de vida e situação de saúde.

Por fim, espera-se que esta discussão possa motivar outros estudos voltados à análise da importância dos determinantes socioeconômicos no processo de produção da tuberculose, de forma a contribuir com o fortalecimento das ações de vigilância e controle em nível intramunicipal e com a redução da iniquidade social da doença.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Acosta LMW & Bassanesi SL. O mapa de Porto Alegre e a tuberculose: Distribuição espacial e determinantes sociais. [Dissertação de Mestrado]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina; 2008.
- 2- Albuquerque MFPM, Ximenes RAA, Lucena-Silva N, Sousa WV, Dantas AT, Dantas OMS, et al. Factors associated with treatment failure, dropout, and death in a cohort of tuberculosis patients in Recife, Pernambuco state, Brazil. *Cad. Saúde Pública*. 2007; 23 (7): 1573-82.
- 3- Almeida Filho N, Kawachi I, Pellegrini Filho A, Dachs JNW. Research on health inequalities in Latin America and the Caribbean: bibliometric analysis (1971 – 2000) and descriptive content analysis (1971 – 1995). *Am. J. Public Health*. 2003; 93 (12): 2037-43.
- 4- Angelo JR. (Re)Produção do espaço urbano de Juiz de Fora e a distribuição espacial da tuberculose [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 5- Barbosa SQ. As práticas educativas em saúde relacionadas a tuberculose: estudo de caso em uma Unidade de Saúde da Família no município de Itaboraí, RJ [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2012.
- 6- Barcellos C. Os Indicadores da Pobreza e a Pobreza do Indicadores: Uma Abordagem Geográfica das Desigualdades Sociais em Saúde. In: *Saúde em Movimento: A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde* (Org. Barcellos C). Rio de Janeiro: Abrasco; 2008.
- 7- Barcellos C. Os indicadores da pobreza e a pobreza dos indicadores: Uma abordagem geográfica das desigualdades sociais em saúde. In: Christovam Barcellos, eds. *A geografia e o contexto dos problemas de saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco; 2008. Pp.107-139.

- 8- Barr RG, Diez-Roux AV, Knirsch CA, Pablos-Mendez A. Neighborhood poverty and the resurgence of tuberculosis in New York City, 1984–1992. *Am J Public Health.* 2001; 91 (9): 1487–93.
- 9- Belo MTCT, Luiz RR, Teixeira EG, Hanson C, Trajman A. Tuberculosis treatment outcomes and socioeconomic status: a prospective study in Duque de Caxias, Brazil. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2011; 15 (7): 978-81.
- 10- Bennett J, Pitman R, Jarman B, Innes J, Best N, Alves B, et al. A study of the variation in tuberculosis incidence and possible influential variables in Manchester, Liverpool, Birmingham and Cardiff in 1991-1995. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2001; 5(2): 158-63.
- 11- Bocia D, Hargreaves J, Stavola BL, Fielding K, Schaap AB, Ayles H, et al. The association between household socioeconomic position and prevalence of tuberculosis in Zambia: A case-control study. *PLoS One.* 2011; 6 (6): e20824.
- 12- Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Rev. Saúde Coletiva.* 2007; 17 (1): 77-93.
- 13- Cantwell MF, McKenna MT, McRay E, Onorato IM. Tuberculosis and race/ethnicity in the United States: Impact of socioeconomic status. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1997; 157 (1): 1016-20.
- 14- Celeste RK, Nadanovsky P. Aspectos relacionados aos efeitos da desigualdade de renda na saúde: mecanismos contextuais. *Ciênc.saúde colet.* 2010; 15 (5): 2507-19.
- 15- Chan-Yeung M, Yeh AGO, Tam CM, Kam KM, Leung CC, Yew WW, et al. Socio-demographic and geographic indicators and distribution of tuberculosis in Hong Kong: A spatial analysis. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2005; 9 (12): 1320-26.
- 16- Cheng G, Tolhurst R, Li RZ, Meng QY, Tang S. Factors affecting delays in tuberculosis diagnosis in rural China: a case study in four counties in Shandong Province. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2005; 99 (5): 355-62.
- 17- CNDSS – Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz. 2008. 220 p.

- 18- Czeresnia D. Considerações sobre a Tendência da Tuberculose no Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 1985; 1 (3): 313-26.
- 19- Dye C, Jaramillo E, Raviglione M. Trends in tuberculosis incidence and their determinants in 134 countries. *Bull World Health Organ*. 2009; 87 (9): 683-91.
- 20- ENSP - Escola Nacional de Saúde Pública / Fundação Oswaldo Cruz. Relatório técnico-executivo XXIII. Monitoramento da evolução das causas relevantes de adoecimento, morte e de segurança pública nos municípios de Itaboraí, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Distrito de Monjolos. Síntese anual 2012. Ano 2013. p.p. 466.
- 21- Fasca SF. Tuberculose e condições de vida: uma análise do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, 2000 a 2002 [dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008.
- 22- Gomes JIP, Souza SMF. Prehistoric tuberculosis in America: adding comments to a literature review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2003; 98 (suppl.1): 151-59.
- 23- Hawker JI, Bakhshi SS, Ali S, Farrington CP. Ecological analysis of ethnic differences in relation between tuberculosis and poverty. *BMJ*. 1999; 319 (7216): 1031-34.
- 24- Hijjar MA, Gerhardt G, Teixeira GM, Procopio MJ. Retrospecto do controle da tuberculose no Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 2007; 41 (Suppl 1):50-7.
- 25- Hino P, Santos BS, Villa TC. Evolução Espaço-Temporal dos Casos de Tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos Anos de 1998-2002. *J. Bras Pneumol*. 2005; 31(6): 523-27.
- 26- Hoa NB, Tiemersma EW, Nhung NV, Sy DN, Gebhad A, Borgdorff MW, et al. Household expenditure and tuberculosis prevalence in Viet Nam: prediction by a set of household indicators. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis*. 2011; 15 (1): 32-7.
- 27- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2000ru.asp?o=24&i=P>.

- 28-** IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>.
- 29-** Janssens JP, Rieder HL. An ecologic analysis of incidence of tuberculosis and per capita gross domestic product. *Eur. Respir. J.* 2008; 32 (5): 1415-6.
- 30-** Kittikraisak W, Burapat C, Kaews-Ard S, Watthanaamornkiet W, Sirinak C, Varma JK, et al. Factors associated with tuberculosis treatment default among HIV-infection tuberculosis patients in Thailand. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2009; 103 (1): 59-66.
- 31-** Leung CC, Yew WW, Tam CM, Chang KC, Chan CK, Law WS, et al. Socioeconomic factors and tuberculosis: a district-base ecological analysis in Hong Kong. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004; 8 (8): 958– 64.
- 32-** Lienhardt C. From exposure to disease: the role of environmental factors in susceptibility and development of tuberculosis. *Epidemiol. Rev.* 2001; 23 (2): 288-301.
- 33-** Liu JJ, Yao HY, Liu EY. Analysis of factors affecting the epidemiology of tuberculosis in China. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2005; 9 (4): 450-54.
- 34-** Lonroth K, Castro KG, Chakaya JM, Chauhan LS, Floyd K, Glaziou P, et al. Tuberculosis control and elimination 2010-50: cure, care and social development. *The Lancet.* 2010; 375 (9728): 1814-29.
- 35-** Lopez DFA, Stewart JE, Harris MJ, Mayfield-Smith K. Tuberculosis in socio-economically deprived neighborhoods: missed opportunity for prevention. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2008; 12 (12): 1425-30.
- 36-** Machado LO. Diagnóstico socioeconômico da Bacia do Caceribu: Gente de Caceribu, sua geografia, sua história. Ano 1998. Disponível em: <http://acd.ufrj.br/fronteiras/trabtec/caceribu.htm>.
- 37-** Mangtani P, Jolley DJ, Watson JM, Rodrigues LC. Socioeconomic deprivation and notification rates for tuberculosis in London during 1982-1991. *BMJ.* 1995; 310 (15): 963-66.

- 38-** Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. Nota técnica sobre as mudanças no tratamento da tuberculose no Brasil para adultos e adolescentes. 2009. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota_tecnica_versao_28_de_agosto_v_5.pdf.
- 39-** Mota FF, Silva LMV, Paim JS, Costa MCN. Distribuição espacial da mortalidade por tuberculose em Salvador, Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19 (4): 915-22.
- 40-** Muniyandi M, Ramachandran R, Gopi PG, Chandrasekaran V, Subramani R, Sadacharam K, et al. The prevalence of tuberculosis in different socioeconomic strata: A community survey from south India. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2007; 11 (9): 1042-45.
- 41-** Myers WP, Westenhouse JL, Flood J, Riley LW. An ecological study of tuberculosis transmission in California. *Am. J. Public Health*. 2006; 96 (4): 685-90.
- 42-** Nájera-Ortiz JC, Sánchez-Pérez HJ, Ochoa-Díaz H, Arana-Cedeño M, Lezama MAS, Mateo MM. Demographic, health service and socioeconomic factors associated with pulmonary tuberculosis mortality in Los Altos Region of Chiapas, Mexico. *Int. J. Epidemiol.* 2008; 37 (7): 786-95.
- 43-** Nishiura H. Socioeconomic factors for tuberculosis in Tokyo, Japan: Unemployment, overcrowding, poverty and migrants. *Kekakku*. 2003; 78 (6): 419-26.
- 44-** OMS – Organização Mundial da Saúde. Global tuberculosis report. Ano 2013. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/91355/1/9789241564656_eng.pdf.
- 45-** OMS – Organização Mundial da Saúde. The stop Tb strategy. Ano 2006. Disponível em: <http://www.who.int/tb/strategy/en/>.
- 46-** OMS – Organização Mundial da Saúde. Global tuberculosis control report. Geneva: WHO; 2011. (WHO/HTM/TB/2011.16).
- 47-** 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.

- 48-** Oxlade O, Schwartzman K, Behr MA, Beneditti A, Pai M, Heymann, J, et al. Global tuberculosis trends: a reflection of changes in tuberculosis control or in population health? *Int J Tuberc Lung Dis.* 2009; 13 (10): 1238–46.
- 49-** Pacheco-Santos LM, Paes-Sousa R, Miazagi E, Silva TF, Fonseca AMM. The Brazilian experience with conditional cash transfers: a successful way to reduce inequity and to improve health. *World Conference on Social Determinants of Health.* Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: <http://www.who.int/sdhconference/en/>.
- 50-** Paes-Sousa R, Pacheco-Santos LM, Miazaki ES. Effects of a conditional cash transfer programme on child nutrition in Brazil. *Bull world Health Organ.* 2011; 89: 496- 503.
- 51-** Paim JS. Abordagens Teórico-Conceituais em Estudos de Condições de Vida e Saúde. Saúde e Movimento. In: *Condições de Vida e Situação de Saúde* (Org. Rita Barradas Barata). Rio de Janeiro: Editora Abrasco. 1997. p.p.7-30.
- 52-** Pang PTT, Leung CC, Lee SS. Neighborhood risk factors for tuberculosis in Hong Kong. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2010; 14 (5): 585- 92.
- 53-** Pelaquin MHH, Silva RS, Ribeiro AS. Fatores associados ao óbito por tuberculose na zona leste da cidade de São Paulo. *J Bras Pneumol.*2007; 33 (3): 311-17.
- 54-** Pereira JC, Ruffino-Netto A. Mortalidade por Tuberculose e Condições de Vida: O Caso do Rio de Janeiro. *Saúde em Debate – Revista do Centro Brasileiro de Estudos em Saúde.* 1981; (12): 27- 34.
- 55-** PNUD - Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. Ano 2013. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013.
- 56-** Ponticiello A, Sturkenboom MCJ, Simonetti A, Ortolani R, Malerba M, Sanduzzi A. Deprivation, immigration and tuberculosis incidence in Naples, 1996-2000. *Eur. J. Epidemiol.* 2005; 20 (8): 729- 34.
- 57-** Prefeitura Municipal de Itaboraí. Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão. *Caderno Itadados.* 2006.

- 58-** Prefeitura Municipal de Itaboraí. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. Caderno Itadados. 2º Edição. 2008.
- 59-** Quijano ED, Brugal MT, Pasarin MI, Galdos-Tanguis H, Cayla J, Borrrel C. Influencia de las desigualdades sociales, la conflictividad social y la pobreza extrema sobre la morbilidad por tuberculosis en la ciudad de Barcelona. *Rev. Esp. Salud Publica*. 2001; 75(6): 517- 28.
- 60-** Ribeiro LCQ. Reforma urbana na cidade da crise: Balanço teórico e desafios. In: Ribeiro LCQ & Santos Junior OA, (org.). Globalização, fragmentação e reforma urbana: O futuro das cidades na crise. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira;1994.
- 61-** Rose G, Marmot M. Social class and coronary heart disease. *Br. Heart J*. 1981; 45 (1): 13-9.
- 62-** Rosela D, Aquino A, Santos CAT, Paes-Sousa R, Barreto ML. Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. *Lancet*. 2013; 382 (9886): 57- 64.
- 63-** Sabroza PC. Concepções de saúde e doença. In: Especialização em avaliação de programas de controle de processos endêmicos com ênfase em DST/HIV. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2004, vol II, p.81-121.
- 64-** Sabroza PC. A produção social das condições de vida e da tuberculose. *Revista Riopharma*. 2001; 45:7-9.
- 65-** Sabroza PC, Toledo LM. Estudo preliminar sobre as condições de saúde e saneamento nos municípios da área de influência das futuras hidroelétricas de Sapucaia, Simplício e Itaocara, na região média do rio Paraíba do Sul. Edição histórica 25 anos. Organizado por Luciano Medeiros de Toledo, Paulo Chagastelles Sabroza e José Antônio Simas Bulcão. Rio de Janeiro, ENSP/FIOCRUZ. 2013.
- 66-** Sánchez-Pérez HJ, Flores-Hernández JA, Jansá JM, Caylá JA, Martín-Mateo M. Pulmonary tuberculosis and associated factors in areas with high levels of poverty in Chiapas, Mexico. *Int. J. Epidemiol*. 2001; 30 (2): 386- 93.
- 67-** San Pedro A, Oliveira R. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. *Rev. Panam Salud Publica*. 2013; 33 (4): 294- 301.

- 68-** Santos M. O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. Rio de Janeiro: 1ª Edição. Livraria Francisco Alves Editora S. A. 1979.
- 69-** Santos JPC, Saraiva VIC, Silveira VVB. Urbanização e saúde nos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí e Guapimirim. *Revista Geográfica de América Central*. 2011; 2 (47): 1-18.
- 70-** Serpa IM, Pardo CL, Hernandez RA. Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19 (5): 1305-12.
- 71-** Silva DF, Pereira MJF. Análise comparativa entre Tratamento Diretamente Supervisionado nas unidades de PSF e na Unidade de Referência do Programa de Controle de Tuberculose do Município de Itaboraí. *J. Bras. Pneumol*. 2008; 34 supl: 1-70.
- 72-** Silva VL, Leal MCC, Marino JG, Marques APO. Associação entre carência social e causas de morte entre idosos residentes no município de Recife, Pernambuco, Brasil. *Cad. Saude Publica*. 2008; 24 (5): 1013-23.
- 73-** Soares FV, Soares S, Medeiros M, Osorio R. Cash transfer programmes in Brazil: impacts on inequity and poverty. New York: United Nation Population Division. 2006. Disponível em: <http://www.ideas.respec.org/ipc/wpapper/21.html>.
- 74-** Souza PFL, Salvato MA. 2008. Decomposição hierárquica da desigualdade de renda brasileira. In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia (ANPEC). Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807211123470-.pdf>.
- 75-** Souza WV, Carvalho MA, Albuquerque MFPM, Barcellos CC, Ximenes RAA. Tuberculosis in intra-urban settings: A Bayesian approach. *Trop. Med. Int. Health*. 2007; 12 (3): 323- 30.
- 76-** Spence DP, Hotchkiss J, William CS, Davies PD. Tuberculosis and poverty. *BMJ*. 1993; 307 (6907): 759– 61.

- 77-** Suhail A. Pathogenesis, immunology and diagnosis of latent *Mycobacterium tuberculosis* infection. *Clinical and Developmental Immunology*. 2011; Vol. (2011): 1-17.
- 78-** SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico da Tuberculose. 2012; vol. 43, p.2-12.
- 79-** SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. 7^a Edição. Ano 2009. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/gve_7ed_web_atual.pdf.
- 80-** SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde. Tuberculose: alinhada com o social, afinada com a tecnologia. 2013; vol. 44, p.1-6.
- 81-** Tekkel M, Rahu M, Loit HM, Baburim A. Risk factors for pulmonary tuberculosis in Estonia. *Int. J. Tuberc. Lung. Dis.* 2002; 6 (10): 887-94.
- 82-** Tocque K, Regan M, Remington T, Beeching NJ, Jamieson I, Syed Q, et al. Social factors associated with increases in tuberculosis notification. *Eur. Respir. J.* 1999; 13 (3): 541-5.
- 83-** Vandembroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gotzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2011; 4 (10): e297.
- 84-** Vendramini SHF, Santos NSG, Chiaravalloti-Neto F, Ponce MA, Ruffino NA. Análise espacial da coinfeção tuberculose/HIV: Relação com níveis socioeconômicos em município do sudeste do Brasil. *Rev. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.* 2010; 43 (5): 536- 41.
- 85-** Vincentin G, Santo AH, Carvalho MS. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2002; 7 (2): 253- 63.
- 86-** Ximenes RAA, Albuquerque MFPM, Souza WV, Montarroyos UR, Diniz GTN, Luna CF, et al. Is it better to be rich in a poor area or poor in a rich area? A multilevel analysis of a case-control study of social determinants of tuberculosis. *Int. J. Epidemiol.* 2009; 38 (5): 1285- 96.

- 87-** Yoshiwaka TT. Tuberculosis and aging: A global health problem. *Clin Infect Dis.* 2001; 33 (7): 1034 – 9.
- 88-** Wood J, Narasimhan P, MacIntyre CR, Mathai D. Risk factors for tuberculosis. *Pulmonary Medicine.* 2013; Vol. (2013): 1-11.