



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)**  
**INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA (ISC)**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**  
**DOUTORADO EM SAÚDE PÚBLICA-EPIDEMIOLOGIA**



**MARIA YANÁ GUIMARÃES SILVA FREITAS**

**FATORES DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TUBERCULOSE EM  
SALVADOR-BA**

**TESE DE DOUTORADO**

Salvador

2014

**MARIA YANÁ GUIMARÃES SILVA FREITAS**

**FATORES DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TUBERCULOSE EM  
SALVADOR-BA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Doutor em Saúde Pública, área de concentração – Epidemiologia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Susan Martins Pereira.

Co-orientador: Prof. Dr<sup>º</sup> José Ueleres Braga.

Salvador

2014

Ficha Catalográfica elaborada pela BUS – Biblioteca Universitária de Saúde da UFBA

F866 Freitas, Maria Yaná Guimarães Silva

Fatores de risco e distribuição espacial da tuberculose em Salvador-Ba / Maria Yaná  
Guimarães Silva Freitas. – Salvador, 2014.

223p. : il.

Orientadora: Profª Drª Susan Martins Pereira.

Co-Orientador: Prof. Dr. José Ueleses Braga

Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Saúde Coletiva, 2014.

1. Tuberculose - Incidência - Salvador, Ba. 2. Tuberculose-

Epidemiologia - Salvador, Ba. I. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Saúde Coletiva. II.  
Pereira, Susan Martins. III.

Braga, José Ueleses. III. Título.

CDU 616.24-002.5

**MARIA YANÁ GUIMARÃES SILVA FREITAS**

**FATORES DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TUBERCULOSE EM  
SALVADOR-BA**

Defesa de Tese em 30 de abril de 2014.

Banca Examinadora:

Profª Dr. Susan Martins Pereira

Instituto de Saúde Coletiva/Universidade Federal da Bahia (ISC/UFBA)-Orientadora.

Prof. Dr. José Uelers Braga

Universidade Estadual do Rio de Janeiro-( IMS/UERJ/FIOCRUZ/RJ)-Co-orientador.

Profª Drª Florisneide Rodrigues Barreto

Instituto de Saúde Coletiva/Universidade Federal da Bahia-(ISC/UFBA).

Prof. Dr. José Garcia Vivas Miranda-IF/UFBA.

Instituto de Física/Universidade Federal da Bahia (IF/UFBA)

Prof. Dr. Ricardo Arraes de Alencar Ximenes.

Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE).

Salvador

2014

“Ninguém é digno do oásis se não aprender atravessar os seus desertos”

*Augusto Cury*

## DEDICATÓRIA

*A meus queridos pais, Paulo e Cleusa, pelo exemplo de amor, superação, e determinação;*

*Aos meus filhos Nayra e Cezar que sempre apoiaram minhas escolhas, mesmo se privando da minha presença.*

*Vocês todos são os amores da minha vida!*

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, ser superior que rege os homens, e que sempre esteve presente em minha vida.

À **Universidade Estadual de Feira de Santana**, minha querida e amada “segunda casa,” que tem proporcionado, a cada dia, maior, aprendizado e conquistas para a minha vida.

Às **amigas e colegas** do componente curricular Enfermagem na Saúde do Adulto e Idoso I (Margot Vasconcelos, Pricila Araújo, Tânia Costa e Robéria Prates) pelo companheirismo e apoio na busca de mais um sonho.

Ao **Núcleo de Pesquisa Integrado em Saúde Coletiva** (NUPISC) na figura das professoras Doutoras Ângela Nascimento e Marluce Maria Araújo Assis pelo incentivo, e estímulo na busca de metas priorizados.

À Universidade Federal da Bahia e ao **Instituto de Saúde Coletiva**, pela oportunidade de convivência, por ter me proporcionado crescimento intelectual e grande aprendizagem.

Ao **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, na figura de Joilson Rodrigues de Souza, que foi sempre solícito, e muito presente, esclarecendo dúvidas sobre os dados do IBGE.

Aos **pacientes** que de forma anônima contribuem para que as pesquisas demonstrem e orientem políticas públicas na direção de um mundo mais equânime e justo.

À minha **Orientadora Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Susan Martins Pereira** por me acolher desde o primeiro contato, por compartilhar seus conhecimentos, pela cooperação, paciência, sabedoria e por me incentivar a seguir o caminho da pesquisa com ética, serenidade e humildade.

Ao **Prof.Dr. José Ueleres Braga** pelos brilhantes ensinamentos, paciência, apoio nos momentos difíceis, competência, dedicação, saber e pela oportunidade de tê-lo como co-orientador.

Ao **Dr. José Garcia Miranda Vivas** que fez da aproximação com os conhecimentos da Física um aprendizado tranquilo e encantador.

À Secretaria Municipal de Feira de Santana, na figura das colegas de trabalhos e amigas Marize Matos, Izenildes Brito, Lívia Carneiro, Telma Chalegre, Mariana Oliveira, Tânia Moreira, e Fernanda Oliveira, pelo incentivo, companheirismo, divisão de tarefas minimizando a carga laboral em momentos de grande demandas com a tese.

Aos **colegas do curso** Gustavo Costa, Gleide Araújo, Davide Rassela, Débora Carneiro, Rita Nascimento, Joilda Nery, Luciana Cardin, Deborah Carneiro, Marcio

Natividade, Enny Santos, Juliana Leal, Daiane Machado, Carolina Feitosa, Elsa Jacinto pelos momentos compartilhados de angústia, conquistas e alegrias.

A Lane e Luciana secretarias do 5º andar pela presteza, contribuição em relação aos documentos e prazos a serem cumpridos.

A Klinger, Moisés, Gustavo e Eduardo, pela solicitude em facilitar as nossas tarefas nos computadores e por reaver informações que julgávamos perdidas.

Ao Professor e colega Carlos Teles pelo companheirismo, paciência dedicação, conhecimento e ensinamentos nos momentos críticos e decisivos de interpretação dos dados e finalização da tese.

A Márcio Natividade pela solicitude, descontração, presteza em colaborar na análise dos estudos espaciais.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para minha formação acadêmica.

Obrigada a todos, minha eterna gratidão!



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS- Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

BAAR-Bacilo Álcool Ácido Resistente

BA- Bahia

CAGE-Cut down, Annoyed, Guilty and Eye-opener

CEP-Comitê de Ética e Pesquisa

CNPq-Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONEP-Conselho Nacional de Ética em Pesquisa

COAP-Contrato Organizativo de Ação Pública da Saúde

CMGE-Comissão Municipal de Geografia e Estatística

DATASUS-Departamento de Informática do SUS

DICS- Diretoria de Comunicação e Informação

DIVEP-Diretoria de Vigilância Epidemiológica

DD-Densidade Demográfica

DSS-Determinação Social da Saúde

DS-Distrito Sanitário

DOT-Tratamento Diretamente Observado

EEUFBA- Escola de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia

FAT- Fração Atribuível Populacional

HIV-Vírus da Imunodeficiência Humana

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICV-Índice de Condição de Vida

IBIT–Instituto Brasileiro de Infectologia e Tisiologia

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH-Índice de Desenvolvimento Humano

IPEA-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISC-Instituto de Saúde Coletiva

IST-Infecção Sexualmente Transmissível

IP-Índice de Pobreza

MS-Ministério da Saúde

NASF- Núcleo de Apoio a Saúde da Família

NUPEP- Núcleo de Pesquisa em Epidemiologia do Hospital Otávio Mangabeira

NUPISC- Núcleo de Pesquisa Integrado em Saúde Coletiva

OR-*Odds Ratio*

OMS-Organização Mundial da Saúde

PACS- Programa de Agentes Comunitário da Saúde

PIB- Produto Interno Bruto

PNCT-Programa Nacional de Controle da Tuberculose

PCT-Programa de Controle da Tuberculose

PNud-Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PCR-Reação de Cadeia da Polimerase

PSF- Programa de Saúde da Família

RIF-Rifampicina

RM-Renda Média

RRen-Razão de Renda

SINAN-Sistema de Informação de Notificação Compulsória

SC-Setor Censitário

SESAB-Secretaria de Saúde do Estado da Bahia

SIG-Sistema de Informação Geográfica

SM-Salário Mínimo

SMSS- Secretaria Municipal de Saúde de Salvador

SUS-Sistema Único de Saúde

TB-Tuberculose

TCLE-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEFS Universidade Estadual de Feira de Santana

USF-Unidade de Saúde da Família

USP-Universidade de São Paulo

UFBA-Universidade Federal da Bahia

WHO-World Health Organization

## LISTA DE TABELAS

### **ARTIGO I: Fatores de Risco para Tuberculose: Estudo Caso-controle.**

**Tabela 1.** Descrição da população de estudo segundo variáveis de pareamento, Salvador-Bahia, 2009/2010.

**Tabela 2.** Associação entre as características socioeconômicas da tuberculose, Salvador-Bahia, 2009/2010.

**Tabela 3.** Associação entre história de contato, hábitos de vida, comorbidade e tuberculose Salvador-Bahia, 2009/ 2010.

**Tabela 4.** Modelos de logística condicional e respectivos *Odds Ratios* (OR) e Fração Atribuível Populacional (FAP) para associação entre variáveis socioeconômicas história de contato, hábitos de vida, comorbidades e tuberculose, Salvador-Bahia, 2009/2010.

### **ARTIGO II: Evolução da Distribuição Espacial da Tuberculose em Salvador-Bahia, 2001-2010.**

**Tabela 1.** Número e percentual de casos notificados de tuberculose, casos georreferenciados e média da taxa de incidência(100.000hab), segundo ano de ocorrência, Salvador-Bahia, 2001-2010..

**Tabela 2.** Número e percentual de bairros no período 1, período 2 e período total da taxa de incidência da tuberculose (TB), Salvador-Bahia, 2001-2010.

**Tabela 3.** Mediana e percentis 25 e 75<sup>1</sup> dos índices socioeconômicos, de condição de vida e desigualdade de renda nos censos demográficos 2000 e 2010, Salvador-Bahia.

**Tabela 4.** Odds Ratio/OR, bruta e ajustada, obtidas mediante análise de Regressão Logística para a associação entre evolução de indicadores demográficos e socioeconômicos\* e a evolução da taxa de incidência da tuberculose. Salvador-Bahia, 2001-2010.

### **ARTIGO III: Diferenças entre Redes Sociais de Casos e Controles de Tuberculose em Salvador–Bahia, Brasil.**

**Tabela 1.** Diferença média das rede moradia 300m, trabalho e estudo entre casos e controles de tuberculose pulmonar, Salvador-Bahia, 2009-2010.

**Tabela 2.**Diferença média na rede moradia entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo renda familiar, Salvador-Bahia, 2009-2010.

**Tabela 3.** Diferença média na rede moradia entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade 4 anos, Salvador-Bahia, 2009-2010.

**Tabela 4.** Diferença média na rede moradia entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade 7 anos, Salvador-Bahia, 2009-2010.

**Tabela 5.** Diferença média na rede trabalho entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo renda familiar,Salvador-Bahia, 2009-2010.

**Tabela 6.** Diferença média na rede trabalho entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade 4 anos,Salvador-Bahia, 2009-2010.

**Tabela 7.** Diferença média na rede trabalho entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade 7 anos, Salvador-Bahia, 2009-2010.

## LISTA DE FIGURAS

### **ARTIGO II: Evolução da Distribuição Espacial da Tuberculose em Salvador-Bahia,2001-2010.**

**Figura 1.** Tendência da taxa de incidência(100.000hab.) da tuberculose nos bairros de Salvador-Bahia, 2001-2010.

**Figura 2.** Distribuição dos bairros por evolução da incidência da tuberculose, Salvador –Bahia,2001-2010.

**Figura 3.** Distribuição espacial da taxa de incidência de tuberculose por (100.000hab) nos bairros de, Salvador–Bahia, Brasil em 2001-2005(Período 1) 2006-2010 (Período 2).

### **ARTIGO III: Diferenças entre Redes Sociais de Casos e Controles de Tuberculose em Salvador-Bahia, Brasil.**

**Figura 1.** Diferença topológica nas redes moradia, trabalho e estudo entre casos e controles de tuberculose pulmonar, Salvador-Bahia, 2009-2010.

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	17
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	19
Referências.....	22
<b>2. DESENVOLVIMENTO</b> .....	24
<b>ARTIGO I</b> .....	24
<b>Fatores de Risco para Tuberculose: Estudo Caso-Controle.</b> .....	25
Resumo.....	25
Abstract .....	26
1.0Introdução .....	27
2.0Metodologia .....	28
3. Resultados .....	30
4. Discussão.....	32
5.Conclusão.....	34
6.Referências.....	35
Tabelas .....	40
<b>ARTIGO II</b> .....	44
<b>Evolução da Distribuição Espacial da Tuberculose em Salvador-Bahia, 2001-2010</b> .....	45
Resumo.....	45
Abstract .....	46
1.Introdução .....	47
2. Metodologia .....	48
3.Resultados .....	53
4.Discussão.....	56
5.Conclusão.....	58
6. Referências.....	60
Tabelas .....	63
Figuras.....	65
<b>ARTIGO III</b> .....	67
<b>Diferenças entre redes sociais de casos e controles de tuberculose em Salvador –Bahia, Brasil</b> .....	68
Resumo.....	68
Abstract .....	69
1.Introdução .....	70
2.Metodologia .....	71

3.Resultados .....	73
4.Discussão.....	75
5.Conclusão .....	78
6.Referências .....	79
Tabela.....	84
Figura .....	92
<b>3.CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>93</b>
Anexos .....	95
Parecer do Comitê de Ética .....	95
Projeto de Tese.....	96



## APRESENTAÇÃO

Desde a Graduação em enfermagem na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), comecei a me encantar com a possibilidade de contribuir para o bem-estar das pessoas na Saúde Pública. As experiências ao longo da minha vida profissional, enquanto, gestora (Secretaria de Saúde) assistencial (Instrutora do PACS/PSF), docente (UEFS) e membro do NUPISC (Núcleo de Pesquisa Integrada em Saúde Coletiva (NUPISC)), fizeram com que me aproximasse da pesquisa e me entusiasmasse com a descoberta de novos conhecimentos.

A aprovação em curso *strito sensu*, mestrado, área de concentração cuidar, na Escola de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia EEUFBA, e doutorado, no Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), área de concentração epidemiologia, trouxe a confirmação do caminho a ser trilhado. Um caminho repleto de obstáculos, noites perdidas, seminários, provas, mas em cada etapa, as dúvidas que existiam foram esclarecidas, e as peças de um grande “quebra-cabeça” iam se encaixando perfeitamente. Ter vivenciado o conhecimento da física, da espacialidade, da epidemiologia trouxe a certeza da transversalidade na ciência, e mútua integração dos diversos saberes na contribuição para a sociedade mais justa, menos desigual. Nesse momento, recordo-me da concepção do Prof. Maurício Barreto quando relata que “a ciência pode contribuir para a melhoria da vida das pessoas”. Desta forma, os problemas que integram o processo saúde doença e que afligem a população podem se tornar inquietações e questões de pesquisa trazendo um *feedback* para gestores e população acometida.

Enquanto discente do doutorado tive oportunidade de ser aluna de professores de renomada competência, compromisso, e entusiasmo, que contribuíram substancialmente para construção da tese especialmente meus orientadores Prof.<sup>a</sup> Susan Pereira Martins e Prof. Dr. José Ueleres Braga que sabiamente edificaram a tese ora apresentada.

De retorno à UEFS, trago ensinamentos de grandes mestres, muitas amizades de colegas das áreas de Ciências Sociais, Planejamento/Avaliação e Epidemiologia do ISC/UFBA e, acima de tudo, a certeza de que continuo sendo um eterno aprendiz. Estou consciente da responsabilidade e do compromisso com o Sistema Único de Saúde

(SUS), como ensino e a pesquisa na perspectiva de contribuir para uma sociedade menos desigual, hoje, e mais equânime para gerações futuras.

A definição do objeto de estudo vem da minha vivência no acompanhamento de alunos no campo de prática do Programa de Controle da Tuberculose (PCT) em Feira de Santana-BA. Além de pesquisas realizadas sobre retardo no diagnóstico do tratamento de pessoas com tuberculose como membro de pesquisa operacional multicêntrica com a Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP). A definição dos objetivos do estudo interligados pelo eixo condutor das condições socioeconômicas da população soteropolitana contribuiu para realização de estudo individuado e agregado, além da efetivação de metodologias distintas na elaboração da tese.

Intitulada “**Fatores de Risco e Distribuição Espacial da Tuberculose em Salvador–Bahia**” a tese é composta por três artigos: **Fatores de risco para tuberculose: estudo caso-controle; Evolução da distribuição da tuberculose em Salvador-Bahia, 2001-2010, e Diferenças entre redes sociais de casos e controles de tuberculose em Salvador-Bahia** que fazem parte de um projeto de pesquisa mais amplo intitulado “**Estudo da distribuição espacial e padrões de transmissão da Tuberculose em Salvador através de técnicas moleculares e de análises de redes complexas**”, aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Pesquisa (CNPq) processo número 410-498-2006-8, coordenado pelo professor Dr. Maurício Lima Barreto.

## 1. INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa, negligenciada, relacionada aos Determinantes Sociais da Saúde (DSS), e tem causado enorme impacto na morbidade, mortalidade e qualidade de vida dos doentes. Dentre os determinantes sociais da saúde, a pobreza tem contribuído para impactar, ainda mais, o bem-estar dos indivíduos doentes. Pesquisas indicam elevada morbidade, predomínio da tuberculose no sexo masculino, na faixa etária economicamente ativa, e em populações mais pobres, relacionada às desigualdades sociais, o que caracteriza desafio a ser superado por toda a sociedade<sup>1; 2; 3; 4; 5</sup>

Em 2012, a incidência da tuberculose alcançou 8,6 milhões de casos novos, com 1,3 milhões de morte sendo que 320 mil casos associados ao HIV<sup>6</sup>. No tocante às taxas de mortalidade, houve redução de 45% quando comparamos os dados de 1990 com 2012. O decréscimo alcançado tanto na morbidade quanto na mortalidade tem acontecido nas seis regiões da Organização Mundial da Saúde (OMS) e demonstra grande avanço para o alcance de metas pactuadas para o milênio. Esses avanços podem ser atribuídos aos investimentos em infraestrutura, saúde, programas sociais, como também, em estratégias exitosas realizadas pelos programas de controle da tuberculose no mundo <sup>6</sup>.

Cerca de 1/3 da população mundial, 2,93 milhões de pessoas estão infectados pelo *Mycobacterium tuberculosis*, bacilo aeróbico que apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade, razão pela qual apenas 5% da população desenvolvem a doença que apresenta caráter social, relacionada à má distribuição de renda, baixa escolaridade e urbanização crescente<sup>1; 3; 6</sup>

Vale relatar que a patologia está presente em todas as regiões globais, mas as que detêm a maior incidência são a Ásia (58%) e a África (27%), com predominância do número de casos na Índia, a China e África do Sul. Essas nações são as primeiras no *ranking* dos 22 países com maior carga da doença, e o Brasil encontra-se na 22ª classificação, sendo o único das Américas<sup>6</sup>.

A região das Américas é responsável por 3% das notificações de tuberculose em nível global<sup>6;7</sup>. Portanto, mantendo-se esse decréscimo das taxas de incidência, prevalência e mortalidade, além de permanente estratégias de controle, as metas propostas pela OMS poderão ser alcançadas nos prazos previstos, isto é, nos anos de

2015 e 2050. Dos 22 países que apresentam maior carga de tuberculose onze, provavelmente, não conseguirão reduzir a meta de 50% da prevalência, incidência e mortalidade de 1990 a 2015, sete países já alcançaram e quatro estão aptos para o alcance daquela meta<sup>6</sup>.

A incidência de TB, em 2012, alcançou o valor de 8,6 milhões de casos novos, com 1,1 milhões de casos associados ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e 87% de cura. No tocante ao coeficiente de incidência, a redução entre os anos 2010 e 2011 foi de 2,2% e a média anual dos países nos dez anos tem sido de 2%<sup>6;8</sup>. Mas, em relação às taxas de mortalidade, houve redução em 41%, comparando-se os dados de 1990, com taxa de 5,5/100.000 habitantes que declinou para 2,4/100.000 habitantes em 2010 e alcançou a meta de redução em 50% preconizada pela OMS<sup>7</sup>.

No Brasil, a taxa de incidência da tuberculose de todas as formas, em 2012, foi de 37,3/100.000 habitantes, com 72.309 casos, e da forma pulmonar foi de 30,7/100.000 habitantes, com 59.518 casos. Dentre as regiões do Brasil, as que têm maior taxa de incidência são a Norte, a Sudeste e Nordeste que alcançaram, em 2012, as taxas de 38,4/100.000 habitantes, 32,6/100.000 habitantes e 30,8/100.000 habitantes, respectivamente. Na Bahia, Estado da Região Nordeste, a taxa de incidência foi de 30,6/100.000, com 4.334 casos, e em Salvador, tivemos 56,5/100.000 habitantes, com 1.532 casos<sup>9</sup>.

Diante da magnitude do problema, os estudos evidenciam a relação da TB com aglomeração, desigualdades sociais e estilo de vida especificamente em populações mais pobres<sup>4; 10; 11; 12; 13</sup>. O que explicita um conjunto complexo de eventos que determinam a doença, como: lugares fechados, aglomerações urbanas, fome, desemprego, baixa imunidade. Tais eventos estão relacionados a fatores ambientais, socioeconômicos, individuais e têm colocado o enfrentamento da tuberculose como uma prioridade para a saúde pública.

Vale salientar o papel decisivo dos fenômenos socioeconômicos e ambientais nos processos que antecedem ao adoecimento, e podem agregar aspectos tanto protetores como nocivos para a saúde. Os aspectos protetores podem estar relacionados as conquistas alcançadas pelo homem, como a existência de trabalho, boa educação, lazer, aquisição e consumo de alimentos de boa qualidade, além de moradia que apresente saneamento básico, conforto e segurança. Os aspectos nocivos estão relacionados a não aquisição parcial ou total de bens e serviços, baixa renda,

escolaridade elementar, desemprego, o que pode representar aumento das desigualdades sociais, redução do desenvolvimento econômico e do estado de saúde da população. Passados 20 anos da inclusão da tuberculose como doença emergente os resultados se apresentam promissores ao cumprimento das metas para o milênio.

Outro aspecto importante e inovador nos estudos sobre tuberculose integra a ciência das redes que busca apreender a realidade social em sua complexidade. As redes sociais se concentram na estrutura das relações interpessoais, onde os diferentes tipos de interações produzem dispares contatos, que podem, inclusive, demonstrar padrões de ocorrência de doenças<sup>14; 15; 16</sup>

A discussão sobre tuberculose e sua relação com os fatores de risco socioeconômicos, hábitos de vida e comorbidades poderão demonstrar as privações enfrentadas pelo doente como também, as diferentes formas de interação desses aspectos no processo de adoecimento. Somando-se a esses fatores tem-se a possibilidade de observar características que diferencie os bairros e demonstrem possíveis motivos contextuais que contribuem para o aumento da incidência da TB no território soteropolitano. A relação entre as pessoas através de redes sociais podem especificar atributos que contribuam para o compartilhamento de lugares e facilite a ocorrência da TB.

Portanto, a diminuição das desigualdades sociais mediante a erradicação da pobreza e da fome, garantia da sustentabilidade ambiental, investimento em infraestrutura e o compartilhamento de lugares nas redes de pessoas com e sem tuberculose podem colaborar para o controle da doença. A priorização de ações de vigilância à saúde, e enfrentamento dos determinantes sociais também, representam ações importantes para o controle da doença. Tais prioridades são algumas das metas para o milênio definidas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNud) e executadas por países de todos os continentes<sup>17</sup>.

## Referências

- 1 RUFFINO-NETTO, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 35, n. 1, p. 51-8, 2002.
- 2 KRITSKI, A. L.; CONDE, M. B.; DE SOUZA, G. R. M. **Tuberculose: do ambulatório à enfermaria**. Atheneu, 2005. ISBN 8573797673.
- 3 BARRETO, M. L.; CARMO, E. H. Padrões de adoecimento e de morte da população brasileira: os renovados desafios para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. ^ supl, 2007.
- 4 XAVIER, M. I. M.; BARRETO, M. L. Tuberculose na cidade de Salvador, Bahia, Brasil: o perfil na década de 1990 Tuberculosis in Salvador, Bahia, Brazil, in the 1990s. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 445-453, 2007.
- 5 XIMENES, R. A. 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. **International journal of epidemiology**, v. 38, n. 5, p. 1285-1296, 2009.
- 6 WHO. **Global tuberculosis report 2013**. Geneva: World Health Organization, 2013. ISBN 9241564652.
- 7 WHO, W. H. O. **Global tuberculosis report 2012**. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 12: 89 p. 2012.
- 8 BRASIL. **Tuberculose: alinhada com o social, afinada com a tecnologia**. SAÚDE, S. D. V. A. S.-M.: Boletim epidemiológico. 44: 6 p. 2013.
- 9 DATASUS. Informações de saúde. Brasília. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?idb2012/d0202.def>>. Acesso 13 de março de 2014.
- 10 BRASIL. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no brasil**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 2011. 284 ISBN 978-85-334-1816-5.
- 11 \_\_\_\_\_. **Programa Nacional de Controle da Tuberculose**. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral das Doenças Endêmicas. Área Técnica de Pneumologia Sanitária., 2004.
- 12 \_\_\_\_\_. **Saúde, Brasil 2005: uma análise da situação de saúde no Brasil/**. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde, 2005.
- 13 \_\_\_\_\_. **Tuberculose Multirresistente- Guia de vigilância Epidemiológica 1ª**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Centro de Referência Professor Hélio Fraga. 2007.
- 14 DANON, L. et al. Networks and the epidemiology of infectious disease. **Interdisciplinary perspectives on infectious diseases**, v. 2011, 2011.

- <sup>15</sup> NEWMAN, M.; BARABASI, A. L.; WATTS, D. J. **The structure and dynamics of networks**. Princeton University Press, 2011. ISBN 0691113572.
- <sup>16</sup> FRIEDMAN, S. R.; ARAL, S. Social networks, risk-potential networks, health, and disease. **Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 78, n. 3, p. 411-418, Sep 2001.
- <sup>17</sup> ALMEIDA-FILHO N; ML. B. **Epidemiologia & Saúde: fundamentos, métodos e aplicações**. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan,2011: Guanabara Koogan, 2011.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **ARTIGO I**



## Fatores de Risco para Tuberculose: Estudo Caso-Controle.

### Resumo

**Introdução:** A tuberculose persiste em populações vulneráveis, o que evidencia a relação da doença com a desigualdade social. Portanto, investimentos sociais e em infraestrutura podem ter modificado o panorama da tuberculose em Salvador. **Objetivo:** Identificar associação entre fatores socioeconômicos, hábitos de vida, comorbidades e tuberculose. **Metodologia:** Foi realizado estudo caso controle em Salvador, Bahia, Brasil, ano de 2009 a maio de 2010, com 717 casos e 717 controles, de 15 a 94 anos, pareado por sexo e idade. O desfecho foi tuberculose pulmonar e as exposições foram as características socioeconômicas, hábitos de vida, história de contato e comorbidades. A medida de associação obtida através regressão logística condicional foi *Odds Ratio*(OR) e intervalos de confiança (IC 95%) para determinar o efeito dos fatores de risco estudados. **Resultados:** observou-se associação estatisticamente significativa com escolaridade (OR=1,32;95%IC: 1,06-1,63), aglomeração  $\leq 1$  pessoa/cômodo (OR =1,39; 95%IC:1,08-1,80); e bens de consumo  $\leq 6$  bens (OR=1,59; 95%IC:1,28-1,97); contato prévio (OR=1,40; 95%IC:1,12-1,75); diabetes mellitus (OR=2,40; 95% IC: 1,35-4,39). Associação negativa estatisticamente significativa foi observada na raça/cor parda e negra (OR=0,59; 95%IC: 0,41-0,86) e (OR=0,66;95%IC:0,44-0,97) respectivamente. **Conclusão:** Apesar das melhorias sociais no país, tuberculose ainda persiste como doença relacionada às baixas condições de vida.

**Palavras chave:** Tuberculose, Incidência, Fatores de Risco

## Tuberculosis Risk Factors: a Case-Control Study

### Abstract

**Setting:** Tuberculosis in vulnerable populations persists, confirming its relationship with social inequality. Social and infrastructural investment may have changed Salvador's tuberculosis landscape. **Objective:** To identify the association between socio-economic factors, lifestyle habits, comorbidities and tuberculosis. **Design:** A 2009-2010 case-control study in Salvador, Bahia, Brazil, with 717 cases and 717 controls, aged between 15 and 94 years, paired by sex and age. The outcome was pulmonary tuberculosis and the exposures were socio-economic characteristics, lifestyle habits, history of contact and comorbidities. Odds Ratio (OR) and confidence intervals (95% CI) were obtained through conditional logistic regression to measure the effect of studied risk factors. **Results:** Statistically significant association for educational level (OR = 1:32, 95% CI, 1.06-1.63), overcrowding  $\leq 1$  person/room (OR = 1:39 , 95% CI , 1.08-1.80), and consumer goods  $\leq 6$  (OR = 1:59 , 95% CI, 1.28-1 .97); previous contact (OR = 1.40, 95% CI, 1.12-1.75) and diabetes mellitus (OR=2.40 , 95% CI, 1:35–4.39). Statistically significant negative association for mixed race and black individuals, (OR =0.59, 95% CI, 0.41-0.86) and (OR=0.66, 95% CI, 0.44-0.97) respectively. **Conclusion:** In Brazil, despite social improvements, tuberculosis persists as a disease related to poor living conditions.

**Words Key :** Tuberculosis, Incidence, Risk factors

## 1.0 Introdução

A tuberculose persiste em populações vulneráveis, o que evidencia a relação da doença com a desigualdade social <sup>1</sup>. Apesar da tendência de queda na incidência e na mortalidade da tuberculose no Mundo, nas Américas, e no Brasil, a doença permanece como problema de saúde pública, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento <sup>2,3</sup>. Possui uma forte determinação social, destacando-se a pobreza, que encontra-se intimamente relacionada à tuberculose <sup>4, 5, 6, 7, 8, 9</sup>.

As grandes transformações, políticas, sociais, econômicas e demográficas ocorridas nos últimos 40 anos, podem ter influenciado no estilo de vida das pessoas, na conformação estrutural do ambiente, e na intensidade dos riscos individuais, e contextuais para aquisição de tuberculose. A maior frequência dos estudos sobre TB apontam como fatores de risco aqueles relacionados ao acesso, ao abandono, a multirresistência, a co-infecção, e adesão ao tratamento <sup>10,11,12</sup>. Nos diversos estudos tem-se encontrado associação entre TB e sexo masculino, faixa etária economicamente ativa, analfabetos, aglomeração domiciliar, alcoolismo, tabagismo, baixa renda, comorbidade HIV e diabetes mellitus. Desta forma, novas pesquisas são necessárias sobre fatores de risco para tuberculose. Pesquisas mais recentes trazem como desafio identificar a relação entre mudanças sociais e ocorrência de TB <sup>4, 13, 14, 15, 16</sup>.

Em 2011 ocorreram 8,7 milhões de casos novos no mundo, com 1,1 milhões de casos associados ao HIV. O coeficiente de incidência da tuberculose no Brasil apresentou redução entre os anos 1990 a 2011 de 30,2% <sup>17</sup>. Em relação às taxas de mortalidade houve redução em 41%, comparando-se os dados de 1990 (5,5/100.000 habitantes) para (2,4/100.000 habitantes) em 2010, alcançando a meta preconizada pela OMS. O decréscimo alcançado nesses indicadores é um avanço, e pode ser atribuído aos investimentos dos países em infraestrutura como também, estratégias exitosas realizadas pelos programas de controle da tuberculose no mundo <sup>3</sup>.

No Brasil, a taxa de incidência de tuberculose por todas as formas, em 2012, foi de 37,3/100.000 habitantes com 72.309 casos e para a forma pulmonar foi de 30,7 /100.000 habitantes, ocorrendo 59.518 casos. Dentre as regiões, as que têm maior taxa de incidência são a norte, a sudeste e nordeste que alcançaram em 2012 38,4/100.000 habitantes, 32,6/100.000 habitantes e 30,8/100.000 habitantes respectivamente. Na Bahia, estado da região nordeste, a taxa de incidência foi de 30,60 /100.000 habitantes

com 4.334 casos, e em Salvador observa-se 56,5/100.000 habitantes com 1.532 casos<sup>18</sup>. A tendência desse coeficiente no país é decrescente com redução média de 1,4 % analisando o período de 1990 a 2012.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), no Brasil, passou de médio para alto entre 2000 e 2010. A priorização de investimentos sociais para a redução da pobreza, nos últimos anos, com ações em infraestrutura, educação e programas sociais, podem estar associado às modificações nesse índice.<sup>6; 10; 11; 12</sup>. Na Bahia e em Salvador o índice passou respectivamente de 0,512 e 0,654 em 2000 para 0,660 e 0,759 em 2010, o que demonstra rápida mudança nas condições sociais do Brasil. Este quadro pode ter influenciado na redução da incidência da TB no Brasil e em Salvador.

As pessoas estão expostas a vários riscos que podem contribuir para o adoecer em tuberculose, e sua mensuração pode ser realizada pela diferença entre a taxa de incidência nos doentes e não doentes sob um determinado risco, o que demonstra o impacto ocasionado pela quantidade de casos em excesso devido a exposição<sup>21</sup>.

Diante deste novo cenário, faz-se necessário explorar os fatores de risco associados à tuberculose, em nosso meio, principalmente associação entre condição socioeconômica e tuberculose. Portanto, tem-se por objetivo identificar associação entre fatores socioeconômicos, hábitos de vida, comorbidades e tuberculose; identificar a contribuição relativa do impacto destes fatores na carga da tuberculose.

## 2.0 Metodologia

Realizou-se estudo caso controle na cidade de Salvador no ano de 2009 a maio de 2010, pareamento 1:1 por sexo e idade contemplando a amplitude de 5 anos para mais ou para menos. A população do estudo foi constituída por 1.434 pessoas de 15 a 94 anos.

O município de Salvador, capital da Bahia, situado na Região Nordeste do Brasil, ocupa extensão territorial de 706,8 Km<sup>2</sup>, população de 2.718.408 habitantes. Está organizada política-administrativamente em 18 regiões e 12 Distritos Sanitários, além de 87 unidades que assistem paciente com diagnóstico de TB<sup>18</sup>.

Os sujeitos da pesquisa foram recrutados em cinco instituições de saúde com maior frequência de atendimento de tuberculose na cidade de Salvador. Os casos e controles foram classificados após realização da baciloscopia em que os casos foram

peças que tinham confirmação de tuberculose, e os controles foram selecionados da mesma população que frequentavam a unidade de saúde, porém confirmado laboratorialmente a ausência de tuberculose.

A população de estudo foi composta por 717 casos e 717 controles que permitiram um poder de 95%, nível de significância de 5%, *Odds Ratio* (OR) de 2.0, utilizou-se pareamento de 1:1.

Os dados coletados foram de fonte primária, e nós questionários contendo informações socioeconômicas, de hábitos de vida, história de contato e clínica avaliou-se sexo, faixa etária, raça/cor, estado civil, escolaridade, aglomeração, ocupação, renda familiar, bens de consumo, moradia, pessoa por domicílio, cômodos, uso abusivo de álcool, contato prévio com TB; comorbidade diabetes mellitus e se fez teste de HIV. Uma equipe de entrevistadores composta por cinco técnicos de enfermagem foi treinada e supervisionada por duas enfermeiras nas atividades de campo.

A variável uso abusivo de álcool (CAGE) foi composta pelo somatório das respostas (tem necessidade de parar de beber, recebe crítica pela forma que bebe, sente-se culpado pela forma que bebe e precisa usar bebida alcoólica para acalmar os nervos), analisada a partir do *score*, posteriormente categorizada em consumo exagerado e esporádico de álcool. No Brasil, este questionário foi validado em 1983 por Masur e Monteiro, apresentando sensibilidade de 88%, e especificidade de 83%<sup>19</sup>. O questionário foi utilizado em outras pesquisas nacionais e considerou-se que apresentar duas ou mais respostas SIM, foi indicativo de dependência<sup>20</sup>.

Na variável história de contato a opção não se aplica foi recodificada para a resposta sim, devido ao quantitativo de pessoas que relataram não lembrar deter contato prévio com alguém de TB, e ao realizar-se análise descritiva através de cruzamento com outras variáveis que especificam a forma e tipo de contato observou-se a existência desse contato.

Foram analisadas as características socioeconômicas, história de contato e comorbidades. As variáveis foram codificadas de forma dicotômica ou politômica, sendo atribuído o valor (1) para risco e valor zero (0) para proteção ou graus crescentes de exposição de zero a seis na variável ocupação. Para as variáveis contínuas, na análise univariada, considerou-se o cálculo de média, mediana, desvio padrão, e para as variáveis categóricas foi realizada frequência simples<sup>21</sup>.

Os dados foram apresentados através de tabelas de frequência absoluta e

relativas. Para verificar associação entre as covariáveis tuberculose, utilizou-se o qui quadrado de Pearson para as variáveis dicotômicas, e o teste *t student* para as variáveis contínuas. Inicialmente realizou-se análise descritiva univariada, posteriormente análise bivariada utilizando tabelas de contingência com  $X^2$  de Pearson para investigar diferenças entre proporções considerando-se ( $p < 0,05$ )<sup>22</sup>. As variáveis que apresentaram diferenças estatisticamente significantes foram selecionadas como candidatas para regressão logística condicional, além de variáveis que apresentaram  $p < 10\%$ . A associação entre os fatores de exposição e a ocorrência de tuberculose foi expressa através da *Odds Ratio (OR)* e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Foi utilizado o programa Stata 10.0.

A modelagem foi realizada com regressão logística condicional através de sucessivas etapas incluindo-se variáveis com ( $p < 0,05$ ) método (*backward elimination*). Para avaliação dos modelos foram utilizados os testes de Wald e Razão de Verossimilhança. Calculou-se a Fração Atribuível Populacional (FAP) para cada variável do modelo final, o qual expressa a contribuição de cada variável na ocorrência da tuberculose<sup>21, 22</sup>.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia, do Instituto de Saúde Coletiva parecer de nº012-07 CEP-ISC datado de 30/04/2007, registro 17/07; e parecer 011/2008 do Núcleo de Pesquisa em Epidemiologia do Hospital Otávio Mangabeira (NUPEP) sendo financiado pelo CNPq através do processo nº410 498-2006-8<sup>23</sup>.

### 3. Resultados

A população do estudo foi composta por 1.434 indivíduos sendo 717 casos e 717 controles. Não houve diferenças entre casos e controles em relação às variáveis de pareamento ( $P > 0,05$ ). A idade variou nos casos de 15 a 94 anos, média de 38,3 anos, DP $\pm$  14,5 entre os casos. Nos controles a idade variou entre 15 a 91, com média de 38,15, DP $\pm$ 14,47 (dados não mostrados). O maior percentual de casos e controles ocorreu na faixa etária de 20-40 anos (48,1%) e (47,3%) respectivamente, seguindo-se a faixa etária de 40-60 anos (36,4%) nos casos e (36,5%) nos controles (Tabela 1).

Em relação às variáveis socioeconômicas, observou-se que a maior frequência de casos possuía menos de oito anos de estudo, referiam aglomeração > 1 pessoa/

cômodo e possuir  $\leq 6$  bens de consumo em comparação aos controles. Foi encontrada associação positiva, estatisticamente significativa entre baixa escolaridade (OR=1,32; 95%IC;1,06-1,63), aglomeração (OR =1,39; 95%IC;1,08-1,80), possuir seis bens de consumo (OR=1,59; 95% IC;1,28-1,97) e tuberculose.

Pertencer à raça/cor parda apresentou menor frequência nos casos 453(63,2%) que nos controles 484(67,5%); Quanto a ocupação, desenvolver atividade relacionada a escolaridade de nível superior 9(1,3%); ser aposentado 121(16,8%) ou estudante 38(5,3%) apresentaram menor proporção nos casos.

Observou-se associação negativa entre raça/cor parda (OR=0,59; 95%IC: 0,41-0,86) e negra (OR=0,66; 95% IC:0,44-0,97), e ter ocupação relacionada com escolaridade superior (OR=0,38;95%IC:0,17-0,89), ser aposentado (OR=0,68;95%IC:0,50-0,94) e estudante (OR=0,50;95%IC:0,28-0,89) e tuberculose (Tabela 2).

A história de contato prévio foi mais frequente entre casos 288 (40,2%) do que entre controles 232(32,4%) (OR=1,40;95%IC=1,12-1,75). Ter diabetes mellitus foi mais frequente nos casos com 44(6,2%) do que nos controles 19(2,7%) com (OR=2,40;95%IC=1,35-4,39. O número e percentual de casos que relatam ter feito exame HIV foi 179(25%) nos casos e 178(24,8%) nos controles (Tabela 3).

O modelo de regressão mais robusto foi ter escolaridade  $< 8$  anos (OR=1,33;95% IC=1,05-1,68), aglomeração  $\geq 1$  pessoa por cômodo (OR=1,37; 95% IC= 1,04-1,79), ter diabetes mellitus (OR=2,70; 95% IC= 1,51-4,83), uso abusivo de álcool (OR=1,64;95%IC:1,02-2,62).Pertencer à raça/cor parda (OR=0,60; 95% IC=0,41-0,88) e negro (OR=0,65;95% IC=0,43-0,97), ter ocupação relacionada a escolaridade superior (OR=0,32;95% IC:0,14-0,75), estar aposentado (OR=0,67;95%IC:0,49-0,94) e ser estudante (OR=0,51; 95% IC:0,28-0,90) apresentaram associação negativa neste modelo (Tabela 4).

Quanto à Fração Atribuível Populacional (FAP) observou-se que a variável escolaridade contribuiu com 12%, aglomeração com 7%, ter diabetes mellitus com 3%, uso abusivo de álcool com 2% na incidência de TB. O somatório dos riscos descritos contribuíram com 24% na incidência de tuberculose.

## 4. Discussão

Neste estudo, identificou-se que menor escolaridade, aglomeração, ter diabetes mellitus, uso abusivo de álcool estão associados a TB. A Fração Atribuível populacional variou de 2% a 12%, apontando para influência das condições socioeconômicas, doenças crônicas e hábitos de vida na incidência da tuberculose.

Associação encontrada entre baixa escolaridade e tuberculose são similares aos estudos internacionais e nacionais <sup>4; 5; 6; 8; 14; 24</sup>. Pesquisas anteriores encontraram o analfabetismo como fator de risco para tuberculose <sup>4; 5; 6; 14; 24</sup>. Apesar da redução do analfabetismo no Brasil, na última década, reflexo dos investimentos em educação <sup>25; 26,27</sup> ; ainda persiste associação entre escolaridade menor que oito anos de estudo e TB. Esse fato aponta para que, mesmo com a melhoria das condições educacionais da população, o nível de escolaridade inferior continua associado com tuberculose. Este fator permanece com a maior contribuição para a incidência da TB em Salvador, visualizada através do FAP.

A aglomeração enquanto fator de risco para tuberculose está consistente com a literatura <sup>4,6,14</sup>. No Brasil, apesar do declínio de seis para três pessoas/cômodo, ao longo dos anos, com redução da aglomeração intradomiciliar, esta associação continua importante na manutenção da tuberculose, mesmo considerando-se uma pessoa por cômodo. Aglomeração reflete o aumento da probabilidade de contato com pessoas bacilíferas, sendo que indivíduos que vivem em ambientes aglomerados apresentam as piores condições socioeconômicas <sup>4; 6; 14; 25; 27; 28; 29</sup>.

O achado de associação positiva entre possuir poucos bens de consumo e tuberculose reforça a relação existente entre TB e pobreza. Ainda que se reconheça a ampliação do acesso a bens e a serviços coletivos tais como: rádio, televisão, reprodução de vídeo (DVD), celular, fogão e geladeira, predominam o menor acesso a estes bens entre os casos de tuberculose. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados no Brasil <sup>4; 30; 31</sup>. As melhorias nas condições socioeconômicas com redução da desigualdade social observadas no Brasil, demonstrados através do índice de desenvolvimento Humano de 0,71 em 2010 e índice de *Gini* de 0,53, não acontecem de forma equânime e a tuberculose permanece associada às baixas condições de vida <sup>4; 32</sup>.

A associação negativa entre ter atividade ocupacional relacionada à escolaridade



superior, ser aposentado e estudante pode estar relacionado à renda recebida por estes grupos, proveniente da ocupação, aposentadoria ou da manutenção do responsável, o que proporciona maior acesso a aquisição de alimentos, vestuário e bens de consumo. Esses achados estão de acordo com a literatura, pois ocupação está relacionada à maior escolaridade, proteção previdenciária e condições socioeconômicas mais estável, o que representa proteção para a ocorrência de doença relacionada a pobreza<sup>6; 33</sup>.

Os resultados da associação entre raça/cor não branca e tuberculose demonstram achados contraditórios, ou seja, é um fator de proteção para tuberculose e, não, risco relatado por ampla literatura<sup>5; 34; 35</sup>. Na interpretação desse achado deve-se considerar que na Bahia predominam pessoas que se declaram pretas ou pardas, equivalendo a mais de 50%, e em Salvador esse percentual alcança mais de 70%<sup>25; 26</sup>. Neste estudo foi utilizada raça/cor autorreferida o que pode conferir uma subjetividade excessiva nas respostas. Portanto, observa-se no Brasil e na Bahia considerável miscigenação com aumento da raça/cor autorreferida parda, e diminuição da raça/cor branca<sup>27</sup>.

A associação entre diabetes e TB foi similar a estudos nacionais e internacionais.<sup>16; 36; 37; 38; 39; 40; 41</sup>. Esta associação é mais forte entre pessoas não infectadas pelo HIV, além da hiperglicemia favorecer o crescimento bacteriano e aumentar a virulência de vários microorganismos<sup>36</sup>. Perez e colaboradores (2006) identificou que a associação entre diabetes e tuberculose era mais forte na população de regiões com maior taxa de incidência da doença, o que representa a possibilidade de ocorrência de TB nas pessoas diabéticas dessas áreas mais incidentes, devido ao comprometimento na imunidade conferida aquelas pessoas. Forte associação foi observada, também, entre hispânicos, independente da região que residem, demonstrando maior risco de reativação da tuberculose por serem imigrantes de regiões endêmicas. A baixa frequência de pessoas que fizeram o exame HIV entre casos e controles de tuberculose demonstra a necessidade de integração entre os programas de controle da tuberculose e do HIV/AIDS para realização do exame, detecção precoce de casos soropositivo para HIV e tratamento oportuno.

O achado sobre contato prévio e TB está de acordo com a literatura<sup>8; 12; 14; 42; 43; 44; 45</sup>. Existem evidências de que o risco de TB aumenta com história de contato e proximidade social podendo aumentar a transmissão da doença dentro ou fora dos domicílios, desde que o lugar seja frequentado repetidamente por pessoa bacilífera, e

por tempo contato em média de 19 horas <sup>46</sup>.

A associação entre uso abusivo de álcool e tuberculose tem sido descrita. O álcool tem sido considerado fator de risco para reativação da doença e abandono do tratamento. Este agente pode levar a deficiência de macro e micro nutrientes no organismo o que se reflete na fragilidade do sistema imunológico. <sup>24; 40; 47</sup>.

Baixa escolaridade e aglomeração maior que uma pessoa por cômodo foram às variáveis que mais contribuíram para a ocorrência de TB, o que reforça a necessidade de investimentos em educação e programas sociais, geração de emprego e renda, para que se interrompa a cadeia de transmissão e minimize os riscos em áreas de elevada aglomeração.

Entre as limitações deste estudo, consideramos que viés de classificação por erro no preenchimento das respostas, por parte dos entrevistadores, foi pouco provável, tendo em vista que a equipe de campo foi treinada e acompanhada semanalmente, com instrumentos previamente validados, padronizados e conferidos pelos supervisores. Outro aspecto seria a possibilidade de ocorrência de super pareamento, devido à seleção de controles das mesmas unidades de saúde dos casos. Esta possibilidade poderia enviesar artificialmente as estimativas de efeito tanto bruto quanto ajustado, no sentido da diminuição do feito observado. Desta forma, caso tenha ocorrido, as associações estariam subestimadas, podendo ser superiores aos valores obtidos<sup>21</sup>. Consideramos que os limites apontados não comprometem os resultados apresentados, os quais são de grande relevância para a compreensão da epidemiologia da tuberculose em um país com recente desenvolvimento econômico.

## 5. Conclusão

Observou-se associação entre baixa escolaridade, aglomeração maior que uma pessoa por cômodo, uso abusivo de álcool, diabetes mellitus que são variáveis independentes e preditoras para ocorrência de tuberculose. Verifica-se que apesar das melhorias adicionais, as condições socioeconômicas desfavoráveis ainda permanecem como fatores de risco para TB. A pobreza seja pela insuficiência de consumo de alimentos e serviços, pela não disponibilidade de renda monetária ou devido a privação

dos direitos sociais e de oportunidades interferem diretamente no adoecimento por tuberculose.

Assim, políticas públicas e atitudes que tratem os indivíduos que não são iguais, de forma diferente, mas sem negligenciar ações que representem necessidades básicas, e ou essenciais para a população, devem ser implementadas para o efetivo controle da tuberculose.

Novos estudos são necessários para o aprofundamento do conhecimento sobre a complexidade dos fatores de risco para tuberculose em diferentes contextos.

## 6.Referências

- <sup>1</sup> ACOSTA, L. M. W.; BASSANESI , S. L. **O mapa de Porto Alegre ea tuberculose: distribuição espacial e determinantes sociais**. 2008. 72 (Mestrado). Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre.
- <sup>2</sup> WHO. **Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing**. Geneva: 2011. 1: 200 p. 2011.
- <sup>3</sup> WHO, W. H. O. **Global tuberculosis report 2012**. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 12: 89 p. 2012.
- <sup>4</sup> XIMENES, R. A. 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. **International journal of epidemiology**, v. 38, n. 5, p. 1285-1296, 2009.
- <sup>5</sup> MENEZES, A. M. B.; DA COSTA, J. D. Incidência e fatores de risco para tuberculose em Pelotas, uma cidade do Sul do Brasil Incidence and risk factors for tuberculosis in Pelotas, a city. **Rev. Bras. Epidemiol**, v. 1, n. 1, 1998.
- <sup>6</sup> CAVALCANTI, Z. R. et al. Características da tuberculose em idosos no Recife (PE): contribuição para o programa de controle. **Jornal Brasileiro De Pneumologia**, v. 32, n. 6, p. 535-43, 2006.
- <sup>7</sup> PORTO, Â. Representações sociais da tuberculose: estigma e preconceito. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 43-49, 2007.

- 8 TAHA, M. et al. Risk Factors of Active Tuberculosis in People Living with HIV/AIDS in Southwest Ethiopia: A Case Control Study. **Ethiopian Journal of Health Sciences**, v. 21, n. 2, p. 131-140, 2011.
- 9 ARCÊNIO, R. A. A acessibilidade do doente ao tratamento de tuberculose no município de Ribeirão Preto (2007). 2012.
- 10 RIBEIRO, S. A. et al. Estudo caso-controle de indicadores de abandono em doentes com tuberculose. **J Pneumol**, v. 26, n. 6, p. 291-6, 2000.
- 11 ALBUQUERQUE, M. F. M. et al. Prognostic factors for pulmonary tuberculosis outcome in Recife, Pernambuco, Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 9, n. 6, p. 368-374, 2001.
- 12 BARROSO, E. C. et al. The role of household contact in the appearance of multidrug-resistant tuberculosis. **Jornal Brasileiro De Pneumologia**, v. 30, n. 1, p. 46-52, 2004.
- 13 RUFFINO-NETTO, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 35, n. 1, p. 51-8, 2002.
- 14 KRITSKI, A. L.; CONDE, M. B.; DE SOUZA, G. R. M. **Tuberculose: do ambulatório à enfermaria**. Atheneu, 2005. ISBN 8573797673.
- 15 XAVIER, M. I. M.; BARRETO, M. L. Tuberculose na cidade de Salvador, Bahia, Brasil: o perfil na década de 1990 Tuberculosis in Salvador, Bahia, Brazil, in the 1990s. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 445-453, 2007.
- 16 VISWANATHAN, V. et al. Prevalence of diabetes and pre-diabetes and associated risk factors among tuberculosis patients in India. **Plos One**, v. 7, n. 7, p. 41367, 2012.
- 17 BRASIL, M. D. S. **Tuberculose alinhada com o social afinada com a tecnologia**. SAÚDE, S. D. V. A. Brasília: Boletim Epidemiológico. 44: 6 p. 2013.
- 18 DATASUS. **Informações de saúde. Brasília**. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?idb2012/d0202.def>>. Acesso 13 de março de 2014.

- 19 DADAP, G. et al. Emprego do questionário CAGE para detecção de transtornos de uso de álcool em pronto-socorro. **Rev Ass Med Brasil**, v. 47, n. 1, p. 65-9, 2001.
- 20 GUIMARÃES, V. V. et al. Consumo abusivo e dependência de álcool em população adulta no Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Bras Epidemiol**, v. 13, n. 2, p. 314-25, 2010.
- 21 ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern Epidemiology**. 3. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- 22 KLEINBAUM, D. G.; SULLIVAN, K.; BARKER, N. **A pocket guide to epidemiology**. Springer, 2006. ISBN 0387459642.
- 23 BRASIL (2012). **Resolução 466 de 12 de 12 de Dezembro de 2012**. Brasília: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso2466.pdf>. Acessado em 20 de dezembro de 2013.
- 24 NEWMAN, M.; BARABÁSI, A.-L.; WATTS, D. J. **The structure and dynamics of networks**. Princeton University Press, 2006. ISBN 0691113572.
- 25 IBGE. Censo demográfico 2010. 2010. Acesso em: Acessado em 10 de agosto de 2011.
- 26 GUIMARÃES, J. R. S.; JANUZZI, P. Indicadores sintéticos no processo de formulação e avaliação de políticas públicas: limites e legitimidades. **Anais do**, v. 14, 2004.
- 27 SERPA, I. M.; PARDO, C. L.; HERNÁNDEZ, R. A. Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba An ecologic study on tuberculosis in a Cuban municipality. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1305-1312, 2003.
- 28 DRUCKER, E. et al. Childhood Tuberculosis in the Bronx, New-York. **Lancet**, v. 343, n. 8911, p. 1482-1485, Jun 11 1994.
- 29 LIENHARDT, C. et al. Investigation of the risk factors for tuberculosis: a case-control study in three countries in West Africa. **International Journal of Epidemiology**, v. 34, n. 4, p. 914-923, Aug 2005.

- 30 ASSIS, M. et al. Avaliação do programa de controle de tuberculose em Feira de Santana-BA(2007):limites e desafios. In: (Ed.). **Tuberculose Pesquisa operacional**. FUNPEC. Ribeirão Preto: Tereza Cristina Scatena Villa Antonio Ruffino Netto, 2009. cap. VI, p.230. ISBN 978-85-7747-032-7.
- 31 ARAKAWA, T. et al. A acessibilidade de doentes de tuberculose ao tratamento em serviços de saúde no município de Ribeirão Preto- São Paulo(2006-2007). In: (Ed.). **Tuberculose Pesquisas operacionais 1**. Ribeirão Preto: FUNPEC\_Editora, v.1, 2009. p.230. ISBN 978-85-7747-032-7.
- 32 WATTS, D. J. **Small worlds: the dynamics of networks between order and randomness**. Princeton university press, 1999. ISBN 0691117047.
- 33 ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional. **Opinião Pública**, v. 15, n. 1, p. 1-30, 2009.
- 34 STEAD, W. W. et al. Racial differences in susceptibility to infection by Mycobacterium tuberculosis. **New England Journal of Medicine**, v. 322, n. 7, p. 422-427, 1990.
- 35 HOGE, C. W. et al. Risk factors for transmission of Mycobacterium tuberculosis in a primary school outbreak: lack of racial difference in susceptibility to infection. **American Journal of Epidemiology**, v. 139, n. 5, p. 520-530, 1994.
- 36 FAURHOLT-JEPSEN, D. et al. Diabetes Is a Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis: A Case-Control Study from Mwanza, Tanzania. **Plos One**, v. 6, n. 8, Aug 30 2011.
- 37 WANG, Q. et al. Screening and intervention of diabetes mellitus in patients with pulmonary tuberculosis in poverty zones in China: Rationale and study design. **Diabetes Research and Clinical Practice**, 2011.
- 38 WANG, Q. Z. et al. Screening and intervention of diabetes mellitus in patients with pulmonary tuberculosis in poverty zones in China: Rationale and study design. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 96, n. 3, p. 385-391, Jun 2012.
- 39 YOUNG, F. et al. Increased risk of tuberculosis disease in people with diabetes mellitus: record-linkage study in a UK population. **Journal of epidemiology and community health**, v. 66, n. 6, p. 519-523, 2012.

- 40 GUPTA, S. et al. Role of risk factors and socio-economic status in pulmonary tuberculosis: a search for the root cause in patients in a tertiary care hospital, South India. **Tropical Medicine & International Health**, v. 16, n. 1, p. 74-78, Jan 2011.
- 41 PEREZ, A.; BROWN, H. S.; RESTREPO, B. I. Association between tuberculosis and diabetes in the Mexican border and non-border regions of Texas. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 74, n. 4, p. 604-611, 2006.
- 42 MATHEW, A. et al. Risk factors for tuberculosis among health care workers in South India: a nested case-control study. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 66, n. 1, p. 67-74, Jan 2013.
- 43 COKER, R. et al. Risk factors for pulmonary tuberculosis in Russia: case-control study. **British Medical Journal**, v. 332, n. 7533, p. 85-87, Jan 14 2006.
- 44 HILL, P. C. et al. Risk factors for pulmonary tuberculosis: a clinic-based case control study in The Gambia. **Bmc Public Health**, v. 6, Jun 19 2006.
- 45 CRAMPIN, A. et al. Assessment and evaluation of contact as a risk factor for tuberculosis in rural Africa. **The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease**, v. 12, n. 6, p. 612, 2008.
- 46 WOOD, R. et al. Indoor Social Networks in a South African Township: Potential Contribution of Location to Tuberculosis Transmission. **Plos One**, v. 7, n. 6, Jun 29 2012.
- 47 OLIVEIRA, H. B.; FILHO, D. C. M. Recidivas em tuberculose e seus fatores de risco. **Rev Panam Salud Publica**, v. 7, n. 4, p. 233, 2000.

## Tabelas

**Tabela 1.** Descrição da população de estudo segundo variáveis de pareamento, Salvador-Bahia, 2009/ 2010.

Variáveis	Casos		Controles		p-valor
	Nº717	%	Nº717	%	
<b>Idade</b>					
15-20	55	7,7	56	7,8	
20 -40	345	48,1	339	47,3	
40-60	261	36,4	262	36,5	
≥60	56	7,8	60	8,4	0,97
<b>Sexo</b>					
Feminino	280	39,1	283	39,4	
Masculino	437	60,9	434	60,6	0,87

**Tabela 2.** Associação entre as características socioeconômicas da tuberculose, Salvador-Bahia, 2009/2010.

Variáveis	Caso		Controle		OR	IC
	Nº717	%	Nº717	%		
<b>Escolaridade</b>						
≥8 anos	354	49,4	404	56,4	1	
<8 anos	363	50,6	313	43,6	1,32	(1,06-1,63)
<b>Aglomeracão</b>						
≤1 pessoa/cômodo	533	74,3	575	80,20	1	
>1 pessoa/cômodo	184	25,7	142	19,8	1,39	(1,08-1,80)
<b>Raça/cor</b>						
Branco	97	13,5	67	9,3	1	
Pardo	453	63,2	484	67,5	0,59	(0,41-0,86)
Negro	167	23,3	166	23,2	0,66	(0,44-0,97)
<b>Ocupaçã</b>						
Atividade Manual	361	50,4	328	45,7	1	
Atividade/ Nível Médio de	23	3,2	13	1,8	1,55	(0,77-3,12)



escolaridade						
Desempregado	165	23,0	152	21,2	0,99	(0,75-1,31)
Atividade/ Nível Superior de escolaridade	9	1,3	22	3,1	0,38	(0,17-0,84)
Aposentado	121	16,8	147	20,5	0,68	(0,50-0,94)
Estudante	38	5,3	55	7,7	0,50	(0,28-0,89)
<b>Estado Marital</b>						
Tem Companheiro	266	37,1	260	36,3		
Não tem Companheiro	451	62,90	457	63,7	0,96	(0,77-1,20)
<b>Moradia</b>						
Própria	574	80,1	569	79,4	1	
Não própria	143	19,9	148	20,6	0,95	(0,73-1,24)
<b>Pessoa domicílio</b>						
≤3 pessoas	336	46,8	344	47,9	1	-
>3pessoas	381	53,1	373	52,0	1,04	(0,84-1,29)
<b>Cômodos</b>						
≥7cômodos	120	16,7	119	16,6	1	-
<7 cômodos	597	83,3	598	83,4	1	(0,74-1,31)
<b>Renda Familiar</b>						
>1 SM	515	71,8	513	71,5	1	
≤1SM	202	28,2	204	28,4	0,98	(0,77-1,24)
<b>Bens de consumo</b>						
>6bens	276	38,5	358	49,9	1	
≤ 6 bens	441	61,5	359	50,1	1,59	(1,28-1,97)

---

**Tabela 3.** Associação entre história de contato, hábitos de vida, comorbidade e tuberculose Salvador-Bahia, 2009/ 2010.

Variáveis	Casos		Controles		OR	IC de 95%
	Nº	%	Nº	%		
<b>Contato prévio</b>						
Não	429	59,8	485	67,6	1	-
Sim	288	40,2	232	32,4	1,40	(1,12-1,75)
<b>Quantos contatos</b>						
Nenhum	527	73,5	538	75,0	1	-
≥ 1	190	26,5	179	25,0	1,08	(0,84-1,38)
<b>Tempo de contato</b>						
≤de 1 ano	625	87,2	634	88,4	1	-
>de 1 ano	92	12,8	83	11,9	1,12	(0,80-1,56)
<b>Espaço de contato</b>						
Não sabe	526	73,4	540	75,3	1	-
Extradomiciliar	106	14,8	97	13,5	1,09	(0,78-1,52)
Domiciliar	85	11,8	80	11,2	1,12	(0,83-1,53)
<b>Uso abusivo de álcool/CAGE*</b>						
Esporádico	665	97,7	682	95,1	1	-
Exagerado	32	7,3	35	4,9	1,52	(0,95-2,44)
<b>Fuma</b>						
Não	613	85,50	604	84,2	1	-
Ex- fumante	56	7,8	74	10,3	1,74	(0,51-1,07)
Fumante	48	7,0	39	5,5	1,22	(0,78-1,90)
<b>Fez exame HIV</b>						
Não	539	75,0	538	75,2	1	-
Sim	179	25,0	178	24,8	0,99	(0,77-1,27)
<b>Diabetes Mellitus</b>						
Não	673	93,8	698	97,3	1	-
Sim	44	6,2	19	2,7	2,40	(1,35-4,39)

\*CAGE: (Questionário) Cut down, Annoyed, Guilty, and Eye-opener

**Tabela 4.** Modelos de logística condicional e respectivos *Odds Ratios* (OR) e Fração Atribuível Populacional (FAP) para associação entre variáveis socioeconômicas história de contato, hábitos de vida, comorbidades e tuberculose, Salvador-Bahia, 2009/ 2010.

<b>Características das variáveis</b>		Modelo Inicial	Modelo Final	FAP %
<b>Escolaridade</b>				
<8 anos		1,23 (0,97-1,57)	1,33 ( 1,05-1,68)	12
<b>Cor</b>				
Pardo		0,58(0,39-0,86)	0,60(0,41-0,88)	-
Preto		0,62(0,41-0,93)	0,65(0,43-0,97)	
<b>Aglomeraco</b>				
≥1 pessoa		1,32(1,00-1,74)	1,37(1,04-1,79)	7
<b>Diabetes</b>				
Sim		2,64(1,46-4,78)	2,70(1,51-4,83)	3
<b>Contato prévio</b>				
Sim		1,53(1,19-1,95)	-	-
<b>Uso abusivo de álcool</b>				
Exagerado		1,67(1,04-2,69)	1,64(1,02-2,62)	2
<b>Ocupaco</b>				
Atividade/Nível Médio de escolaridade		1,79(0,87-3,69)	1,79( 0,83- 3,44)	-
Desempregado		0,92(0,69-1-23)	1,00(0,75- 1,33)	
Atividade/Nível Superior de escolaridade		0,37(0,16-0,88)	0,32(0,14-0,75)	
Aposentado		0,67(0,48-0,93)	0,67(0,49-0,94)	
Estudante		0,51(0,28-0,93)	0,519(0,28-0,90)	
<b>Bens</b>				
≤ 6 bens		1,58 (1,26-1,98)	-	-

## **ARTIGO II**

## **Evolução da Distribuição Espacial da Tuberculose em Salvador-Bahia, 2001-2010**

### **Resumo**

**Introdução:** Grandes progressos vêm sendo observados nas últimas duas décadas, no que se refere à redução dos casos e mortes decorrentes da tuberculose/TB. Entretanto, essa doença ainda representa a 2ª causa de morte por doenças infecciosas em todo o mundo, de modo que continua sendo um grande problema de saúde em escala global. **Objetivo:** Analisar a evolução do padrão da distribuição espacial da tuberculose e sua relação com indicadores socioeconômicos, em Salvador-Bahia. **Método:** Trata-se de estudo ecológico, o qual se considerou a evolução da taxa de incidência da tuberculose, indicadores socioeconômicos (Índice de pobreza, renda média, analfabetismo, densidade demográfica, população, Índice de Condições de Vida (ICV) e desigualdade econômica (Gini, Theil e razão de renda) em dois períodos, 2001-2005 e 2006-2010, nos 158 bairros de Salvador. Os dados levantados provêm do Sistema de Informação de Agravos de Notificação SINAN TB. Para análise exploratória foram construídos mapas temáticos, Realizou-se análise descritiva bivariada utilizando qui quadrado de Pearson para investigar diferenças entre proporções considerando-se ( $p < 0,20$ ). A modelagem foi realizada com regressão logística mediante o procedimento *stepwise*. **Resultados:** Foram georreferenciados 25.615 casos de TB nos dez anos, com média de 2.561 casos/ano. A taxa média anual de incidência de tuberculose nos dez anos foi 113,94/100,000hab. Observa-se que nos 158 bairros de Salvador, em 119 (75,3%), permaneceu como moderada ou elevada evolução da taxa de TB, 21(13,3%), permaneceu baixa ou intermediária, em 14 (8,9%) ocorreu melhora e em 4(2,5%) apresentou piora na evolução. As variáveis que permaneceram no modelo ajustado com associação positiva estatisticamente significativa foram: evolução do analfabetismo (OR=4,48;95% IC:1,54-13,03), evolução da densidade demográfica (OR=3,21;95% IC:1,10-9,33). **Conclusão:** Evidenciou-se associação entre evolução da incidência de tuberculose e evolução de indicadores socioeconômicos, tais como, analfabetismo e densidade demográfica. Permanência de bairros com alta incidência e necessidade de ação integrada em diversos segmentos para controlar a incidência de TB em Salvador.

**Palavras Chaves:** Tuberculose, Incidência, Indicadores socioeconômicos.

## **Evolution of the Spatial Distribution of Tuberculosis and its Relationship with Socio-economic Indicators in Salvador, Bahia, 2001-2010.**

### **Abstract**

**Introduction:** Significant progress has been made in recent decades in reducing TB cases and deaths. Globally, however, the disease remains the second cause of death from infectious diseases and continues to present a serious global health problem.

**Objective:** to analyse the evolution of the spatial distribution of tuberculosis and its relationship with socio-economic indicators in Salvador, Bahia. **Method:** an ecological study which considered the evolution of TB incidence rate, socio-economic indicators (poverty index, average income, literacy, population density, population, Living Conditions (LCI)) and economic inequality (Gini, Theil and income ratio) across two time periods: 2001-2005 and 2006-2010, in 158 neighbourhoods in Salvador. The Notifiable Diseases Information System (*Sistema de Informação de Agravos de Notificação*: SINAN) provided TB data. Thematic maps were constructed for exploratory analysis and a descriptive bivariate analysis was conducted using Pearson's chi-square test to investigate differences between proportions, where  $p < 0.20$ . The model used stepwise logistic regression. **Results:** Over the ten-year period, 25,615 cases of TB were georeferenced, with an average of 2,561 cases, while the annual average TB incidence rate was 113.94/100,000 inhabitants. Of the 158 neighbourhoods in Salvador, we observed that 119 (75.3%) continued to present a moderate or high evolution of TB incidence, 12 (13.3%) remained at a low or intermediary level, 14 (8.9%) demonstrated improvements, while the TB rate worsened in 4 (2.5%). The variables presenting a statistically significant positive association in the adjusted model were: progression in literacy rates (OR=4.48; 95% CI=1.54-13.03) and population density (OR=3.21; 95% CI:1.10-9.33). **Conclusion:** An association was found between the evolution of TB incidence and progression on socio-economic indicators, such as literacy and population density. We demonstrated the continued existence of neighbourhoods with high TB incidence and the need for joint action across several sectors to control the incidence of TB in Salvador.

**Key words:** Tuberculosis, Incidence, Socio-economic indicators

## 1.Introdução

Grandes progressos vêm sendo observados, nas últimas duas décadas, no que se refere à redução dos casos e mortes decorrentes da tuberculose/TB. Entretanto, esta doença ainda representa a 2ª causa de morte por doenças infecciosas em todo o mundo, de modo que continua sendo um grande problema de saúde em escala global. Estima-se que, no ano de 2012, havia cerca de 8,6 milhões de casos novos e 1,3 milhões de mortes por tuberculose no mundo <sup>1</sup>. No Brasil, em 2012, foram registrados 73.309 casos novos de todas as formas de tuberculose, dos quais, 59.518 eram da forma pulmonar, correspondentes às taxas de incidência de 37,3/100.000 e de 30,7/100.000 habitantes, respectivamente. Na Bahia, Estado da Região Nordeste, a taxa de incidência foi de 30,6/100.000 (4.334 casos) e, em Salvador, (1.532 casos), foi de 56,5/100.000 habitantes<sup>2</sup>. Tais dados demonstram a magnitude do problema, especialmente por ser uma doença relacionada à pobreza e à desigualdade social.

Desigualdades em saúde podem ser percebidas pelos padrões díspares de adoecimento relacionados às condições socioeconômicas <sup>3; 4; 5; 6</sup>, visto que o estado de saúde pode ser influenciado pelas características do espaço geográfico social resultante de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais desfavoráveis que promovem condições particulares para o desenvolvimento de enfermidades.

As literaturas internacional e nacional têm evidenciado forte relação entre condições socioeconômicas e adoecimento, reforçando o vínculo entre renda e saúde <sup>3; 4; 5; 6</sup>. Portanto, as pessoas vulneráveis e socialmente desfavorecidas têm menos acesso aos recursos sanitários, adoecem e morrem antes daquelas que têm posição social privilegiada, o que demonstra que o risco é diferente segundo a classe social. A desigualdade também é percebida nos investimentos em infraestrutura nos centros urbanos, onde áreas mais carentes e com elevada incidência de doenças da pobreza não são priorizadas em detrimento às áreas mais ricas.

Desse modo, investigações que abordam análise espacial têm encontrado padrão de distribuição da tuberculose relacionado com áreas de elevada incidência onde residem populações menos privilegiadas. As desigualdades intra urbanas podem ser percebidas tanto em pequenas quanto em grandes áreas urbanas, além da identificação de *clusters* da doença em centros urbanos <sup>7</sup>. A partir do reconhecimento de áreas de

risco e cluster de doenças, os estudos espaciais auxiliam no planejamento, indicando a melhor opção para alocação de recursos e direcionando possíveis estratégias de intervenção <sup>8</sup>.

Estudos agregados demonstram que a saúde da população sofre influência das condições socioeconômicas, e os grupos menos privilegiados podem ser desfavorecidos por residirem em espaços sem infraestrutura, ou áreas de manutenção da transmissão da doença<sup>9; 10; 11; 12</sup>. Em Salvador (BA), estudo realizado nos anos 1994-1995 e 2004-2005 não encontrou associação entre TB e condição de vida da população neste último período, mas identificou um padrão de heterogeneidade na distribuição espacial desta doença, com áreas “quentes”, que representam espaço importante na manutenção da transmissão <sup>13</sup>. No estudo sobre análise espacial da mortalidade por tuberculose em Salvador, no período de 2000-2005 e 2006-2011, <sup>14</sup> observou-se redução de 12,5% na taxa de mortalidade por esta doença e que os maiores riscos de morte foram registrados em bairros de precárias condições de vida conformando um corredor que segue do Subúrbio Ferroviário para o centro da cidade, passando pelo Centro Histórico que correspondem as áreas com importante deterioração nos indicadores socioeconômicos. Essas pesquisas analisaram a variação da tuberculose nos períodos estudados e observou-se ausência de estudos que abordassem a evolução da tuberculose em uma década.

Tendo em vista que a partir da década de 1990, o governo federal promoveu investimentos em programas sociais voltados às populações mais carentes e que apresentaram resultados positivos quanto a retirada de pessoas da linha da pobreza. Assim, considerando lacuna no conhecimento acerca da evolução da TB, como também de sua relação com as condições socioeconômicas, este estudo teve como objetivo analisar a evolução do padrão de distribuição espacial da tuberculose e sua relação com indicadores socioeconômicos, em Salvador-Bahia.

## 2. Metodologia

Realizou-se estudo ecológico de base populacional tendo como unidade de análise os 158 bairros de Salvador, 2001 a 2010. Essa cidade é a capital da Bahia, que, em 2012, possuía 2.718.408 habitantes, área de 706,8 km<sup>2</sup>, Produto Interno Bruto(PIB)



de 38. 819 bilhões, em 2011, que a classifica no 12<sup>o</sup> lugar entre as 100 cidades com maiores PIB no Brasil<sup>2; 15</sup>.

Os dados sobre tuberculose referentes aos anos de 2001 a 2010, procedentes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), foram disponibilizados pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia/SESAB, em meio magnético. Os dados demográficos e socioeconômicos foram oriundos do Instituto brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes aos Censos Demográficos de 2000 e 2010, distribuídos por setor censitário. A malha digital dos bairros de Salvador foi cedida pelo IBGE no formato *shapefile*.

Os endereços de residências dos casos de tuberculose foram georreferenciados em coordenadas geográficas, utilizou-se o Google maps e o Google Earth versão 6.2 e mapas cartográficos de Salvador. Em média, foram georreferenciados 2.561 casos de tuberculose/ano. Estimou-se a progressão da população por bairro utilizando dados dos censos de 2000 e 2010 considerando taxa de crescimento anual fornecida pelo IBGE, para cada bairro. Calculou-se para cada bairro um conjunto de indicadores socioeconômicos e demográficos (índice de pobreza, renda média, analfabetismo, densidade demográfica, e população, Índice de Condição de Vida (ICV) e de desigualdades econômicas (índice de Gini, índice de Theil e razão de renda).

Inicialmente calculou-se a taxa anual de incidência de TB, em dois períodos denominados período 1, de 2001-2005 e período 2, de 2006-2010, por bairro. Em seguida, estimou-se a sua variação (em %) entre os períodos 1 e 2 dos indicadores socioeconômicos e demográficos. Essas variações foram categorizadas de acordo com as respectivas evoluções. A evolução das taxas de incidência de TB foi estabelecida segundo ponto de corte padronizado em 4 categorias para cada período (1 e 2)<sup>16</sup> 1)  $\leq 10/100.000\text{hab}$ , denominada “Melhora”; 2)  $>10$  a  $\leq 50/100.000\text{hab}$  denominada “Permaneceu baixa ou intermediária”; 3)  $>50$  a  $\leq 100/100.000\text{hab}$  denominada “Permaneceu moderada e elevada”; 4)  $> 100/100.000$  hab, denominada “Piora”. Essas 4 classificações foram dicotomizadas em “ não piorou” que representa os bairros que melhoraram e permaneceram com taxa de incidência baixa/ intermediária, e em “piorou”, que contempla os bairros classificados em permaneceu moderada/elevada e pioraram. O mesmo procedimento foi adotado para construção da evolução dos demais indicadores descritos a seguir, levando em conta a parametrização internacional.

Para os indicadores socioeconômicos, como: taxa de analfabetismo, densidade demográfica, índice de pobreza, renda média; Índice de Condição de Vida (ICV) e, índices de desigualdade econômica, tais como: Índice de Gini, Índice de Theil, e Razão de Renda entre os 10% mais ricos e 40% mais pobres utilizou-se dados dos censo de 2000 e 2010 e suas variações entre períodos. As variações dos indicadores socioeconômicos nos bairros de Salvador não demonstraram o efeito com a variação da taxa de tuberculose optando, então, por calcular a evolução desses indicadores. Os indicadores socioeconômicos foram construídos de acordo com as definições utilizadas por Szwarcwald et al, (1999)<sup>6</sup>. Em seguida, os indicadores foram classificados utilizando parametrização internacional e/ou média da diferença da variação entre período, definindo assim, as covariáveis de evolução.

### **Definição dos Indicadores Socioeconômicos:**

**Taxa de Analfabetismo:** calculada como a proporção de chefes de família sem instrução<sup>6</sup>. O cálculo da evolução foi realizado através da diferença na mediana da sua variação entre os dois períodos dos censos de 2000 e 2010. O valor encontrado foi classificado como: risco  $< -2,83261$  e não risco  $\geq -2,83261$ .

**Densidade Demográfica (DD):** calculada como a proporção de habitantes de cada bairro por Km<sup>2</sup>. Em seguida, estimou-se a diferença entre os valores encontrados nos respectivos censos, e classificada como risco a diferença na densidade demográfica  $< 0,20$ , e não risco, a diferença em  $\geq 0,20$ .

**População por bairro** foi obtida por setor censitário com os dados dos censos 2000 e 2010, agregando-se os valores por bairro, e calculada a diferença entre os valores nos dois censos, denominada variação da população. A evolução da população foi encontrada a partir da variação, onde o risco foi classificado em variação  $< 0,20$  de acordo com o índice de crescimento populacional do período de dez anos.

**Índice de Pobreza (IP):** proporção de chefes de família com rendimento mensal até um salário mínimo<sup>6</sup>; a variação corresponde à diferença entre o IP de 2010 e 2000. Para o cálculo da evolução do IP, utilizou-se como risco a variação do IP  $> 0,15$  que corresponde a mediana do crescimento no período.

**Renda Média (RM):** calculada a partir do total de rendimento nominal das pessoas responsáveis dividido pelas pessoas responsáveis com ou sem rendimento

multiplicando por 100<sup>6</sup>. A variação da renda média corresponde à diferença entre a renda média de 2010 e 2000. Para o cálculo da evolução da renda média utilizou-se como risco a variação da renda média  $\leq 0,50$  do valor do salário-mínimo/SM em 2010, que foi de R\$ 510,00 (Quinhentos e dez reais) e corresponde a mediana do aumento do SM que ocorreu no período.

Índice de Condição de Vida (ICV): para a construção deste índice, adotou-se a metodologia de Paim,<sup>17</sup> que empregou cinco variáveis *proxy* de condições de vida a partir dos dados do censo demográfico de 1991 (Renda, Educação, Saneamento, Favela, Morador/Quarto). Para o presente estudo foi necessário realizar adequações nos dois últimos indicadores a partir de dados disponíveis nos censos demográficos de 2000 e 2010. Os indicadores Morador/Cômodo, Favela e renda de cada bairro foram distribuídos em ordem crescente de seus valores e os indicadores saneamento e educação em ordem decrescente e cada um recebeu a pontuação iniciada pelo número 1, a depender da posição ocupada. A soma da pontuação dos cinco indicadores resultou em *score* (ICV) para cada bairro, esses foram organizados em ordem crescente, agrupados em quartis de bairros relativamente homogêneos, e correspondem a estratos da população classificados como alta (1), intermediária (2), baixa (3), e muito baixa (4) condição de vida. A variação absoluta do ICV foi calculada utilizando-se a diferença de seus valores entre os dois censos e, para a evolução, considerou-se como risco a variação do ICV  $\leq 0,50$  que correspondem a baixa e muito baixa condição de vida.

### **Indicadores de Desigualdade**

Para o cálculo dos índices de Gini e de Theil por bairro utilizaram-se as variáveis do censo “total do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares e número de domicílios particulares com e sem rendimento”<sup>6</sup>.

O Índice de Gini, medida mundialmente conhecida do grau de concentração de renda, varia de zero a um, sendo que o maior valor corresponde a desigualdade máxima. É derivado da curva de Lorenz, gráfico que representa o percentual acumulado de renda por decis da população. O índice é estimado entre as áreas delimitadas pela curva de Lorenz, o eixo horizontal e a reta de 45°. A variação relativa do Gini foi obtida a partir do censos de 2010 e 2000. Optou-se então por classificar o Gini segundo parâmetros internacionais<sup>18</sup> onde:  $1 \leq 0.25$ , denominado “Melhor”;  $2 > 0.25$  e  $\leq 0.34$ , denominado

“Intermediário Baixo”; 3  $> 0.34$  e  $\leq 0.44$  denominado “Intermediário Médio; 4  $> 0.44$ , e  $\leq 0.59$ ” Intermediário Elevado”; 5  $> 0.59$  e  $\leq 1$  que classifica o Gini em “Pior”. Posteriormente, verificou-se a relação entre a classificação do Gini encontrada no período 1 e no período 2, e categorizou-se a variável denominada evolução do Gini agrupando os 158 bairros.

O Índice de Theil é uma medida que sintetiza a distância relativa dos pontos de distribuição real em relação a distribuição perfeita e igualitária, que varia de zero à infinito. Pode-se utilizar o índice L Theil, que varia de zero, igualmente perfeita, a um, imperfeita, que corresponde ao desvio logarítmico médio dos rendimentos. Esse indicador tem como desvantagem a incapacidade de realizar o cálculo em populações sem rendimentos porque, no índice é calculado utilizando-se logaritmos naturais.

A variação relativa do Theil corresponde à diferença entre os valores encontrados no censos de 2010 e 2000. Para a classificação do Theil usou-se parâmetros internacionais<sup>18</sup> de classificação onde: 1)  $\leq 0.300$  denominado “Melhor”; 2)  $> 0.300$  e  $\leq 0.449$ , denominado “Intermediário Baixo”; 3)  $> 0.450$  e  $\leq 0.599$ , denominado “Intermediário Médio; 4)  $> 0.600$  e  $\leq 0.749$ ”, Intermediário Elevado”; 5)  $> 0.750$  e  $\leq 1.0$ , que classifica o Theil em “Pior”. Posteriormente, verificou-se a relação entre a classificação do Theil encontrada no período 1 e período 2, e categorizou a variável denominada evolução do Theil agrupando os 158 bairros.

A Razão de Renda (RRen) entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres é um indicador utilizado em comparações internacionais de níveis de desigualdade e renda, pois essa medida é sensível às diferenças entre os extremos da distribuição. É calculada dividindo-se a renda média do 10% mais ricos com os 40% mais pobres. A variação da razão de renda corresponde à diferença relativa entre a razão de renda de 2010 e 2000. Para o cálculo da evolução da razão de renda utilizou-se como categoria “risco” a diferença da variação da razão entre os dois períodos  $> 0$ , visto que, o zero corresponde a igualdade na razão de renda.

Calculou-se a taxa de incidência de tuberculose referente aos 10 anos do estudo, como também no período 1 (2001-2005) e no período 2 (2006-2010) encontrando-se indicador relativo.

A inspeção visual dos mapas temáticos construídos com o emprego do Programa Arcview 3.1 (Environmental Systems Research Institute Inc), foi realizada para identificar padrões de distribuição espacial da incidência da tuberculose. Para obtenção

da matriz de vizinhança por adjacência (vizinho próximo com pelo menos um ponto de fronteira em comum), foram excluídos os bairros referentes às três ilhas, Aeroporto e Centro Administrativo, ficando 158 bairros. Em seguida, avaliou-se a função de autocorrelação espacial global nas taxas de resíduo da evolução da tuberculose nos bairros através do Índice Moran Global e do índice de Geary, que verificam se áreas geograficamente vizinhas apresentam maior semelhança quanto as variáveis estudadas do que o esperado ao acaso. Foi utilizada ferramenta do Programa Stata para o cálculo desses índices, que variam de +1 a -1 e se apresentam mais sensíveis a valores extremos. Os resíduos foram encontrados pela diferença entre a taxa de incidência da TB observada e estimada.

Para análise exploratória das variáveis contínuas foram realizadas avaliação da mediana, percentil 25% e 75 %, pois a distribuição dos dados não foi normal<sup>19</sup>.

Para verificar associação entre as covariáveis e evolução da tuberculose, inicialmente realizou-se análise descritiva bivariada utilizando-se o Qui Quadrado de Pearson para verificar as diferenças entre as variáveis dicotômicas<sup>19</sup>. As variáveis que apresentaram  $p < 20\%$  foram incluídas no modelo de regressão logística, o procedimento *stepwise*. A associação entre covariáveis e evolução da tuberculose foi expressa através da *Odds Ratio (OR)* e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Utilizou-se o Programa Stata 10.0 e Arcview 3.1 como ferramentas para as análises estatísticas e espacial, respectivamente<sup>19; 20</sup>.

Este estudo faz parte do projeto maior intitulado “Estudo da distribuição espacial e padrões de transmissão da Tuberculose em Salvador através de técnicas moleculares e de análises de redes complexas” foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal da Bahia, do Instituto de Saúde Coletiva parecer de nº012-07 CEP-ISC, de 30/04/2007, registro 17/07, e financiado pelo CNPq através do processo nº410 498-2006-8.

### 3. Resultados

De 2001 a 2010 foram notificados 26.724 casos de tuberculose no município de Salvador, dos quais, 25.615 (95,9%) foram georreferenciados. A média anual de casos de tuberculose no período foi de 2.561, considerando que o maior quantitativo de casos

georeferenciados foi 3.194, no ano de 2002 e o menor, 2.051, no ano de 2005. A perda de 4,15% resultou de inconsistências nos endereços ou falta de registro dessas informações.

A média anual da taxa de incidência da tuberculose nos dez anos foi de 113,94/100.000 hab, variando de 139,45/100.000 hab, em 2001, a 117,19/100.000 hab, em 2010 (Tabela 1). Observa-se tendência decrescente na taxa de incidência da tuberculose nos bairros de Salvador (Figura 1). Considerando o período 1 (2001-2005) e o período 2 (2006-2010) foram registrados, respectivamente, 13.692 casos de TB, e incidência de (116,01/100.000 hab) e 11.923 casos de TB (102,43/100.000 hab) (Dados não apresentados).

A evolução da taxa de incidência e dos indicadores sócioeconômicos possibilitou a identificação dos bairros que modificaram a classificação quanto a melhora, situação intermediária ou piora dos indicadores ao longo dos 10 anos estudados.

No período 1 observa-se que dos 158 bairros 5 (3,16%) encontravam-se em situação de melhora, 20 (12,66%) permaneceu na condição baixa /intermediária., 79 (50%) permaneceu moderada elevada e 54 (34,18%) classificada como piora na taxa de incidência. No período 2 verifica-se que dos 158 bairros 6 (3,08%) encontravam-se em situação de melhora, 31 (19,62%) permaneceu na condição baixa /intermediária., 66 (41,77%) permaneceu moderada elevada e 55 (34,81%) classificada como piora em relação a taxa de incidência (Tabela 2).

No que concerne a evolução da taxa de incidência da tuberculose no período total em 119 (75,3%) dos 158 bairros de Salvador, a taxa de incidência de tuberculose permaneceu com evolução moderada ou elevada, 21 (13,3%) permaneceram como de baixa ou intermediária evolução, em 14 (8,9%) ocorreu melhora e em 4 (2,5%) houve piora na evolução (Tabela 2). Os bairros que apresentaram pior situação foram: Nova Esperança, Vale dos Lagos, Fazenda Grande III e São João do Cabrito, e os de intermediária/baixa evolução foram: Caminhos das Árvores, Doron, Candeal, Graça, Jardim Armação, Imbui, Stiep, Jardim Santo Inácio, Jardim das Margaridas, Nordeste de Amaralina, São Rafael, Boca da Mata, Costa Azul e Areia Branca (Figura 2).

Dentre os indicadores socioeconômicos selecionados, o Índice de Pobreza (IP) apresentou mediana de 34,97 e de 51,10 nos anos de 2000 e 2010, respectivamente. O IP aumentou em média 31,57%. Para a Renda Média (RM) dos chefes de domicílio esta medida, no ano de 2000, foi de R\$ 389,66 (Trezentos e oitenta e nove reais e sessenta e

seis centavos), e de R\$ 522,98 (Quinhentos e vinte e dois reais e noventa e oito centavos) no ano de 2010, o aumento foi de média de 25,5%. A mediana da taxa de analfabetismo foi de 7,23, no ano de 2000, e de 4,81, em 2010, essa redução foi em média 33,48%. Com relação aos indicadores demográficos, nesses mesmos anos a mediana foi de 11.055 e 12.953,5 para a população dos bairros de Salvador e de 13.161 habitantes/km<sup>2</sup> e 14.496 habitantes//km<sup>2</sup> para a densidade demográfica. A população aumentou em média 14,66% e a densidade demográfica foi de 9,22%. Para o Índice de Condição de Vida (ICV), a mediana foi 393,5 e 423,0, enquanto para os índices de desigualdade foi 0,27 e 0,29 para o Gini, o Theil foi de 0,13 e 0,15 e para Razão de Renda (RRen) foi 21,55 e de 35,19. Esses índices aumentaram respectivamente, 6,90%, 13,34% e 38,77% (Tabela 3).

A injeção visual dos mapas temáticos mostrou que o padrão da distribuição da taxa de incidência da tuberculose nos bairros não se modificou nos dois períodos, contudo ocorreu decréscimo nas taxas dos bairros que compõem as áreas de maior incidência. Os bairros que apresentaram as mais elevadas taxas médias suavizadas de incidência de TB, no período 1, estão localizados nas regiões noroeste, oeste e sudoeste do município (Figura 3) com valores que variaram de 23,80/100.000hab a 77,70/100.000hab. Não foi encontrada autocorrelação e dependência espacial. Os testes de Moran com p valor de 0,411 e de Geary 0,278 não indicaram presença de autocorrelação espacial. No período 2, os bairros que apresentaram as mais elevadas taxas médias suavizadas de incidência de TB estão localizadas nas regiões noroeste, oeste, sudoeste e centro do município (Figura 3), com valores que variam de e 23,80/100.000hab a 68,4/100.000habitantes.

Na tabela 4 observa-se que embora na análise bivariada a evolução da Taxa de Analfabetismo, do Índice de Pobreza e da Razão de Renda tenham se associado positivamente com a evolução da taxa de incidência de tuberculose, no modelo ajustado permaneceu apenas a evolução da Taxa de Analfabetismo (OR=4,48; IC<sub>95%</sub>=1,54-13,03) e a evolução da Densidade Demográfica (OR=3,21; IC<sub>95%</sub>:1,10-9,33) e apresentaram significância estatística.

#### 4. Discussão

Os resultados do estudo apontam para o declínio na incidência de TB, em Salvador, no período analisado, porém esta queda não foi linear, principalmente nos anos de 2002, 2006 e 2007. Apesar da tendência de queda da incidência da doença para o município, a comparação entre o período 1 e 2, e entre 2001 a 2010 indicaram que, respectivamente, 84,18%, 76,58% e 77,84% dos bairros mantiveram taxas moderadas/elevadas e piora revelando uma situação ainda preocupante. Observa-se que entre os dois períodos a situação “melhora” foi acrescida de apenas um (01) bairro; a condição “baixa /intermediária” foi acrescida de onze (11) bairros ; a situação “baixa/intermediária”regrediu treze (13) bairros e a situação “ piora” acrescentou um (01)bairro. Contudo, análise do período 1 e 2 demonstra situação menos grave, que a nos dez anos, além de ter regredido os bairros que estavam na classificação “permaneceu elevada/moderada”.

Esses bairros estão distribuídos por todo o município podendo favorecer a disseminação da tuberculose para áreas vizinhas e de menor incidência. Isso aponta a necessidade de ações de vigilância efetivas, tanto com diagnóstico precoce como para detecção e tratamento de casos novos. Pode-se exemplificar como situação de alerta a proximidade entre os bairros Vale dos Lagos e Fazenda Grande III, classificados como (pior situação) com os bairros São Rafael e Boca da Mata, classificados em situação (intermediária/melhora), respectivamente. Esse achado, corrobora com o estudo de Natividade, 2013 ao demonstrar que os bairros que apresentaram altas taxas de mortalidade corresponderem aos mesmos que, também, apresentam elevadas taxas de incidência,<sup>14</sup> o que evidencia a gravidade para essa doença na população<sup>21</sup>. Este quadro é similar ao de outros países que apresentam taxas elevadas de incidência com padrões de oscilação que caracteriza a magnitude do problema<sup>1; 7; ;22; 23</sup>. A taxa de incidência média de TB pulmonar nos 10 anos foi elevada, contrastando com a realidade do Brasil e da Bahia onde o valor desse indicador, em 2010, foi em média de 37,3 e 40,75/100.000 habitantes, respectivamente<sup>2</sup>. Apesar dos investimentos governamentais em programas sociais para retirada de pessoas da situação de extrema pobreza, a média da população permanece pobre recebendo pouco mais que ½ salário mínimo. A condição de pobreza é um dos determinantes sociais que mais impactam a tuberculose.



No que concerne aos índices socioeconômicos, o aumento do IP nos bairros de Salvador mostra a vulnerabilidade da população quanto ao desenvolvimento da tuberculose, doença relacionada à pobreza, que apresenta alto impacto social<sup>7; 24;25; 26; 27</sup>. A renda média do soteropolitano aumentou em 25,5% que pode ter sido pelo aumento anual do salário mínimo, como também pelo incentivo governamental em programas sociais. Vale salientar que a renda média da população brasileira foi R\$ 767,02 (Setecentos e sessenta e sete reais e dois centavos), portanto mais elevada que a renda média de Salvador, o que demonstra a situação de carência e restrição socioeconômica da população soteropolitana<sup>2;28</sup>. A taxa de analfabetismo em Salvador, em 2010, foi cerca de duas vezes mais baixa que a observada no Brasil, no mesmo ano, demonstrando que a situação no Brasil permanece pior<sup>29</sup>. A população e a densidade demográfica aumentaram em decorrência do crescimento populacional e do atrativo nos grandes centros urbanos, tanto em busca de oportunidades de estudo quanto de trabalho. Os indicadores de condição de vida (ICV) e desigualdade social pioraram entre as duas décadas, o que demonstra que as inequidades persistem e interferem na saúde da população, especialmente na mais pobre. O aumento na razão de renda no período demonstra a maior distância entre ricos e pobres. No Brasil, esta razão alcançou o valor de 33,91, na Bahia ,41,96 e, em Salvador, 39,02<sup>28</sup>. O efeito da desigualdade econômica pode ser percebida no aumento da incidência de doenças em populações mais carentes, onde à medida que aumenta a privação, aumenta a incidência de doenças relacionadas a pobreza

Os indicadores que apresentaram associação com a evolução da incidência de tuberculose e permaneceram no modelo final foram a taxa de analfabetismo e a densidade demográfica. Destaca-se que apesar do declínio observado no primeiro indicador, o risco de TB foi 4,7 vezes maior na população analfabeta, contudo é visível o esforço governamental em aumentar a escolaridade da população brasileira. Estudos demonstram que o analfabetismo encontra-se historicamente associado à TB<sup>21; 24; 27;29</sup>

A maior quantidade de habitantes por km<sup>2</sup> é um indicador de risco para tuberculose, mesmo sendo calculado de formas diferentes,<sup>7; 30; 31;32</sup>. No presente estudo, a evolução da densidade demográfica demonstrou risco de 3,21 vezes maior para a população.

A relação entre condição socioeconômica e TB foi identificada com o analfabetismo e densidade demográfica e demonstram o reflexo da baixa instrução e

elevada aglomeração na ocorrência da tuberculose, que é uma doença que acomete populações carentes e que passam por privações social, agravando, ainda mais, o adoecimento<sup>21; 33</sup> Pessoas analfabetas, como também, as que vivem em áreas densamente povoadas tem maior possibilidade de adoecer por tuberculose.

Os limites do estudo estão relacionados à utilização de dados secundários que podem advir de erros e incompletude de endereços, além da subnotificação de casos não detectados. Contudo, é possível que a subnotificação ocorra em pequenas proporções pelo fato de os dados se referirem a grande centro urbano que tem capacidade tecnológica e de infraestrutura para atender e detectar problemas de saúde na população. Outra limitação refere-se a efeito da escala, agregação por áreas, onde os endereços podem não ser bem delimitados na malha da cidade em detrimento dos limites entre bairros. O cálculo dos indicadores de desigualdade (Gini e Theil) foram agregados por bairro e difere do método individuado utilizado pelo IBGE.

## 5. Conclusão

Neste trabalho constatou-se a associação entre evolução da taxa de incidência de tuberculose e evolução de indicadores socioeconômicos, tais como, analfabetismo e densidade demográfica. A permanência dos bairros com alta incidência caracterizada como moderada/elevada e pior evolução nos remete à magnitude do problema em Salvador. Pode-se inferir que a redução do analfabetismo e medidas que diminuam a aglomeração possam contribuir para a redução da tuberculose. As ações que impactam na aglomeração perpassam pelo aumento no quantitativo de moradias; infraestrutura em áreas residenciais, com saneamento básico; eficaz rede de abastecimento de água potável; escolas de qualidade e em tempo integral; unidades de saúde que proporcionem atendimento acolhedor, resolutivo e de qualidade; área de lazer e transporte público rápido e eficiente.

Para alcance de respostas efetivas ao controle da tuberculose, especificamente nos grandes centros, as ações devem ser intersetoriais, que agreguem diversos saberes, além do estímulo à participação da sociedade civil. Deve-se, também, priorizar investimentos que tragam benefícios para a população utilizando planejamento sistemático e transparência na aplicação dos recursos. Portanto, a redução da incidência

da tuberculose nos bairros de Salvador pode ser alcançada através de investimentos em infraestrutura, educação e saúde.

Novos estudos são necessários para o aprofundamento do conhecimento sobre a complexidade das relações entre tuberculose, e o espaço em que as pessoas vivem e sobrevivem.

**Agradecimentos:** à Universidade Estadual de Feira de Santana(UEFS), pelo auxílio financeiro aportado por meio da concessão de Bolsa de Doutorado; à Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, em especial, à Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVEP) e Diretoria de Comunicação e Informação (DICS) pela disponibilização dos dados do SINAN Net e SINAN Windows; à Secretaria de Saúde de Salvador pela disponibilização das unidades municipais para a coleta de dados e ao Instituto de Geografia e Estatística da Bahia (IBGE) pelos esclarecimentos sobre os dados dos censos 2000 e 2010.

**Conflitos de Interesse:** Declaro que não houve conflito de interesse.

## 6. Referências

- 1 WHO. **Global tuberculosis report 2013**. Geneva: World Health Organization, 2013.
- 2 DATASUS. **Informações de saúde**. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?idb2012/d0202.def>, acessado em 15 de março de 2014.
- 3 MARMOT, M. Social determinants of health inequalities. **Lancet**, v. 365, n. 9464, p. 1099-1104, 2005.
- 4 KAPLAN, G. A. et al. Inequality in income and mortality in the United States: analysis of mortality and potential pathways. **BMJ: British Medical Journal**, v. 312, n. 7037, p. 999, 1996.
- 5 MARMOT, M. G.; KOGEVINAS, M.; ELSTON, M. A. Social/economic status and disease. **Annual Review of Public Health**, v. 8, n. 1, p. 111-135, 1987.
- 6 SZWARCOWALD, C. L. et al. Desigualdade de renda e situação de saúde: o caso do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. 1, p. 15-28, 1999.
- 7 SERPA, I. M.; PARDO, C. L.; HERNÁNDEZ, R. A. Un estudio ecológico sobre tuberculosis en un municipio de Cuba An ecologic study on tuberculosis in a Cuban municipality. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1305-1312, 2003.
- 8 CROMLEY, E.; CROMLEY, R. An analysis of alternative classification schemes for medical atlas mapping. **European Journal of Cancer**, v. 32, n. 9, p. 1551-1559, 1996.
- 9 CÁRDENAS, R. E. N. Análise da distribuição espacial da tuberculose no Distrito Federal, 2003–2007. 2010.84 f.(Mestrado em Ciências da Saúde).Universidade de Brasília, Brasília,2010.
- 10 HINO, P. Padrões espaciais da tuberculose associados ao Indicador Adaptado de Condição de Vida no município de Ribeirão Preto. **Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo**, 2008.
- 11 HINO, P. et al. Distribuição espacial de doenças endêmicas no município de Ribeirão Preto (SP). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. suppl 1, p. 1289-1294, 2011.
- 12 RODRIGUES-JRI, A. L. Distribuição espacial da co-infecção M. tuberculosis/HIV no Estado de São Paulo, 1991. **Rev Saúde Pública**, v. 40, n. 2, p. 265-70, 2006.

- 13 ERAZO, C.; PEREIRA, S. M. Distribuição espacial da tuberculose em Salvador. **Instituto de Saúde Coletiva**, Salvador, p. 180, 2009.
- 14 NATIVIDADE, M. S. **Análise espacial da mortalidade por tuberculose e sua relação com as condições de vida**. 2013. 278 (Mestrado). Instituto de saúde coletiva Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- 15 IBGE. Censo demográfico 2010 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br?xtras/perfil.php?lang=&292740&search=bahia|salvador>. Acessado em 10 de agosto de 2011.
- 16 BRAGA, J.U. HERRERO, M.B. de CUELLAR, C.M. Transmissão da tuberculose na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina. **Rev. Caderno de Saúde Pública**.v 27,n7 p1271\_1280, 2011.
- 17 PAIM, J. S. et al. Desigualdades na situação de saúde do município de Salvador e relações com as condições de vida. **Rev Ciências Médicas e Biológicas**, v. 2, n. 1, p. 30-39, 2003.
- 18 KURZON, et al. Vector derivative of Gini Coefficient World CIA Report 2009.png. Disponível em: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gini\\_Coefficient\\_World\\_CIA\\_Report\\_2009.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gini_Coefficient_World_CIA_Report_2009.png) .Acessado em março, 2014.
- 19 ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern Epidemiology**. 3. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- 20 KLEINBAUM, D. G.; SULLIVAN, K.; BARKER, N. **A pocket guide to epidemiology**. Springer, 2006. ISBN 0387459642.
- 21 ACOSTA, L. M. W.; BASSANESI, S. L. **O mapa de Porto Alegre ea tuberculose: distribuição espacial e determinantes sociais**. 2008. 72 (Mestrado). Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre.
- 22 VENDRAMINI, S. H. F. et al. Análise espacial da co-infecção tuberculose/HIV: relação com níveis socioeconômicos em município do sudeste do Brasil. **Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical**, v. 43, n. 5, p. 536-541, 2010.
- 23 JANSSENS, J.-P.; RIEDER, H. An ecological analysis of incidence of tuberculosis and per capita gross domestic product. **European Respiratory Journal**, v. 32, n. 5, p. 1415-1416, 2008.

- 24 XIMENES, R. A. 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. **International journal of epidemiology**, v. 38, n. 5, p. 1285-1296, 2009.
- 25 FASCA, S. F. **Tuberculose e condições de vida: uma análise do estado do Rio de Janeiro, Brasil, 2000 a 2002**. 2008. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- 26 SPENCE, D. et al. Tuberculosis and poverty. **BMJ: British Medical Journal**, v. 307, n. 6907, p. 759, 1993.
- 27 CHAN-YEUNG, M. et al. Socio-demographic and geographic indicators and distribution of tuberculosis in Hong Kong: a spatial analysis. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 9, n. 12, p. 1320-1326, 2005.
- 28 DATASUS. **Censo demográfico 2010**. 2010. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?idb2010/d0202.def>. Acessado em 10 de agosto de 2011.
- 29 PAIM, J. et al. O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios. **Lancet (Série Brasil)[Internet]**, p. 21-31, 2011.
- 30 PANG, P.-T.; LEUNG, C.; LEE, S. Neighbourhood risk factors for tuberculosis in Hong Kong. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 14, n. 5, p. 585-592, 2010.
- 31 PONTICIELLO, A. et al. Deprivation, immigration and tuberculosis incidence in Naples, 1996–2000. **European journal of epidemiology**, v. 20, n. 8, p. 729-734, 2005.
- 32 NISHIURA, H. [Socioeconomic factors for tuberculosis in Tokyo, Japan--unemployment, overcrowding, poverty, and migrants]. **Kekkaku:[Tuberculosis]**, v. 78, n. 6, p. 419-426, 2003.
- 33 ARCÊNIO, R. A. et al. Barreiras econômicas na acessibilidade ao tratamento da tuberculose em Ribeirão Preto- São Paulo . *Revista Esc. Enfermagem USP*;45(5):11 21-7 São Paulo,2011.

## Tabelas

**Tabela 1.** Número e percentual de casos notificados de tuberculose (TB), casos georreferenciados e média da taxa de incidência(100.000hab), segundo ano de ocorrência, Salvador-Bahia, 2001-2010.

Ano	Nº de casos de TB	Casos georreferenciados		Média da Taxa de incidência dos casos georreferenciados
		Nº	%	
2001	3101	3079	99,29	139,45
2002	3212	3194	99,43	167,44
2003	2953	2949	99,86	128,45
2004	2424	2419	99,79	97,40
2005	2446	2051	83,85	84,00
2006	2299	2159	93,91	89,98
2007	3026	3022	99,86	140,97
2008	2397	2272	94,78	100,13
2009	2425	2122	87,50	85,08
2010	2441	2348	96,19	117,19
Total	26724	25615	95,85	113,94

**Fonte:** SINAN 2001 a 2010

**Tabela 2.** Número e percentual de bairros no período 1, período 2 e periodo totalda taxa de incidência da tuberculose (TB), Salvador-Bahia.

Evolução da taxa de incidência da TB	Período 1 (2001-2005)		Período 2 (2006-2010)		Período total (2001-2010)	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Melhora	5	3,16	6	3,80	14	8,9
Permaneceu baixa/intermediária	20	12,66	31	19,62	21	13,3
Permaneceu moderada/elevada	79	50,00	66	41,77	119	75,3
Piora	54	34,18	55	34,81	4	2,5
Total	158	100,0	158	100,0	158	100,0

**Tabela 3.** Mediana e percentis 25 e 75<sup>1</sup> dos índices socioeconômicos, de condição de vida e desigualdade de renda nos censos demográficos 2000 e 2010, Salvador-Bahia.

Indicadores	2000		2010	
	Mediana	(p <sub>25</sub> ; p <sub>75</sub> )	Mediana	(p <sub>25</sub> ; p <sub>75</sub> )
Índice de Pobreza	34,97	(20,31; 41,54 )	51,10	(33,55; 59,87)
Renda Média	389,66	(300,78; 810,25)	522,98	(425,32; 961,06)
Taxa de Analfabetismo	7,23	(2,70;11,09)	4,81	(2,11; 7,10)
População	11.055	(6.288; 19.996)	12.953,5	(6,672;21,269)
Densidade Demográfica	13.161,0	(7.827,3;21.044,8)	14.496,5	(8,675,7;22,783,5)
Índice de Condição de Vida	393,5	(206; 528)	423	(245; 533 )
Gini	0,27	(0,20;0,36)	0,29	(0,23;0,38)
Theil	0,13	(0,06;0,23)	0,15	(0,09;0,27)
Razão de Renda	21,55	(0,00; 36,55)	35,19	(29,16; 43,76)

**Fonte:** IBGE 2000 e 2010

<sup>1</sup>Referentes ao conjunto dos 158 bairros de Salvador.

**Tabela 4.** Odds Ratio/OR, bruta e ajustada, obtidas mediante análise de Regressão Logística para a associação entre evolução de indicadores demográficos e socioeconômicos\* e a evolução da taxa de incidência da tuberculose, Salvador-Bahia, 2001-2010.

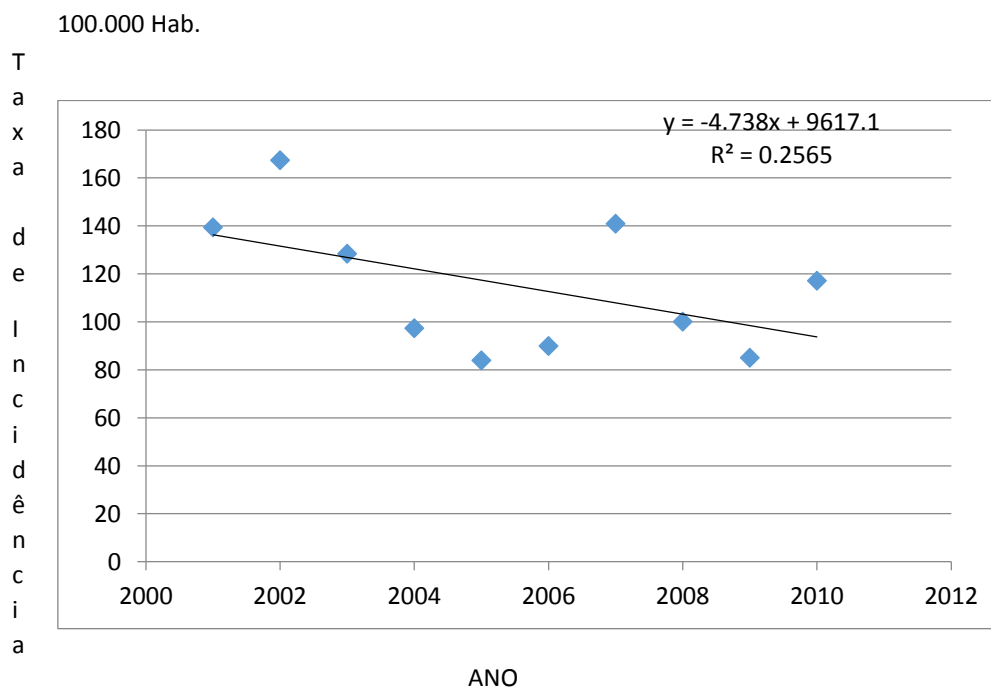
Indicadores De Evolução	OR bruta	IC 95%	OR ajustada	IC 95%
Taxa de Analfabetismo	4,66	1,81-12,00	4,48	1,54 -13,03
Índice de Pobreza	2,31	1,07-5,00	1,89	0,73- 4,87
Renda Média	1,00	0,30-3,27	-	-
População	2,59	1,00-6,74	-	-
Densidade Demográfica	2,59	1,00-6,74	3,21	1,10-9,33
Índice de Condição de Vida	1,28	0,60-2,73	-	-
Índice de Gini	0,51	0,23-1,13	-	-
Índice de Theil	1,16	0,40-3,36	2,66	0,75-9,40
Razão de Renda	3,37	1,55-7,34	2,12	0,82-5,48



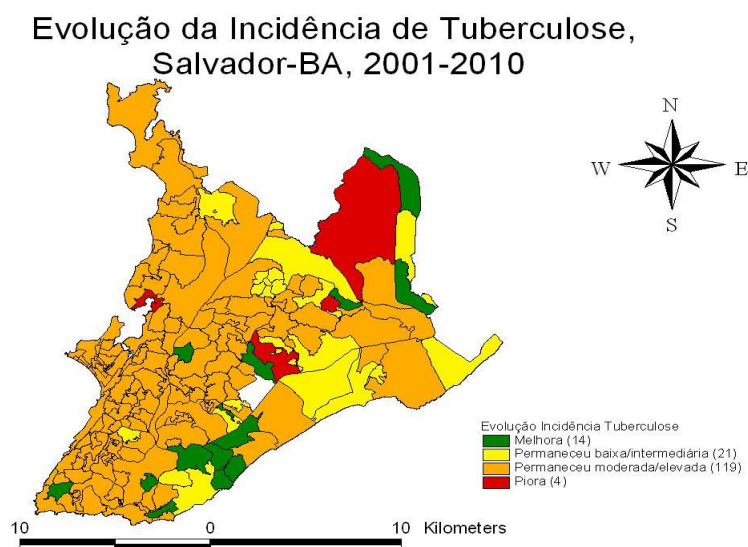
\*Para o cálculo dos dados socioeconômicos, utilizou-se censo 2000 e 2010

Figuras

**Figura 1.** Tendência da taxa de incidência(100.000hab) da tuberculose nos bairros de Salvador-Bahia, 2001- 2010.

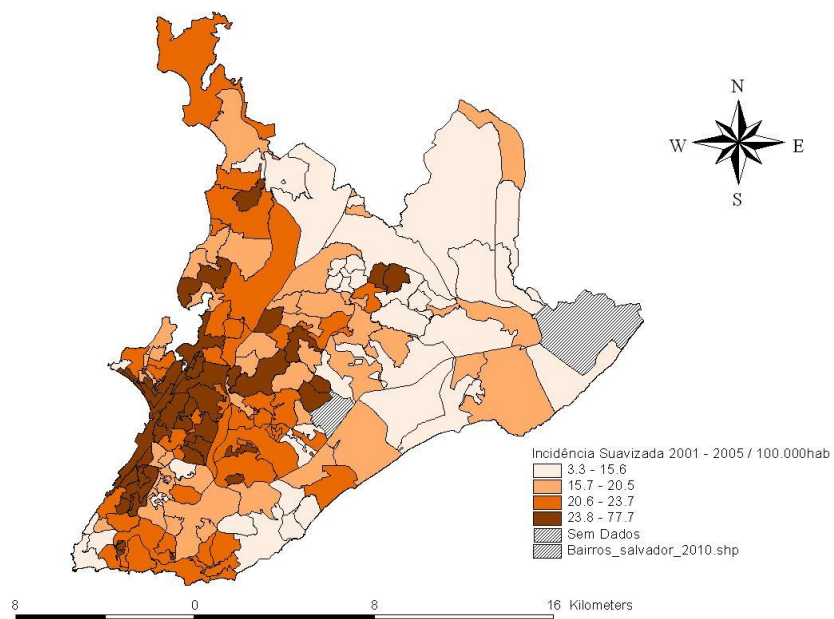


**Figura 2.** Distribuição dos bairros por evolução da incidência da tuberculose, Salvador-Bahia, 2001-2010.

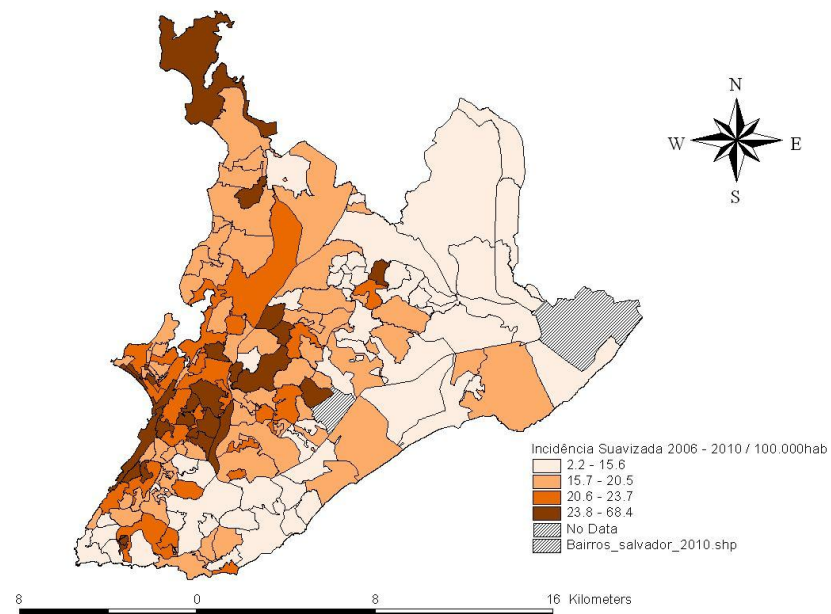


**Figura 3.** Distribuição espacial da taxa de incidência de tuberculose (por 100.000hab) nos bairros de Salvador–Bahia, Brasil, em 2001-2005 (Período 1) e 2006-2010 (Período 2).

**Período 1**



**Período 2**



## **ARTIGO III**

## Diferenças entre redes sociais de casos e controles de tuberculose em Salvador –Bahia, Brasil

### Resumo

**Introdução:** A abordagem de redes em epidemiologia tem sido utilizada considerando a necessidade de compreender os processos referentes à propagação de doenças, intensidade das epidemias. As redes sociais concentram-se nas relações interpessoais, nas quais os diferentes tipos de interações produzem díspares contatos que podem, inclusive, demonstrar padrões de ocorrência de doenças ao compartilhar o mesmo ambiente. **Objetivo:** Identificar diferenças nas redes de casos e controles de TB segundo condições socioeconômicas. **Metodologia:** Trata-se de estudo caso-controle com 717 casos e 717 controles, em Salvador, no ano de 2009 a maio de 2010. Foram utilizados questionários clínico e de redes para a coleta de dados. Em cada rede moradia, trabalho e estudo foi aplicado filtro para identificar as redes de casos e controles por renda familiar ( $\leq 1SM$  e  $> 1SM$ ), escolaridade ( $\leq 4$  anos e  $> 4$  anos) ( $\leq 7$  anos e  $> 7$  anos). Utilizou-se o sistema computacional denominado *Graphtube*, que gera redes de conexão, e o *gephi*, que executa cálculo de parâmetros de redes. Foram calculados os parâmetros das redes de casos e controles e utilizou-se para análise da associação, testes não paramétricos, entre dois grupos, com vinculação, *Wilcoxon*, e sem vinculação, *Mann Whitney*, no SPSS. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética do ISC/UFBA. **Resultados:** Observa-se que, na rede trabalho a média de grau foi de 8,35 nos casos e 5,45 nos controles; a centralidade de aproximação apresentou média de 0,19 nos casos e 0,17 nos controles e apresentaram diferença média estatisticamente significativa. **Conclusão:** Esse é o primeiro estudo que descreve características de redes sociais por condição socioeconômica em casos de tuberculose, e respectivos controles. A utilização da redes revelaram os padrões de comportamento e de mobilidade dos casos de TB e seus controles. Observou-se que, dentre as três redes, a de trabalho apresenta maior grau de conexão e coesão.

**Palavras Chaves:** Redes Sociais, Tuberculose, Condição Socioeconômica.

## **Differences between social networks and cases of tuberculosis control in -Bahia Salvador, Brazil.**

### **Abstract**

**Introduction:** The network approach to epidemiology takes account of the need to understand processes related to the propagation of disease and the intensity of epidemics. Social networks focused on interpersonal relationships, where different forms of interaction produce disparate contact, which may also demonstrate patterns of disease incidence on sharing the same environment. **Objective:** to identify differences in the networks of TB cases and controls, according to socio-economic status. **Methodology:** A case-control study with 717 cases and 717 control in Salvador, which took place in 2009 and May 2010. The population was composed of 1,434 people of whom 717 were cases and 717 controls. Data was collected through clinical and network questionnaires. For each network, residence, work and study were filtered to identify the case and control networks by family income ( $\leq 1$  Minimum Wage and  $> 1$  Minimum Wage) and years of schooling ( $\leq 4$  years and  $> 4$  years) ( $\leq 7$  years and  $> 7$  years). We utilized the GraphTube computer system, which generates networks of connection and Gephi, which calculates network parameters of cases and controls. We utilized non-parametric tests for the analysis of association between the two groups, calculating the Wilcoxon test and the Mann Whitney, using SPSS. The ISC/UFBA Ethics Committee approved the project.

**Results:** We observed in the work network, we found that the average degree was 8.35 for cases and 5.45 for controls; the closeness centrality had an average of 0.19 for cases and 0.17 for controls; and the average difference was statistically significant.

**Conclusion:** This is the first study to describe social network characteristics by socio-economic status in tuberculosis cases and their respective controls. The social networks revealed patterns of behavior and mobility of TB cases and their controls. Of the three networks, we observed that work has the greatest degree of connection and cohesion.

**Key words:** Social Networks, Tuberculosis, Socio-economic status.

## 1.Introdução

Os padrões de doenças podem estar relacionados a intensidade, propagação, conectividade, distância, mobilidade, proximidade intermediação dos contatos que podem ser diferentes entre doentes e não doentes. Abordagem de redes tem sido largamente adotada em doenças sexualmente transmissíveis, infecciosas agudas<sup>1; 2; 3; 4; 5; 67</sup>. Não há muitos estudos utilizando doenças endêmicas, crônicas, a exemplo da tuberculose, uma enfermidade pulmonar bacilifera que infecta outro indivíduo através da tosse, espirro ou fala sendo capaz de transmitir a doença de 10 a 15 pessoas por ano<sup>8</sup>. O contato entre indivíduos doente e saudável é necessário para a transmissão da tuberculose, contudo múltiplos fatores interferem no processo de adoecimento<sup>4</sup>. Análise em redes tem sido utilizada no entendimento de transmissão e história natural de tuberculose, produzindo conhecimento sobre progressão primária, reativação endógena e reinfecção exógena<sup>9</sup>. A utilização de critérios que refletem este padrão, como os atributos de redes, pode direcionar as medidas de controle na identificação de contatos<sup>10</sup>.

Torna-se necessário incorporar, através da compreensão das redes entre pessoas com e sem tuberculose, os padrões complexos de relações acumuladas ao longo de trajetórias de vida que, por sua vez, são associados aos fatores econômicos e sociais. Nesse contexto, foi observado que as redes de indivíduos, em situação de pobreza, nos bairros pobres da grande São Paulo em comparação com os controles de indivíduos da classe média tendem a ser menores, restritas ao local de moradia, além de apresentarem menor sociabilidade<sup>10</sup>. Portanto, o contexto biológico da TB, as suas características epidemiológicas e elevada prevalência da doença nos distintos ambientes, somando-se ao padrão de conectividade no compartilhamento de lugares, podem contribuir para repensar a ocorrência da tuberculose e o seu controle.

Nossa hipótese é que as redes sociais de casos de tuberculose e respectivos controles são diferentes em relação às condições socioeconômicas. Portanto, questiona-se sobre que diferenças existem entre as redes de casos de TB e seus controles, segundo condição socioeconômica. O estudo tem como objetivo identificar diferenças nas redes de casos e controles de TB segundo condições socioeconômicas.

## 2. Metodologia

Realizou-se estudo caso-controle na cidade de Salvador, no ano de 2009 a maio de 2010. A população de estudo foi constituída por 1.434 pessoas, dos quais 717 são casos e 717 são controles recrutados em cinco instituições de saúde com maior frequência de atendimento de tuberculose, residentes em Salvador com idade  $\geq 15$  anos. Os casos foram pessoas atendidas no serviço de saúde público com resultado de baciloscopia e cultura de escarro positivas para tuberculose. Os controles foram selecionados da mesma unidade de saúde dos casos e apresentaram baciloscopia de escarro negativa para tuberculose.

Foi elaborado instrumento de coleta questionário clínico e de redes e validado em unidades não inclusas nos locais de coleta. Esse continha informações gerais, pessoais, domiciliares, socioeconômicas, hábitos de vida, história de contato, história clínica, dados sobre atendimento, exames realizados e percepção sobre doença. O questionário de redes continha informações sobre local de moradia, trabalho e estudo nos últimos cinco anos da coleta de dados (2005-2009). Os dados foram coletados por equipe treinada e supervisionada, a qual explicou os objetivos da pesquisa e solicitou assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução 466/12 em pesquisa envolvendo seres humanos<sup>11</sup>.

As variáveis utilizadas para o estudo relacionado, as condições socioeconômicas foram: renda familiar ( $\geq 1$  SM;  $< 1$  SM) escolaridade, ( $\geq 4$  anos;  $< 4$  anos) ( $\geq 7$  anos;  $< 7$  anos), visto que são pontos de corte que caracterizam a condição socioeconômica e escolaridade baixas na atual realidade brasileira.

A base de dados foi formada a partir da digitação dos questionários clínico e de redes utilizando-se o programa *excel*. O novo banco salvo em um arquivo de texto em colunas separado por ponto e vírgula (formato CSV) foi importado e lido pelo sistema computacional denominado *Graphtube*, desenvolvido pelo grupo de pesquisa que apoiou este trabalho, no qual constrói a rede de compartilhamento de lugares a partir de uma distância limite ( $x$ ). A rede é formada por nós e arestas, onde os nós representam os indivíduos e as arestas um possível compartilhamento de lugar<sup>12; 13</sup>. Especificamente uma aresta é criada entre dois indivíduos em que uma das localizações distem cem valores menores ou igual a ( $x$ ) e que os períodos de cada localização se sobreponham,

além de adicionar as variáveis socioeconômicas, renda e escolaridade. As redes de casos e controles e condições socioeconômicas foram formadas no *graphtube* utilizando filtros para gerar cada uma das redes. Obteve-se redes cujos nós correspondem aos casos e seus controles de TB, e as arestas representam a conexão com outros indivíduos em lugares de moradia  $x=300$  metros, de trabalho  $x=400$  metros e de estudo  $x=900$  metros.

Os valores ótimos de ( $x$ ) foram encontrados utilizando-se os parâmetros de redes que permitiram agregar o maior número de informações sem perda do poder da investigação, selecionando a rede mais robusta<sup>14; 15</sup>. Os nós e arestas foram salvos em arquivos diferentes e importados para o programa *gephi* que executa o cálculo dos parâmetros de redes usados no estudo: grau, excentricidade, centralidade de aproximação, centralidade de intermediação e *cluster*. A especificação de cada um dos índices de redes esclarece sobre os cálculos realizados.

**O grau** é o número de arestas ou conexões que um dado nó estabelece com outros nós da rede ao compartilhar o mesmo local; **excentricidade** mede a distância entre o nó inicial e o nó mais distante da rede; **centralidade de aproximação** é a distância média de um determinado nó inicial para todos os demais nós da rede. Quanto menor o número de “passos” para um ator chegar a outro, maior a sua proximidade. **Centralidade de intermediação** é a frequência com que um nó aparece nos caminhos mais curtos entre os nós da rede. O *cluster* indica como os nós estão inseridos em sua vizinhança. O coeficiente de aglomeração juntamente com o valor médio do caminho mais curto pode indicar o efeito “mundo pequeno” que corresponde ao quantitativo de seis pessoas, que são intermediárias para que o contato alcance a última pessoa pré estabelecida na rede<sup>16</sup>. A distância geodésica é o menor caminho através da rede entre dois nós. Os nós que estão mais próximos podem ser capazes de exercer maior domínio do que aqueles que estão mais distantes<sup>17; 18; 19</sup>.

Na análise descritiva foram calculados os parâmetros das redes de casos e controles. Em cada rede foi realizado filtro para identificar as redes de casos e controles por renda familiar ( $\leq 1SM$  e  $> 1SM$ ), escolaridade, que é variável *proxy* de condição socioeconômica utilizando o ponto de corte ( $\leq 4$  anos e  $> 4$  anos) ( $\leq 7$  anos e  $> 7$  anos). Os parâmetros encontrados foram exportados para o SPSS, e montado os bancos de redes pareados para diferenciar os casos dos controles. Foi realizada comparação entre redes



de casos e controles, não pareados, de acordo com a renda familiar ( $\leq 1SM$  e  $> 1SM$ ), escolaridade ( $\leq 4$  anos e  $> 4$  anos) ( $\leq 7$  anos e  $> 7$  anos). Para a análise comparou-se as médias, medianas percentil 25 e 75, e foram utilizados testes não paramétricos, entre dois grupos, com vinculação, *Wilcoxon*, que são testes pareados, e sem vinculação, *Mann Whitney*, que são testes não pareados<sup>20</sup>. Os resultados foram apresentados em tabelas, sendo demonstrado a diferença média entre casos e controles segundo condições socioeconômicas, além dos indivíduos que apresentarem os mais elevados índices. Os gráficos demonstram a conformação das redes de casos e controles e explicita o padrão topológico de cada rede<sup>21; 22</sup>, demonstra os atores mais conectados e que exercem maior importância e domínio na rede.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva, Parecer nº012-07 CEP-ISC datado de 30/04/2007, registro 17/07; e Parecer 011/2008 do Núcleo de Pesquisa em Epidemiologia do Hospital Otávio Mangabeira (NUPEP), e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-(TCLE), de acordo com Resolução 466/12 que trata de estudos com seres humanos<sup>11</sup>

### 3.Resultados

Foram analisadas rede moradia, trabalho e estudo dos casos de tuberculose e respectivos controles. Após *linking do* banco clínico com o de redes ocorreram perdas por incompatibilidade de endereços e falta de dados na rede estudo devido muitos dos sujeitos da pesquisa não terem frequentado a escola nos últimos cinco anos. Portanto, a rede moradia foi composta por 715 casos e 715 controles, na rede trabalho foram 704 casos e 704 controles e na rede estudo 197 casos e 197 controles apresentadas de forma completa e pelos filtros de características socioeconômicas que foram renda familiar e escolaridade (Tabela 1).

Na rede moradia 300 m, a excentricidade foi 7,97 nos casos e 8,46, nos controles; a centralidade de aproximação apresentou média de 0,25, nos casos e 0,23, nos controles e apresentaram diferença estatisticamente significativa. Observa-se que na rede trabalho a média do grau foi de 8,35 nos casos e 5,45 nos controles; a centralidade de aproximação apresentou média de 0,19 nos casos e 0,17 nos controles e as diferenças entre as médias apresentaram significância estatística. Na rede estudo, a média de grau

foi de 1,34 nos casos e 1,55 nos controles e nenhum dos parâmetros apresentou significância estatística (Tabela 1).

As diferenças topológicas entre as redes moradia, trabalho e estudo são evidenciadas no (Figura 1). Observou-se que a rede trabalho se apresenta mais coesa do que as redes moradia e estudo.

Na rede moradia por renda familiar  $\leq 1SM$ , o número de observações da rede foram 138 casos e 138 controles. A média de grau foi de 1,67 nos casos e 11,0 nos controles; a excentricidade foi de 3,00 nos casos e 6,87 nos controles. A centralidade de intermediação foi de 0,0011 nos casos e 0,001 nos controles e *cluster* apresentou 0,61 nos casos e 0,56 nos controles, parâmetros, esses, que apresentaram significância estatística. Na rede com renda familiar  $>1 SM$ , o número de observações foi de 564 nos casos e 577 nos respectivos. A excentricidade apresentou média de 10,63 nos casos e 7,59 nos controles, a centralidade de aproximação foi de 0,24 nos casos e 0,23 nos controles e apresentaram significância estatística (Tabela 2).

A rede moradia 300 metros segundo escolaridade  $\leq 4$  anos de estudo observou-se 138 casos e 151 controles. A média de grau foi 1,03 nos casos e 1,78 nos controles; a centralidade de aproximação apresentou diferença média de 0,32 nos casos e 0,41 nos controles, parâmetros estatisticamente significantes. Na rede escolaridade  $\geq 4$  anos de estudo, o número de observações foi de 564 casos e 577 controles. A centralidade de aproximação, a média foi de 0,26 nos casos, e 0,21 nos controles, parâmetros estatisticamente significantes (Tabela 3).

A rede moradia 300 metros segundo escolaridade  $\leq 7$  anos de estudo observou-se 361 e 312 nos respectivos controles. A média de excentricidade foi de 7,21 nos casos e 6,40 nos controles, parâmetro estatisticamente significativo. Na rede com escolaridade  $> 7$  anos de estudo o número de observações foi de 354 nos casos e 403 nos controles, e a média de excentricidade foi 7,29 nos casos e 9,98 nos controles, a centralidade de intermediação a média foi de 0,005 nos casos e 0,007 nos controles, e *cluster* foi de 0,60 nos casos e 0,54 nos controles e apresentaram significância estatística. (Tabela 4).

Na rede trabalho com renda familiar  $> 1SM$ , o número de observações foram 504 nos casos e 513 nos controles. A média de grau foi de 7,85 nos casos e 3,76 nos controles; excentricidade foi 3,36 nos casos e 3,70 nos controles; a média da

centralidade de aproximação foi de 0,26 nos casos e 0,21 nos controles com teste estatisticamente significativo (Tabela 5).

Na rede com escolaridade  $> 4$  anos de estudo o número de observações foi de 555 nos casos e 569 nos controles, e a média de grau foi 7,48 nos casos e 4,58 nos controles; a excentricidade foi 4,94 nos casos e 4,27 nos controles que apresentaram significância estatística (Tabela 6).

Quanto a rede trabalho segundo escolaridade  $\leq 7$  anos de estudo observou-se 357 casos e 304 nos controles. A média da centralidade de aproximação foi 0,28 nos casos e 0,21 nos controles, e a centralidade de intermediação foi de 0,0001 nos casos e 0,007 nos controles parâmetros apresentaram significância estatística. Na rede com escolaridade  $> 7$  anos de estudo o número de observações foi de 347 casos e 400 controles. A média da excentricidade foi de 2,93 nos casos e 4,71 nos controles, e a centralidade de aproximação foi de 0,24 nos casos e 0,21 nos controles parâmetro estatisticamente significativo (Tabela 7).

Na rede estudo, nenhum dos parâmetros analisados apresentou significância estatística (dados não mostrados).

#### 4. Discussão

Este é o primeiro estudo que descreve características de redes sociais de casos de tuberculose e respectivos controles, de acordo com a condição socioeconômica. Observou-se que, dentre as três redes, a de trabalho apresenta maior grau de conexão e coesão.

Observou-se que, dentre as três redes, a de trabalho apresenta maior grau de conexão e centralidade de aproximação nos casos; na rede moradia 300 metros os casos apresentam menor excentricidade e maior centralidade de aproximação que corresponde à média de todas as distâncias entre os nós. A rede estudo apresentou os menores parâmetros dentre as três redes, e pode ser devido ao baixo número de casos e controles. Para Marques, 2010 as redes sociais medem o acesso dos indivíduos a vários elementos importantes para o seu bem-estar, e o trabalho proporciona crescimento, gera oportunidades, maior agregação e heterogeneidade entre as pessoas<sup>10</sup>. As redes sociais

trabalhadas por Marques, 2010, explicita a relação entre atributos das redes e condição socioeconômica especificamente classe baixa e média<sup>10</sup>. Sabe-se que a tuberculose é uma doença que ocorre em pessoas com escassas condições socioeconômicas, o que nos permite realizar comparações com as redes sociais daquele autor. Portanto, a coesão apresentada na rede trabalho pode estar relacionada a maior conectividade estabelecida por esses indivíduos.

Observa-se que as redes moradia composta por indivíduos de baixa renda são menores em número de nós, os casos estão menos conectados, mais próximos, e com menor centralidade de intermediação e maior cluster. A baixa condição socioeconômica influencia na conectividade das redes sociais podendo levar ao isolamento social<sup>10</sup>. A rede moradia composta por casos de tuberculose com maior renda econômica observa-se maior distância e menor centralidade de aproximação. Na rede trabalho composta por casos de tuberculose com maior renda familiar, esses indivíduos estão mais conectados e apresentam menor excentricidade, ou seja menor distância entre o nó inicial e o nó mais distante da rede. Marques, 2010 defende que ocorre uma “economia de vínculos” diferentes, ou seja pessoas com menores recursos econômicos teriam maior dificuldade em construir e manter vínculos em esferas distintas<sup>10</sup>.

Verifica-se que as redes moradia compostas por indivíduos com baixa escolaridade  $\leq 4$  anos são menores em número de nós que as de maior escolaridade. Os casos estão menos conectados, e apresentam maior centralidade de aproximação. Na rede trabalho formada por indivíduos escolaridade  $> 4$  anos os casos de tuberculose apresentam menor centralidade de aproximação. Para Marques, (2010,) a maior escolaridade esta correlacionada com redes maiores, mais diversificadas e menos locais<sup>10</sup>.

Averigua-se que a rede moradia de casos segundo escolaridade  $\leq 7$  anos são mais distante que os controles. Na rede moradia com escolaridade  $> 7$  anos os casos estão mais próximos, apresenta maior centralidade de intermediação e maior valor de cluster. Na rede trabalho de acordo com escolaridade  $\leq 7$  anos, nos casos, observa-se que a rede apresenta maior centralidade de aproximação e de intermediação que os controles. A rede trabalho com escolaridade  $> 7$  anos de estudo apresenta-se menor excentricidade e centralidade de aproximação. Marques, 2010 acrescenta que a escola apresenta mecanismos fortemente reprodutores de desigualdade social<sup>10</sup>.

O maior grau médio ou número de casos conectados (8,35) foi encontrado na rede trabalho, o que demonstra compartilhamento de número elevado de casos no ambiente laboral, poderá ocorrer mais transmissão de casos no ambiente de trabalho<sup>4</sup>.

A excentricidade, na rede moradia foi menor nos casos que nos respectivos controles, o que demonstra maior proximidade entre os casos que compartilham o mesmo bairro.

A centralidade de aproximação mede o quanto o vértice que representa o nó está próximo de todos os demais vértices da rede<sup>23</sup>. Esse índice identifica a importância local de um caso e respectivo controle em relação a todos os casos da rede. Conforme definido por Freeman (1979), a centralidade de aproximação, em um contexto de fluxo, normalmente interpreta a proximidade como um índice do tempo de espera até a chegada de algo que flui através da rede<sup>24</sup>. Desta forma, um nó que representa o indivíduo doente, ou não doente, estando próximos entre si, pode facilitar o processo de transmissão da tuberculose por essa doença ser de propagação respiratória, a qual necessita de indivíduo bacilífero e pessoa susceptível<sup>25; 26; 27</sup>.

A centralidade de intermediação estabelece o quão uma pessoa está intermediando o contato com outras pessoas<sup>23; 28; 29; 30</sup>, portanto, na rede moradia 300 metros formada por indivíduos com maior escolaridade, os casos apresentam os caminhos mais curtos exercem maior intermediação nas conexões entre as pessoas da rede, o que demonstra que os casos se conectam em pequenos caminhos.

O coeficiente de cluster demonstra elevada agregação entre os nós<sup>31; 32</sup>, e observa-se alto cluster nos casos da rede moradia com renda familiar  $\leq 1$  SM, o que demonstra, em geral, que os casos com esse atributo estão mais integrados. Observa-se que os valores do coeficiente de *cluster* na rede moradia são maiores que na rede trabalho.

As limitações temporais do estudo surgem porque as redes refletem o estado das relações em um grupo como se fosse um ponto no tempo, mesmo se os dados fossem coletados ao longo de um período mais longo. Nem todas as relações representadas podem ter ocorrido no mesmo tempo, mas indicam que as pessoas compartilharam o mesmo espaço e permaneceram em risco, visto que o bacilo de Koch pode ficar viável e sobrevive por longos tendo um tempo e sua multiplicação ocorre entre 14 a 20 horas<sup>33</sup>.

Pode, também, ao se analisar redes sociais ocorrer risco de má interpretação e de utilizar medidas não eficazes<sup>19</sup>. Nesse estudo utilizou-se a rede de compartilhamento de lugares, que é uma rede de formação indireta, constituída de pessoas a partir da rede bipartida de casos-lugares.

O espaço tem a capacidade de restringir e ampliar a estrutura de rede, e possibilita traçar relações e estruturas mais simples ou mais complexas, visto que essas redes são influenciadas pela capacidade locomotora, conjunto de relações, distribuição de recursos materiais, humanos e financeiro dos seres humanos, além da topologia do ambiente.

Uma das principais constatações é que não há uma medida universal, ou seja, aquela que, sob qualquer hipótese e em qualquer grafo, poderia ser melhor que as demais<sup>19</sup>. Assim, cada medida pode ser no máximo considerada como mais apropriada a determinados tipos de problemas. Nesse caso os parâmetros utilizados representam as distâncias das redes sócias de casos e controles de tuberculose.

## 5. Conclusão

A união dos conhecimentos da epidemiologia, da física e da saúde coletiva trouxe a possibilidade de maior compreensão das redes de casos e respectivos controles de tuberculose, além do reconhecimento da influência dos atributos socioeconômicos como renda e escolaridade no compartilhamento de espaços das pessoas. Trouxe contribuição para a ciência ao identificar que a rede trabalho é coesa, e demonstra a necessidade de intervenções nos ambientes de trabalho para o controle da tuberculose.

Como as políticas públicas agem sobre redes sociais, pode-se usar como estratégia de controle, a busca de casos novos e acompanhamento do tratamento através das redes sociais criadas entre os pacientes. Pode-se reconstruir a rede social através da indicação dos doentes ao especificar a seus contatos.

Deve-se utilizar como estratégias de controle da tuberculose a identificação de casos da doença em ambientes de trabalho. Quanto a rede moradia pode-se intervir nos bairros que apresentam maior compartilhamento de casos aumentando as ações de vigilância e programas de prevenção.

Novos estudos devem ser realizados para identificar as profissões, atividades laborais ou ambientes de trabalho apresentam maior risco.

## 6.Referências

- <sup>1</sup> GHANI, A. C.; SWINTON, J.; GARNETT, G. P. The role of sexual partnership networks in the epidemiology of gonorrhoea. **Sexually Transmitted Diseases**, v. 24, n. 1, p. 45-56, 1997.
- <sup>2</sup> DANON, L. et al. Networks and the epidemiology of infectious disease. **Interdisciplinary perspectives on infectious diseases**, v. 2011, 2011.
- <sup>3</sup> LUKE, D. A.; HARRIS, J. K. Network analysis in public health: history, methods, and applications. **Annu. Rev. Public Health**, v. 28, p. 69-93, 2007.
- <sup>4</sup> ANDRE, M. K. et al. Transmission network analysis to complement routine tuberculosis contact investigations. **American journal of public health**, v. 97, n. 3, p. 470, 2007.
- <sup>5</sup> JOLLY, A. et al. Sexual networks and sexually transmitted infections: a tale of two cities. **Journal of Urban Health**, v. 78, n. 3, p. 433-445, 2001.
- <sup>6</sup> MOSSONG, J. et al. Social contacts and mixing patterns relevant to the spread of infectious diseases. **PLoS medicine**, v. 5, n. 3, p. e74, 2008.

- <sup>7</sup> DE, P. et al. Sexual network analysis of a gonorrhoea outbreak. **Sexually Transmitted Infections**, v. 80, n. 4, p. 280-285, Aug 1 2004.
- <sup>8</sup> STYBLO,K; MEIJER,J;SUTHERLAND, I.La transmission du bacille tuberculeux .**Bull. Org. mond. Sante Bull. Wid Hith Qrg.** 1969, 41, 137-178
- <sup>9</sup> COHEN,T et al . Exogenous re-infection and the dynamics of tuberculosis epidemics: local effects in a network model of transmission.**J. R. Soc. Interface** (2007) 4, 523–531
- <sup>10</sup> MARQUES, E. Redes sociais, segregação e pobreza. **São Paulo, Editora UNESP**, 2010.
- <sup>11</sup> BATAGELLO, R. Resolução CNS no. 466, de 12 de dezembro de 2012- Estabelece as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Revista Brasileira de Bioética**, v. 8, n. 1-4, p. 105-120, 2014.
- <sup>12</sup> IZQUIERDO, L. R.; HANNEMAN, R. A. Introduction to the formal analysis of social networks using mathematica. **University of California, Riverside**, 2006.
- <sup>13</sup> ROTHENBERG, R.; COSTENBADER, E. Empiricism and theorizing in epidemiology and social network analysis. **Interdisciplinary perspectives on infectious diseases**, v. 2011, 2010.
- <sup>14</sup> ANDRADE, R. F. et al. Characterization of complex networks by higher order neighborhood properties. **The European Physical Journal B**, v. 61, n. 2, p. 247-256, 2008.



- <sup>15</sup> ANDRADE, R. F. et al. Measuring distances between complex networks. **Physics Letters A**, v. 372, n. 32, p. 5265-5269, 2008.
- <sup>16</sup> WATTS, D. J. **Small worlds: the dynamics of networks between order and randomness**. Princeton university press, 1999. ISBN 0691117047.
- <sup>17</sup> NEWMAN, M. E. The structure and function of complex networks. **SIAM review**, v. 45, n. 2, p. 167-256, 2003.
- <sup>18</sup> \_\_\_\_\_. A measure of betweenness centrality based on random walks. **Social networks**, v. 27, n. 1, p. 39-54, 2005.
- <sup>19</sup> NEWMAN, M.; BARABASI, A. L.; WATTS, D. J. **The structure and dynamics of networks**. Princeton University Press, 2011. ISBN 0691113572.
- <sup>20</sup> ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern Epidemiology**. 3. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- <sup>21</sup> METZ, J. et al. Redes Complexas: conceitos e aplicações. **Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação**, 2007.
- <sup>22</sup> MENDES, J. Física de Redes Complexas. **Gazeta de Física, Sociedade Portuguesa de Física**, v. 28, 2005.

- <sup>23</sup> BELL, D. C.; ATKINSON, J. S.; CARLSON, J. W. Centrality measures for disease transmission networks. **Social networks**, v. 21, n. 1, p. 1-21, 1999.
- <sup>24</sup> FREEMAN, L. C. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social networks**, v. 1, n. 3, p. 215-239, 1979.
- <sup>25</sup> KRITSKI, A. L.; CONDE, M. B.; DE SOUZA, G. R. M. **Tuberculose: do ambulatório à enfermaria**. Atheneu, 2005. ISBN 8573797673.
- <sup>26</sup> KRITSKI, A. L. et al. Duas décadas de pesquisa em tuberculose no Brasil: estado da arte das publicações científicas. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 9-14, 2007.
- <sup>27</sup> BRASIL. **Tuberculose Multirresistente- Guia de vigilância Epidemiológica 1ª**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Centro de Referência Professor Hélio Fraga., 2007.
- <sup>28</sup> BRANDES, U. A faster algorithm for betweenness centrality\*. **Journal of Mathematical Sociology**, v. 25, n. 2, p. 163-177, 2001.
- <sup>29</sup> BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G. A graph-theoretic perspective on centrality. **Social networks**, v. 28, n. 4, p. 466-484, 2006.
- <sup>30</sup> CHRISTLEY, R. M. et al. Infection in social networks: using network analysis to identify high-risk individuals. **American Journal of Epidemiology**, v. 162, n. 10, p. 1024-1031, 2005.

- <sup>31</sup> FRIEDMAN, S. R.; ARAL, S. Social networks, risk-potential networks, health, and disease. **Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 78, n. 3, p. 411-418, Sep 2001.
- <sup>32</sup> MEYERS, L. A. et al. Network theory and SARS: predicting outbreak diversity. **Journal of Theoretical Biology**, v. 232, n. 1, p. 71-81, 2005.
- <sup>33</sup> BRASIL. **Controle da Tuberculose: uma proposta de integração ensino-serviço**. Brasília: FUNASA/CRPHF/SBPT, 2002.

Tabela

**Tabela 1.** Diferença média mediana (p25; p75) das rede moradia 300m, trabalho e estudo entre casos e controles de tuberculose pulmonar, Salvador-Bahia, 2009-2010.

Índice	Caso		Controle		p- valor*
	Média	Mediana(p <sub>25</sub> ;p <sub>75</sub> )	Média	Mediana(p <sub>25</sub> ;p <sub>75</sub> )	
<b>Rede Moradia 300m**</b>					
Grau	6,04	4,0(2,0-8,0)	5,86	4,0(2,0-8,0)	0,799
Excentricidade	7,97	9,0(8,0-10,0)	8,46	10,0(9,0-11,0)	0,001
Centralidade de Aproximação	0,25	0,21(0,16-0,25)	0,23	0,20(0,16-0,23)	0,017
Centralidade de Intermediação	0,003	0,002(0,0-0,03)	0,003	0,0(0,0-0,004)	0,447
Cluster	0,59	0,66(0,33-0,96)	0,57	0,61(0,33-0,931)	0,312
<b>Rede Trabalho400m***</b>					
Grau	8,35	2,0(0,0-6,0)	5,45	1,0(0,0-13,0)	0,010
Excentricidade	5,06	2,0(0,0-10,0)	5,15	1,0(0,0-5,0)	0,636
Centralidade de Aproximação	0,19	0,17(0,0-0,26)	0,17	2,0(0,0-10,0)	0,023
Centralidade de Intermediação	0,001	0,0(0,6-0,0001)	0,0012	0,16(0,0-0,0002)	0,144
Cluster	0,42	0,4(0,0-0,88)	0,39	0,27(0,0-0,89)	0,138

<b>Rede Estudo900m****</b>										
Grau	1,34	1,0(0,0-2,0)		1,55	0,0(0,0-2,0)					0,562
Excentricidade	3,33	1,0(0,0-8,0)		3,23	0,0(0,0-7,0)					0,775
Centralidade de Aproximação	0,21	0,14(0,0-0,26)		0,19	0,0(0,0-0,25)					0,552
Centralidade de Intermediação	0,002	0,0(0,0-0,0)		0,001	0,0(0,0-0,0)					0,26
Cluster	0,24	0,0(0,0-0,4)		0,23	0,0(0,0-0,5)					0,77
*Test Wilcoxon ;**	Rede	Moradia	715 nós ;***	Rede	Trabalho	704 nós ;****	Rede	Estudo	197	nós

**Tabela 2.** Diferença média mediana (p25; p75) na rede moradia entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo renda familiar, Salvador-Bahia, 2009-2010.

Índices	≤ 1 SM					>1 SM				
	Caso N°* 138		Controle N°*138		**p-valor	Caso N°* 564		Controle N° *577		**p-valor
	Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)		Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)	
<b>Rede Moradia 300m</b>	1,67	1(0,0-2,0)	11,0	8,5(4,0-16,0)	0,000	4,24	3,0(1,0-6,0)	4,31	3,0(1,0-6,0)	0,82
<b>Grau</b>										
Excentricidade	3,00	1(0,0-7,0)	6,87	8,0(7,0-8,0)	0,000	10,63	13,0(2,0-15,0)	7,59	9,0(4,0-10,0)	0,000
Centralidade de Aproximação	0,37	0,25(0,0-0,6)	0,24	0,24(0,21-0,27)	0,46	0,24	0,16(0,11-0,20)	0,23	0,19(0,15-0,22)	0,000
Centralidade de Intermediação	0,0011	0,0(0,0-0,0)	0,001	0,0003 (0,00-0,001)	0,000	0,005	0,00(0,00-0,003)	0,004	0,00(0,00-0,003)	0,454
Cluster	0,61	0,69(0,28-1,0)	0,56	0,60(0,37-0,81)	0,020	0,58	0,66(0,33-1,0)	0,56	3,00(1,00-9,5)	0,403

\*Número de nós;\*\* Test Mann Whitney

**Tabela 3.**Diferença média mediana (p25; p75) na rede moradia entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade, Salvador-Bahia, 2009-2010.

Índices	≤4 Anos					>4 Anos				
	Caso N°*138		Controle N°*151		**p-valor	Caso N°* 564		Controle N°* 577		**p-valor
	Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)		Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)	
<b>Rede Moradia 300m</b>	1,03	1,0(0,0-2,0)	1,78	8,5 (4,0-16,0)	0,006	5,06	3,0(1,0-6,0)	4,39	3,0(2,0-6,0)	0,583
<b>Grau</b>										
Excentricidade	2,09	1,0(0,0-4,0)	2,03	8,0 (7,0-8,0)	0,26	8,99	11,0(9,0-12,0)	8,95	11,0(9,5-12,0)	0,066
Centralidade de Aprox	0,32	0,21(0,0-0,6)	0,41	0,24 (0,21-0,27)	0,03	0,26	0,20(0,16-0,24)	0,21	0,17(0,14-0,20)	0,000
Centralidade de Interm,	0,0004	0,0(0,0-0,0)	0,0008	0,0003 (0,00-0,001)	0,15	0,004	0,00(0,00-0,002)	0,004	0,00(0,00-0,004)	0,091
Cluster	0,54	0,61(0,0-1,0)	0,61	0,60(0,37-0,81)	0,19	0,59	0,66(0,33-1,0)	0,56	0,60(0,29-1,0)	0,161

\*Número de nós;\*\*Test Mann Whitney

**Tabela 4:** Diferença média mediana (p25; p75) na rede moradia entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade, Salvador-Bahia, 2009-2010,

Índices	≤7 Anos					>7 Anos				
	Caso N°*361		Controle N°*312		**p-valor	Caso N°* 354		Controle N°*403		**p-valor
	Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)		Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)	
Rede Moradia 300m						3,04	2,0(1,0-4,0)	3,24	3(1,0-5)	0,512
Grau	3,26	2,0(1,0-5,0)	3,03	2,0(1,0-4,0)	0,324					
Excentricidade	7,21	10,0(1,0-13,0)	6,40	9,0(1,0-11,0)	0,000	7,29	10(1,0-12,0)	9,98	13,0(1,0-15,0)	0,000
Centralidade de Aprox.	0,32	0,19(0,12-0,35)	0,29	0,18(0,11-0,23)	0,191	0,27	0,15(0,11-0,20)	0,21	0,14(0,10-0,18)	0,093
Centralidade de Interm,	0,003	0,0(0,0-0,001)	0,004	0,000 (0,00-0,003)	0,429	0,005	0,00(0,00-0,002)	0,007	0,00(0,00-0,006)	0,001
Cluster	0,59	0,66(0,33-1,0)	0,58	0,62(0,33-1,0)	0,933	0,60	0,66(0,30-1,0)	0,54	0,60(0,32-0,95)	0,029

\*Número de nós;\*\*Test Mann Whitney



**Tabela 5.**Diferença média mediana (p25; p75) na rede trabalho entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo renda familiar Salvador-Bahia, 2009-2010.

Índices	≤1SM					>1 SM				
	Caso N°*200		Controle N°*202		**p-valor	Caso N°* 504		Controle N° *513		**p-valor
	Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)		Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)	
<b>Rede Trabalho 400m</b>										0,005
Grau	0,98	0,0(0,0-1,0)	1,77	0,0(0,0-2,0)	0,22	7,85	1,0(0,0-4,0)	3,76	1,0(0,0-4,0)	
Excentricidade	0,98	0,0(0,0-2,0)	1,89	0,0(0,0-2,2)	0,09	3,36	1,0(0,0-9,0)	3,70	1,0(0,0-9,0)	0,011
Centralidade de Aprox,	0,24	0,0(0,0-0,50)	0,22	0,0(0,0-0,36)	0,87	0,26	0,15(0,0-0,24)	0,21	0,15(0,0-0,24)	0,003
Centralidade de Interm,	0,0001	0,0(0,0-0,0)	0,0006	0,0(0,0-0,0)	0,82	0,00	0,0(0,0-0,0)	0,001	0,0(0,0-0,0)	0,50
Cluster	0,37	0,0(0,0-1,0)	0,41	0,16(0,0-1,0)	0,30	0,45	0,0(0,0-0,9)	0,394	0,0(0,00-0,92)	0,08

\*Número de nós;\*\*Test Mann Whitney

**Tabela 6.**Diferença média mediana (p25; p75) na rede trabalho entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade, Salvador-Bahia, 2009-2010.

Índices	≤4 Anos					>4 Anos				
	Caso N°*149		Controle N°*135		**p-valor	Caso N°* 555		Controle N°*569		**p-valor
Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)	Média		Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)		
<b>Rede Trabalho 400m</b>										0,04
Grau	1,05	0(0,0-1,0)	0,92	0,0(0,0-1,0)	0,61	7,48	1,0(0,0-6,0)	4,58	1,0(0,0-4,0)	
Excentricidade	0,53	0(0,0-1,0)	0,76	0,0(0,0-1,0)	0,30	4,94	1(0,0-10,0)	4,27	1,0(0,0-10,0)	0,03
Centralidade de Aproximidade	0,26	0,0(0,0-0,6)	0,25	0,0(0,0-0,5)	0,91	0,22	0,18(0,0-0,30)	0,21	0,17(0,0-0,26)	0,06
Centralidade de Intermediação	0,00002	0,0(0,0-0,0)	0,00007	0,0(0,0-0,0)	0,32	0,0011	0,00(0,00-0,0001)	0,001	0,(0,00-0,00)	0,34
Cluster	0,38	0,0(0,0-1,0)	0,38	0,0(0,0-1,0)	0,89	0,44	0,46(0,0-0,94)	0,39	0,25(0,0-0,89)	0,07

\*Número de nós;\*\*Test Mann Whitney

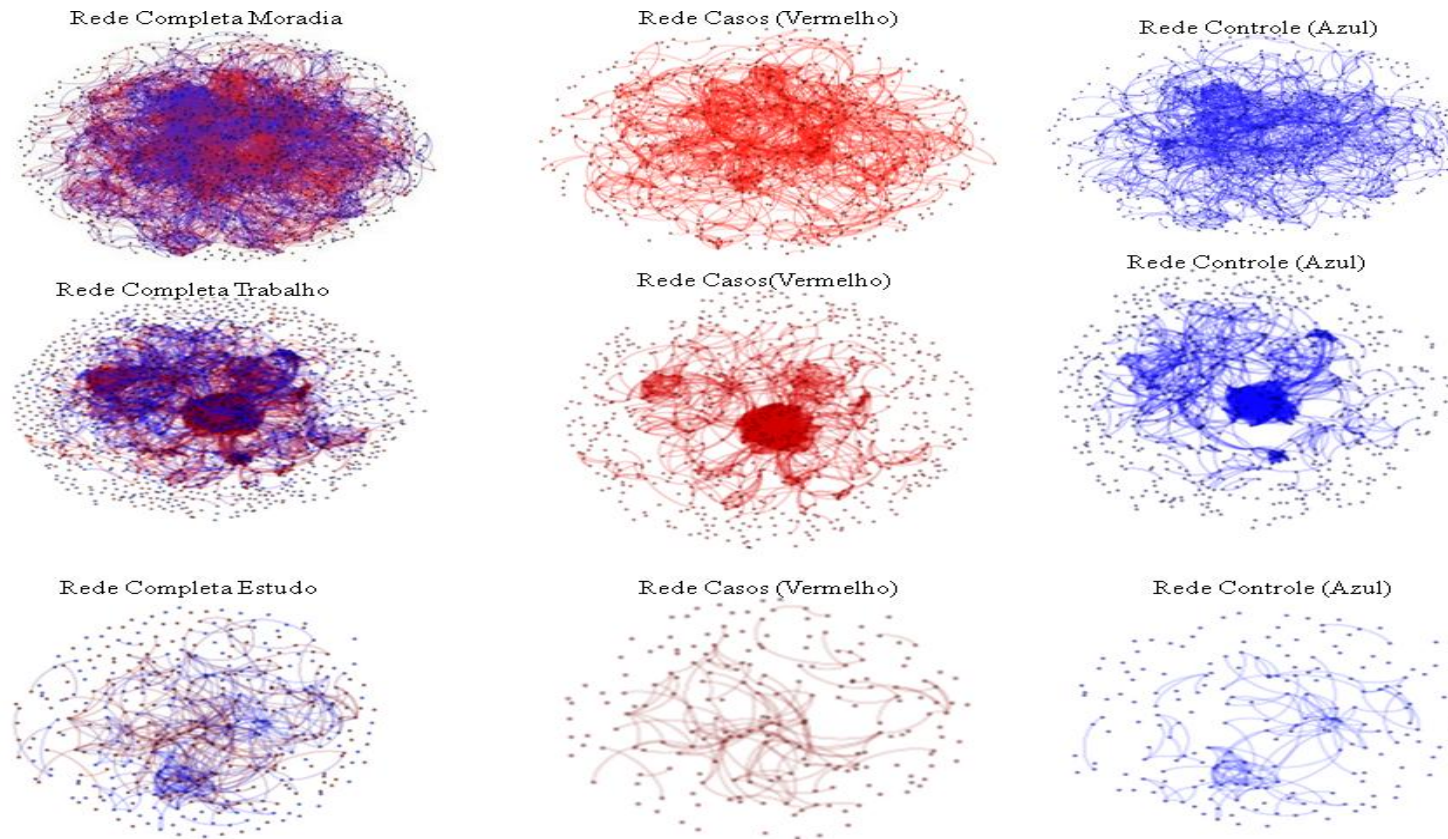
**Tabela7.** Diferença média na rede trabalho entre casos e controles de tuberculose pulmonar, segundo escolaridade, Salvador-Bahia, 2009-2010,

Índices	≤ 7 Anos					>7 Anos				
	Caso N°*357		Controle N°*304		**p-valor	Caso N°* 347		Controle N°* 400		**p-valor
	Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)		Média	Mediana (p25;p75)	Média	Mediana (p25;p75)	
<b>Rede Trabalho 400m</b>	3,77	0,0(0,0-3,0)	2,85	0,0(0,0-2,7)	0,95	4,54	1,0(0,0-4,0)	2,81	1,0(0,0-3,0)	0,33
<b>Grau</b>										
Excentricidade	1,76	0,0(0,0-3,0)	2,79	0,0(0,0-7,0)	0,06	2,93	1(0,0-6,0)	4,71	1(0,0-11,0)	0,001
Centralidade de Aprox	0,28	0,0(0,12-0,51)	0,21	0,0(0,0-0,33)	0,05	0,24	0,17(0,0-0,33)	0,21	0,12(0,00-0,24)	0,03
Centralidade de Interm,	0,0001	0,0(0,0-0,0)	0,007	0,000(0,00-0,00)	0,05	0,0011	0,00(0,00-0,00)	0,001	0,00(0,00-0,00)	0,50
Cluster	0,41	0,0(0,0-1,0)	0,402	0,0 (0,0-0,91)	0,76	0,44	0,40(0,0-1,0)	0,39	0,16(0,0-0,93)	0,14

\*Número de nós;\*\*Test Mann Whitney

Figura

**Figura 1.** Diferença topológica nas redes moradia trabalho e estudo entre casos e controles de tuberculose pulmonar, Salvador-Bahia, 2009-2010.



### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados permitiram concluir que as condições socioeconômicas desempenham papel importante na ocorrência da tuberculose. Apesar da melhoria em alguns indicadores socioeconômicos observamos que a manutenção de alguns índices apontam para o efeito da pobreza na evolução da taxa de incidência da tuberculose. Dentre os aspectos associados a baixa escolaridade (menor que 8 anos) apresentou maior risco de adoecimento em pessoas com tuberculose, evidenciando a permanência deste indicador na ocorrência da tuberculose.

Quanto aos hábitos de vida o uso abusivo de álcool traz como agravante o descuido com sua autoimagem, diminuição da consciência em momento de embriagues, além da baixa ingesta calórico protéico. Esse quadro contribui para a manifestação de formas mais avançadas da tuberculose pulmonar. A detecção tardia, abandono e risco para desenvolver efeitos colaterais às medicações tuberculostáticas são maiores quando comparados com os que não fazem uso de bebida alcoólica.

O maior aporte de pessoas aglomeradas nos centro urbanos representa elevado risco para a disseminação da tuberculose, principalmente nos bolsões de pobreza que constituem terreno fértil na propagação da doença. Desta forma, deve-se promover políticas habitacionais e de planejamento urbano considerando adequação das residências quanto a ventilação aeração e irradiação de raios ultravioletas, para dificultar o desenvolvimento e sobrevivência do bacilo de Koch.

A diabetes melitus é um fator de risco para TB e pode contribuir para o aumento da incidência da tuberculose, inclusive a sua evolução para formas mais graves. Esta associação pode contribuir com o aumento do abandono, redução da taxa de cura, dificultando o controle da tuberculose.

Constatou-se tendência de queda da tuberculose em Salvador, entretanto predomina situação de risco em quase 80% dos bairros ao analisarmos a evolução da taxa de incidência da tuberculose e características socioeconômicas dos bairros em uma década. Quanto ao padrão de distribuição da tuberculose em Salvador permanece similar nos dois períodos analisados, contudo nos últimos cinco anos há leve migração

da TB dos bairros da região oeste para o centro do município. Essa situação requer ações de controle para reduzir a expansão da TB.

O estudo de redes sociais trouxe como descoberta a coesão da rede trabalho, esse achado traz para a reflexão o papel da transmissão da doença em ambientes de trabalho e necessidade de ações que contribuam para a vigilância a saúde do trabalhador. Este achado pode orientar novos estudos visando o entendimento das relações entre tuberculose nos em ambientes de trabalho.

Apesar do controle da tuberculose ser uma prioridade governamental as taxas de incidência ainda permanecem elevadas, persistindo a cadeia de transmissão da doença. Este estudo apontou a permanência de situações de vulnerabilidade a que estão expostas a população de Salvador. Este é um panorama desafiador para o enfrentamento da doença. Tornam-se necessárias o desenvolvimento de atividades intersetoriais que somem esforços para o alcance das metas estabelecidas pelo PNCT e OMS. Na área de saúde, o fortalecimento de ações de controle da tuberculose na atenção básica, a exemplo da estratégia saúde da família e NASF (Núcleo de Apoio à Saúde da Família), por equipe multidisciplinar contribuirão para uma assistência integral, acolhedora e resolutive

O uso de novas tecnologias que ampliem a capacidade de resposta do serviço, além da construção de vínculo de confiança entre gestão, serviço e paciente são ações que precisam ser ampliadas em Salvador. Essas ações, aliadas aos programas sociais poderão proporcionar a retirada de pessoas que vivem em situações injustas, desnecessárias e de privação social econômica e educacional contribuindo para o controle da TB.

Anexos  
Parecer do Comitê de Ética



Universidade Federal da Bahia  
Instituto de Saúde Coletiva  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

**PARECER Nº 012-07 / CEP-ISC**

**Registro CEP:** 017-07/CEP-ISC

**Projeto de Pesquisa:** "Estudo da distribuição espacial e padrões de transmissão da Tuberculose em Salvador através de técnicas moleculares e de análises de redes complexas."


**Pesquisador Responsável:** Mauricio Lima Barreto

**Área Temática:** Grupo III

Os Membros do Comitê de Ética em Pesquisa, do Instituto de Saúde Coletiva/Universidade Federal da Bahia, reunidos em sessão ordinária no dia 27 de abril de 2007, e com base em Parecer Consubstanciado, resolveu pela sua aprovação.

**Situação:** APROVADO

Salvador, 30 de abril de 2007.

  
**VILMA SOUSA SANTANA**

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa  
Instituto de Saúde Coletiva  
Universidade Federal da Bahia

Projeto de Tese



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA)**  
**INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA (ISC)**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**  
**DOUTORADO EM SAÚDE PÚBLICA**



**MARIA YANÁ GUIMARÃES SILVA FREITAS**

**FATORES DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TUBERCULOSE EM  
SALVADOR-BA**

Salvador

2012



MARIA YANÁ GUIMARÃES SILVA FREITAS

**FATORES DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TUBERCULOSE EM  
SALVADOR-BA**

Projeto para exame de qualificação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Saúde Pública.

Área de Concentração: Epidemiologia

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Susan Martins Pereira.

Co-orientador: Prof. Dr<sup>o</sup> José Ueleres Braga.

Salvador

2012

MARIA YANÁ GUIMARÃES SILVA FREITAS

**FATORES DE RISCO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TUBERCULOSE EM  
SALVADOR-BA**

Data da qualificação: 14/06/2012

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Susan Martins Pereira -ISC /UFBA

Orientadora

Prof. Dr. José Ueleres Braga -FIOCRUZ/RJ

Coorientador

Prof. Dr. Maurício Lima Barreto -ISC/UFBA

Examinador Interno

Prof. Dr. José Garcia Miranda Vivas -IF/UFBA

Examinador Externo

Salvador

2012

*MENSAGEM*

Os pensamentos geram atitudes,

As atitudes geram hábitos,

Os hábitos geram um estilo de vida,

O estilo de vida é o reflexo do caráter,

O caráter de um povo é o reflexo daquilo que ele pensa.

Nós somos o que pensamos, e não o que pensamos que somos.

*Jorcelangelo L. Conti*

### *Agradecimentos*

A DEUS, ser superior que rege os homens, e que sempre esteve presente em minha vida.

Aos meus queridos pais, que sempre me estimularam a ir em busca dos meus ideais, e pelo apoio incondicional.

Aos meus filhos Nayra e Cezar, que sempre apoiaram as minhas escolhas, mesmo se privando da minha presença, e que são os amores da minha vida, amo muito vocês...

À Universidade Estadual de Feira de Santana, minha querida e amada “casa,” que tem proporcionado, a cada dia, maior, aprendizado e conquistas para a minha vida. Sinto muita saudade das minhas amigas e colegas de trabalho (Margot Vasconcelos, Pricila Araújo, Robéria Prates e Tânia Costa).

À Universidade Federal da Bahia e ao Instituto de Saúde Coletiva, que têm me proporcionado crescimento intelectual e grande aprendizagem.

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, na figura de Joilson Rodrigues de Souza, que foi sempre solícito, e muito presente, esclarecendo dúvidas sobre os dados do IBGE.

À minha Orientadora Dr.<sup>a</sup> Susan Martins Pereira por me acolher desde o primeiro contato, por compartilhar seus conhecimentos, pela cooperação, e por me incentivar a seguir o caminho da pesquisa com ética, serenidade e humildade.

Ao Dr. José Uelers Braga pelos brilhantes ensinamentos, paciência, apoio nos momentos difíceis, competência, dedicação, saber e pela oportunidade de tê-lo como co-orientador.

Ao Dr. José Garcia Miranda Vivas que fez da aproximação com os conhecimentos da Física um aprendizado tranquilo e encantador.

À Secretaria Municipal de Feira de Santana, na figura das colegas de trabalhos e amigas Marize Matos, Izenildes Santos, Livia Carneiro, Telma Chalegre, Mariana Oliveira, Tânia Moreira, e Fernanda Santos, pelo incentivo, companheirismo, divisão de tarefas e ajuda nesta jornada.

Aos colegas do curso Gustavo Costa ,Gleide, Maritza Vaca, Davide Rassela, Débora, Rita Nascimento, Yeime, Yucari, Joilda Nery , Luciana Cardin, Marcio Natividade, Anny Santos, Juliana, Daiane, Elsa Jacinto pela amizade, coragem e companhia diária.

*Abreviaturas*

BAAR- Bacilo Álcool Ácido Resistente

CEP- Comitê de Ética e Pesquisa

CONEP- Conselho Nacional de Ética em Pesquisa

COAP- Contrato Organizativo de Ação Pública da Saúde

CMGE- Comissão Municipal de Geografia e Estatística

DATASUS- Departamento de Informática do SUS

DSS- Determinação Social da Saúde

DS- Distrito Sanitário

DOT- Tratamento Diretamente Observado

HIV- Vírus da Imunodeficiência Humana

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICV- Índice de Condição de Vida

IBIT – Instituto Brasileiro de Infectologia e Tisiologia

IDH- Índice de Desenvolvimento Humano

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISC- Instituto de Saúde Coletiva

IST- Infecção Sexualmente Transmissível

MS- Ministério da Saúde

OR- *OddsRatio*

OMS- Organização Mundial da Saúde

PNCT- Programa Nacional de Controle da Tuberculose

PNud- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PCR- Reação de Cadeia da Polimerase

RIF- Rifampicina

SINAN- Sistema de Informação de Notificação Compulsória

SC- Setor Censitário

SIG- Sistema de Informação Geográfica

SM -Salário Mínimo

SUS- Sistema Único de Saúde

TB- Tuberculose

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

USF- Unidade de Saúde da Família

UFBA-Universidade Federal da Bahia

WHO- World Health Organization

## Resumo

Fatores de risco e distribuição espacial da Tuberculose em Salvador- Bahia.

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa, negligenciada, relacionada aos determinantes sociais da saúde (DSS), e um grande problema de saúde pública para os países desenvolvidos e em desenvolvimento (WHO, 2011). É negligenciada por ser uma patologia que atravessou os séculos, com significativas descobertas divulgadas pela ciência, entretanto, não alcançou o controle efetivo, e tem causado enorme impacto na morbidade, mortalidade e qualidade de vida dos doentes. Cerca de 1/3 da população mundial está infectada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, com risco de desenvolver a enfermidade. As evidências apontam para a distribuição da TB de forma heterogênea nos territórios urbanos e associada a desigualdades sociais. Análise espacial tem sido utilizada em diversos estudos sobre a epidemiologia de tuberculose, no mundo e no Brasil direcionam a necessidade de pesquisas que utilizem longos períodos de tempo para detecção de mudanças temporais no espaço, pois descobertas sugerem que o ambiente, os hábitos de vida, as questões socioeconômicas, comorbidade e contato entre as pessoas são fatores presentes nesta endemia. A ciência das redes tomou forma nas últimas duas décadas sendo um novo campo de pesquisa, e os estudos sobre redes sociais podem contribuir para identificação do padrão de conectividade entre os casos e controles de TB no local de ocorrência da doença; Visando estudar fatores de risco individuais socioeconômicos, hábitos de vida, contextuais e medidas de centralidade nas redes sociais entre casos e controles serão conduzidos **três estudos**; **1) Estudo caso-controle** para identificar associação entre fatores socioeconômicos, hábitos de vida e comorbidades e tuberculose; identificar a contribuição relativa da carga da tuberculose em 717 indivíduos pareados por sexo e idade. Os casos são pessoas com baciloscopia positiva para TB identificados nos serviços de saúde e os controles são pessoas com baciloscopia negativa. Na análise multivariada utilizará regressão logística condicional e o *Odds Ratio* (OR) como medida de associação para determinar o efeito independente dos fatores de risco estudados. Para avaliação dos modelos serão utilizados os testes de Wald, razão de verossimilhança. **2) Estudo ecológico** para analisar variações na distribuição espacial da tuberculose, associado ao Índice de Condições de Vida e de Gini em Salvador-Ba; Serão utilizados dados SINAN e IBGE através de comparação de mapas temáticos. A unidade de análise será os 160 bairros, cujos endereços serão georeferenciados pelo software Google Earth e Google maps. A análise de ponto será através do índice de Kernel e de área através do Índice Global e Local de Moran. As análises serão realizadas pelos aplicativos: Geoda ArcView GIS versão 6.0, e Stata v.10. O Índice de Condições de Vida (ICV) será formado com base em 5 variáveis: renda, escolaridade, favela, saneamento e morador/quarto validado em estudos anteriores. O modelo de regressão linear espacial múltipla (IC 95%) será utilizado para estimar a relação entre distribuição espacial e taxa de incidência de TB. **3) Estudo de redes** para identificar diferenças nas redes sociais de casos e controles de TB. As redes sociais serão analisadas através do sistema computacional denominado graphtube que monta as redes de conexão por distância, o *Gephi* que calcula índices de redes, e a diferenças entre as redes por condição socioeconômica será realizada no



programa SPSS com p-valor de  $<0,05$ . A tuberculose é uma doença persistente e necessita de estudos que tragam evidências sobre fatores associados a doença, após amplo desenvolvimento socioeconômico que ocorreu no país nos últimos 40 anos. Os resultados poderão contribuir para as políticas públicas no controle da doença.

**Palavras Chaves:** Tuberculose, incidência, Condição Socioeconômica.

## Abstract

Risk factors and spatial distribution of TB in Salvador –Bahia.

Tuberculosis (TB) is an infectious, neglected disease, related to social determinants of health (SDH), and a major public health problem for developed and developing countries (WHO, 2011). It is neglected because it is a condition that spanned the centuries, with significant discoveries disclosed by science, however, did not achieve effective control, and has caused huge impact on morbidity, mortality and quality of life of patients. About 1/3 of the world population is infected with *Mycobacterium tuberculosis*, with risk of developing the disease. The evidence points to the distribution of TB in urban heterogeneities associated with social inequalities and territories. Spatial analysis has been used in several studies on the epidemiology of tuberculosis in the world and in Brazil drive the need for studies that use long periods of time to detect temporal changes in space, as findings suggest that the environment, lifestyle, socioeconomic, comorbidity, and contact between people issues are factors present in this endemic. A science of networks took shape over the past two decades and a new field of research, and studies of social networks can help to identify the pattern of connectivity between cases TB controls in place for disease occurrence. To study the individual socioeconomic risk factors, lifestyle, and contextual measures of centrality in social networks between cases and controls will be conducted three studies: 1) **case-control study** to identify an association between factors socioeconomic, lifestyle, and comorbidities and tuberculosis; identify the relative contribution of the tuberculosis burden in 717 subjects matched for sex and age. The cases are smear-positive people for TB identified in health services and the controls are people with negative sputum smears. Multivariate analysis and conditional use Odds Ratio (OR) logistic regression as a measure of association to determine the independent effect of risk factors. To evaluate the models, Wald tests, likelihood ratio will be used. 2) **Ecological study** to analyze changes in the spatial distribution of tuberculosis associated with the Living and the Gini Index in Salvador -Bahia, will be used Information System for Notifiable Diseases (SINAN) data and Institute of Geography and Statistics (IBGE) through comparison of thematic maps. The unit of analysis is the 160 districts whose addresses are georeferenced by Google Earth and Google maps software. The point analysis will be through the index and kernel area through the Global Index and Local Moran. The analysis will be performed by applications: geoda ArcView GIS version 6.0 and Stata v.10.3) **Study of networks** to identify differences in the social networks of TB cases and controls. Social networks will be analyzed through computational system called graphtube how the network connections for distance, Gephi that calculates indices networks, and differences between networks by socioeconomic status will be performed using SPSS with  $p$ -value  $< 0.05$ . TB is a persistent disease and studies need to bring evidence on factors associated with the disease, after extensive socioeconomic development that occurred in the country over the past 40 years. The results may contribute to public policy in controlling the disease.

**Key words:** Tuberculosis, Incidence, Socio-economic status.

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	100
Abreviaturas.....	103
<b>Resumo</b> .....	105
ABSTRACT.....	107
1. INTRODUÇÃO.....	110
2. JUSTIFICATIVA .....	112
3. HIPÓTESES .....	114
4. OBJETIVO GERAL.....	114
4.1. Objetivos específicos.....	114
5. REFERENCIAL E MODELO TEÓRICO .....	114
5.1. Tuberculose: aspectos sobre transmissão e controle da doença .....	115
5.2 Fatores de risco para tuberculose.....	118
5.2.1 Tuberculose e fatores de risco individuais .....	119
5.2.2 Fatores de risco socioeconômicos .....	122
5.2.3 Tuberculose e fatores de risco ambientais e contextuais .....	128
5.3 Tuberculose e desigualdades sociais .....	129
5.4 Espaços Geográficos e Tuberculose .....	134
5.5 Redes sociais e ocorrência de doenças transmissíveis.....	140
5.6. Quadro Teórico.....	144
6. METODOLOGIA.....	147
6.1.1 Área do estudo .....	147
6.1.2 Desenho e população de estudo .....	148
6.1.3 Definição de caso.....	149
6.1.4 Definição de controle.....	149
6.1.5 Critério de exclusão .....	149
6.1.6 Fonte de dados .....	149
6.1.7. Coleta de dados.....	150
6.1.8 Variáveis.....	151
6.1.9. Tamanho da amostra.....	154
6.1.10 Análise caso-controle .....	154
6.2. Para atender o objetivo 2 .....	155
6.2.1 Desenho de estudo e população .....	156
6.2.2 Fonte de dados .....	156
6.2.3 Critérios de inclusão .....	156
6.2.4 Variável dependente .....	157
6.2.5 Variáveis independente .....	157
6.2.7 Análise espacial .....	161
6.3. Para atender o objetivo 3 .....	163
6.3.1 População e desenho de estudo .....	164
6.3.2 Fonte de dados .....	164
6.3.3 Análise de redes sociais .....	165
6.4 Limites dos estudos .....	165
7. ASPECTOS ÉTICOS .....	171
8. CRONOGRAMA .....	171
9 REFERÊNCIAS .....	173
10 . ANEXOS .....	175
10.1 Anexo1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	193

10.2 Anexo2: Questionário Clínico .....	194
10.4 Anexo 3 Questionário Redes .....	204

## 1. INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infecciosa, negligenciada, relacionada aos determinantes sociais da saúde (DSS), e um grande problema de saúde pública para os países desenvolvidos e em desenvolvimento<sup>1;2</sup>. É negligenciada por se tratar de uma patologia que atravessou os séculos, com significativas descobertas divulgadas pela ciência, entretanto, não alcançou o controle efetivo, e tem causado enorme impacto na morbidade, mortalidade e qualidade de vida dos doentes. Dentre os determinantes sociais da saúde a pobreza tem contribuído para impactar, ainda mais, o bem estar dos indivíduos doentes. As pesquisas indicam elevada morbidade, predomínio da tuberculose no sexo masculino, na faixa etária economicamente ativa, e em populações mais pobres, relacionada às desigualdades sociais, sendo um desafio a ser superado por toda a sociedade<sup>3;4;5;6;7</sup>. A estimativa da carga mundial da tuberculose para 2010 foi de 9,4 milhões de casos novos e 1,3 milhões de pessoas infectadas pelo HIV. Em 2011, a incidência alcançou 8,8 milhões de casos novos, com 1,1 milhões de casos associados ao HIV e 87% de cura. No tocante as taxas de mortalidade, houve redução em 1/3 quando comparamos os dados de 1990 com 2010. O decréscimo alcançado tanto na morbidade quanto na mortalidades e caracteriza como um avanço e pode ser atribuído aos investimentos em infra-estrutura, saúde, programas sociais, como também, em estratégias exitosas realizadas pelos programas de controle da tuberculose no mundo<sup>2;8</sup>.

Ademais, cerca de 1/3 da população mundial, 2,93 milhões estão infectados pelo *Mycobacterium tuberculosis*, bacilo aeróbico que apresenta alta infectividade e baixa patogenicidade, razão pela qual apenas 5% da população desenvolvem a doença que apresenta caráter social, relacionada à má distribuição de renda, baixa escolaridade e urbanização crescente<sup>2;3;5;8</sup>.

Vale relatar que a patologia está presente em todas as regiões globais, mas as que detêm a maior incidência são a Ásia (55%) e a África (30%), com predominância do número de casos nos países como a Índia, a China e a África do Sul. Essas nações são as primeiras no *ranking* dos 22 países com maior carga da doença, e o Brasil encontra-se na 17ª classificação sendo o único das Américas, e os três últimos países dessa lista, são Uganda, Camboja e Afeganistão<sup>2</sup>.

A região das Américas é responsável por 3% das notificações de tuberculose em nível global, nessa região, o alcance de metas para o controle da doença poderá ser uma realidade, visto que houve decréscimo no número de casos notificados se compararmos os dados de TB dos anos de 1990 com os de 2010 e o declínio na taxa de incidência, nesse mesmo período, foi de 3,7%<sup>1;2</sup>. Portanto, mantendo-se esse decréscimo das taxas, com a utilização permanente de estratégias de controle, as metas propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) poderão ser alcançadas nos prazos previstos, isto é os anos de 2015 e 2050.

A incidência de TB em 2011 alcançou o valor de 8,7 milhões de casos novos, com 1,1 milhões de casos associados ao HIV e 87% de cura. No tocante ao coeficiente de incidência a redução entre os anos 2010 e 2011 foi de 2,2%<sup>9</sup>. Mas, em relação às taxas de mortalidade houve redução em 41%, comparando-se os dados de 1990, com taxa de 5,5/100.000 habitantes que declinou para 2,4/100.000 habitantes em 2010 e alcançou a meta de redução, à metade, preconizada pela OMS. O decréscimo alcançado nesses indicadores é um avanço, e pode ser atribuído aos investimentos dos países em infraestrutura como também, estratégias exitosas realizadas pelos programas de controle da tuberculose no mundo<sup>2</sup>.

No Brasil, a taxa de incidência de tuberculose de todas as formas foi de 38/100.000 habitantes, com 73.546 casos, e da forma pulmonar foi de 32/100.000 habitantes, com 60.627 casos. Dentre as regiões do Brasil, as que têm maior taxa de incidência são a Norte, a Nordeste e Sudeste que alcançaram, em 2009, as taxas de 40/100.000 habitantes, 34/100.000 habitantes e 33/100.000 habitantes, respectivamente. Já na Bahia, Estado da Região Nordeste, a taxa de incidência foi de 35/100.000, com 5.136 casos, e em Salvador, tivemos 60/100.000 habitantes, com 1.795 casos<sup>10;11</sup>.

Diante da magnitude do problema, os estudos evidenciam a relação da TB com aglomeração, desigualdades sociais e estilo de vida especificamente em populações mais pobres<sup>6;12;13;14</sup>. O que explicita um conjunto complexo de eventos que determinam a doença como lugares fechados, aglomerações urbanas, fome, desemprego, baixa imunidade. Esses eventos estão relacionados a fatores ambientais, socioeconômicos, individuais e têm colocado o enfrentamento da tuberculose como uma prioridade para a saúde pública.

Vale salientar que fenômenos socioeconômicos e ambientais têm papel decisivo nos processos que antecedem ao adoecimento, e podem agregar aspectos tanto protetores como nocivos para a saúde. Os aspectos protetores podem estar relacionados a conquistas alcançadas pelo homem, como a existência de trabalho, boa educação, lazer, aquisição e consumo de alimentos de boa qualidade, além de moradia que apresente saneamento básico, conforto e segurança. Os aspectos nocivos estão relacionados a não-aquisição parcial ou total de bens e serviços, baixa renda, baixa escolaridade, desemprego o que pode representar aumento das desigualdades sociais, redução do desenvolvimento econômico e do estado de saúde da população.

Portanto, a diminuição das desigualdades sociais mediante a erradicação da pobreza e fome, garantia da sustentabilidade ambiental e investimento em infraestrutura podem colaborar para o combate a tuberculose. A priorização de ações de vigilância a saúde e enfrentamento dos determinantes sociais contribuirão para o controle da doença. Tais prioridades são algumas das metas para o milênio definidas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e executadas por países de todos os continentes<sup>15</sup>.

## 2. JUSTIFICATIVA

Fatores de risco para tuberculose são documentados na literatura nacional e internacional, porém observa-se, no cenário atual, a maior demanda de estudos sobre fatores de risco para tuberculose relacionado às especificidades como: multirresistência, coinfeção, abandono e adesão ao tratamento<sup>16; 17; 18; 19</sup>. As discussões mais gerais sobre a temática no Brasil datam da década de 90, o que remete a uma nova reflexão sobre o tema, considerando a transversalidade dos fatores socioeconômicos e ambientais. Os estudos internacionais sobre fatores de risco apresentam abordagem centrada no indivíduo, ou no ambiente, tanto em países pobres como nos industrializados, porém a investigação conjunta, individual, contextual representa uma meta inovadora para a melhor compreensão da tuberculose, principalmente diante das mudanças nas condições socioeconômicas e ambientais ocorridas no Brasil, nos últimos vinte anos.

A tuberculose persiste em populações mais vulneráveis, que vivem em condições de “injustiça social”, o que demonstra a relação da doença com a desigualdade social<sup>20</sup>. Segundo Ximenes e colaboradores (2009)<sup>7</sup>, os determinantes sociais explicam 65% dos casos de tuberculose e evidenciam que a pobreza, essencialmente em seus múltiplos aspectos, encontra-se intimamente relacionada à tuberculose. Os investimentos em infraestrutura estão centrados em áreas mais privilegiadas economicamente acentuando, ainda mais, as desigualdades sociais.

Portanto, investimentos sociais que possam melhorar a qualidade de vida da população, na busca de uma distribuição, mais justa, e equânime das riquezas, deverão contribuir para a mudança no panorama do adoecimento da tuberculose, principalmente nos grandes centros urbanos que apresentam acentuada desigualdade social e alta prevalência da doença. Estudos nacionais tem demonstrado redução nas taxas de pobreza absoluta no Brasil que passaram de 28,8%, em 2008, para 16,4%, em 2012, com queda de 3,1 pontos percentuais ao ano<sup>21</sup>. Houve também, redução das desigualdades sociais avaliada pelo índice de Gini que, em 2003, foi de 0,58 e, em 2010, alcançou 0,51. Para o estado da Bahia e a capital, Salvador, esse índice, no ano de 2010, foi de 0,55 e 0,49, respectivamente<sup>22</sup>.

As melhorias sociais e crescimento econômico no Brasil podem também ser demonstrados através de outros indicadores sociais, como diminuição da fecundidade (1,94), do analfabetismo (9,7), aumento da expectativa de vida (73,1 anos), da taxa de urbanização (84%), e do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) divulgado pelo Programa Nacional das Nações Unidas, o qual coloca o país na classificação de alto desenvolvimento humano<sup>23</sup>. Portanto, em 2010, o IDH do Brasil foi de 0,718, da Bahia, alcançou 0,742 e o de Salvador, 0,79<sup>23</sup>. Contudo, as respostas às melhorias socioeconômicas e ambientais não são universais, nem automáticas para todas as pessoas, e locais, sendo necessário estudo que demonstre o efeito dessas mudanças no adoecer para doenças infectocontagiosas, particularmente para a tuberculose<sup>24</sup>.

Estudos agregados também demonstram que a saúde da população sofre influência das condições socioeconômicas, e que os grupos menos privilegiados podem ser desfavorecidos por residirem em espaços sem infraestrutura, ou áreas de manutenção da transmissão da doença<sup>25,26,27; 28,29</sup>. Nessa perspectiva, Carlos Erazo identificou associação entre incidência de TB e condição de vida da população, nos anos de 1994 e



1995. Entretanto, tal associação não se observou no período posterior (2004-2005) foi identificado um padrão de heterogeneidade espacial na distribuição da tuberculose em Salvador, com áreas “quentes”, que representa espaço importante na manutenção da transmissão. Portanto, há necessidade de estudos que permitam, em centros urbanos, compreender a ocorrência da TB, e sua relação com os indicadores sociais<sup>30</sup>.

Devido ao convívio e ao contato entre pessoas, as relações sociais podem ser construídas e reconstruídas nos locais de moradia, trabalho, escola, lazer, em momentos distintos, como também devido à interação entre as pessoas formando redes. As redes são um grupo de unidades conectadas<sup>31:32</sup>, e as redes sociais referem-se ao conjunto de pessoas conectadas por relacionamentos sociais em diversos ambientes motivados por amizades, parentesco, atividades econômicas ou sociais<sup>33</sup>. Os locais de encontro das redes sociais são pouco estudados, principalmente em relação às doenças de transmissão respiratória, mas a importância dos estudos sobre redes na saúde tem sido demonstrada na transmissão sexual do HIV, gonorréia, sífilis, dentre outras doenças<sup>34:35</sup>. Portanto, a aplicação de estudos caso-controle que possam utilizar indicadores de centralidade que permitam a descoberta de indivíduos-chaves com elevada interação nos espaços em que trafegam, certamente resultará na identificação de situações de risco para TB nos centros urbanos. Portanto, este estudo supre uma lacuna no conhecimento, pois não se encontrou artigos sobre redes sociais e ocorrência de TB na literatura internacional e nacional.

A realização desta pesquisa reveste-se de importância para produção de novos conhecimentos, na identificação dos estratos sociais mais vulneráveis no adoecimento por TB, na relação que existe entre a doença, condições socioeconômicas, ambientais e redes sociais de doentes e não doentes de tuberculose. As respostas obtidas deverão de ser úteis para identificar a situação da TB no início do século XXI, e poderão subsidiar políticas públicas locais e nacionais no controle da doença.

Desta forma, pergunta-se qual o efeito das redes sociais, da melhoria social, econômica e ambiental, quanto à ocorrência de Tuberculose em Salvador?

### 3. HIPÓTESES

- ✓ Houve atenuação da influência da situação sócio econômica no adoecimento por TB.
- ✓ A distribuição espacial e sua variação temporal são influenciadas pelas condições de vida e socioeconômicas em Salvador.
- ✓ As redes sociais de casos e de controles de TB diferem em relação às condições socioeconômicas.

### 4. OBJETIVO GERAL

Estudar a ocorrência da tuberculose no espaço urbano e sua relação com as condições socioeconômicas contextuais e de redes sociais.

#### 4.1. Objetivos específicos

- ✓ Identificar associação entre fatores socioeconômicos, contextuais e tuberculose.
- ✓ Analisar variação temporal na distribuição espacial da tuberculose e sua relação, ao Índice de Condições de Vida e de Gini em Salvador-Bahia.
- ✓ Diferenciar redes sociais de casos e controles de tuberculose segundo condições socioeconômicas.

### 5. REFERENCIAL E MODELO TEÓRICO

Na medida em que os fatores de risco “estabelecidos” para tuberculose são influenciados pela determinação social da doença, e ao observar que os investimentos sociais podem estar alterando esses fatores de risco, várias hipóteses têm surgido com objetivo de tentar explicar o decréscimo da tuberculose no Brasil, nos últimos anos. Sabe-se que a tuberculose é uma doença da pobreza e a teoria da determinação social pode explicar os fatores que estariam envolvidos nesse processo.

### 5.1. Tuberculose: aspectos sobre transmissão e controle da doença

A transmissão da tuberculose acontece quando um indivíduo com a doença pulmonar bacilifera infecta outro indivíduo através da tosse, espirro, fala sendo capaz de transmitir a doença de 10 a 15 pessoas por ano<sup>4;14</sup>. A rede potencial de risco é definida ao compartilhar ambientes fechados e aglomerados, devido à transmissão respiratória da doença.

A interrupção da cadeia de transmissão é uma meta a ser alcançada pelo Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) e está relacionada à existência da pessoa infectada com bacilo de Koch e um receptor, indivíduo que entre em contato direto com doente de TB, tanto em ambientes domiciliares quanto nos extradomiciliares. As partículas infectantes são as que alcançam tamanho entre um e cinco micrômetros e apresentam características aerodinâmicas semelhantes aos gases, acrescidas ao núcleo seco da gotícula de *Flugge*, denominada núcleo de Wells<sup>14</sup>.

O estudo de Wells, em Harvard School of Public Health, trouxe a compreensão da transmissão da TB por via aérea em 1934, e Sonkin descobriu que a maioria das partículas com mais de 5 µm de diâmetro são capturadas no nariz, enquanto que as menores de 0,1µm tendem a manter-se em suspensão e podem atingir os alvéolos pulmonares através da inspiração, não sendo interrompidos pelas barreiras de proteção das vias respiratórias superiores, como, cílios, muco, espirro e tosse.

Os bacilos ao aderir a parede alveolar, podem ser removidos ou estabelecer uma infecção tuberculosa latente, depois digeridos pelos macrófagos alveolares são incorporados aos fagossomos e eliminados por vários mecanismos, incluindo a fusão fagossoma/lisosoma formando radicais de oxigênio que desenvolvem formas intermediárias de nitrogênio reativo<sup>36</sup>.

O número de bacilos em amostras de expectoração correlaciona-se bem com o potencial de infecciosidade, o qual requer cerca de 5.000 bacilos em 1 ml de expectoração para identificar um exame direto como positivo, com 95% de probabilidade de causar a doença. Por esse motivo, a microscopia do esfregaço,

denominada de Bacilo Álcool Ácido Resistente (BAAR), é um teste com sensibilidade de 75%<sup>14</sup>.

Outro teste diagnóstico que está sendo implantado no Brasil, O Gene Xpert MTB/RIF que é um método molecular com base na Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR)<sup>9</sup>.

O teste detecta simultaneamente o *Mycobacterium tuberculosis* e a resistência à rifampicina, diretamente do escarro, em aproximadamente 2 horas. Estudos demonstraram que a sensibilidade do Gene Xpert MTB/RIF é de 92%, o que representa um ganho expressivo em relação à baciloscopia<sup>9</sup>.

Segundo *American Thoracic Society* e o *Centers for Disease Control and Prevention*, o modelo de identificação do patógeno da tuberculose passa por quatro fases: exposição, infecção, doença e morte<sup>4</sup>. A exposição refere-se ao contato, momento em que o indivíduo se aproxima de uma fonte de contágio; a infecção que se caracteriza pela presença do bacilo no pulmão, ou seja, instalação do bacilo no ápice do pulmão, após ter vencido as barreiras do aparelho respiratório; a doença é percebida pelas manifestações clínicas, como tosse por mais de três semanas, emagrecimento, febre vespertina, sudorese noturna que culmina com detecção da patologia através de exames mais simples como BAAR e raios-X; e, após tratamento, ocorre o desfecho bem-sucedido, que leva à cura, ou mal sucedido que conduz a morte do doente.

O risco de adoecimento entre os recém-infectados é alto e alcança 400/100mil habitantes entre 0 e 4 anos de idade, decai gradativamente, estabiliza na faixa etária dos 40 anos, em torno de 40/100mil, e retorna a aumentar a partir dos 60 anos alcançando 100casos /100mil habitantes<sup>4</sup>. A identificação do risco de adoecer em diferentes idades é importante para o planejamento do programa de controle da TB<sup>37</sup>.

O aumento do risco de adoecer entre as pessoas que têm contato com outra pessoa com diagnóstico de tuberculose depende da infecciosidade da fonte, das características do contato e do ambiente. Segundo Menezes e colaboradores (1998)<sup>38</sup> os indivíduos que relatam contato com pessoas portadoras de tuberculose apresentaram *Odds Ratio*(OR) cerca de cinco vezes maior em desenvolver a TB quando comparadas a pessoas que não tiveram contato prévio com pessoas de tuberculose presuntiva<sup>38</sup>. E quando ocorre contato entre pessoa bacilífera e profissional da área de saúde que

trabalha na clínica médica de hospital, a razão de chance será de quase 03 vezes maior em desenvolver TB<sup>39</sup>. A transmissão intradomiciliar e a extradomiciliar da tuberculose são diferentes e estão relacionadas aos fatores socioeconômicos, hábitos de vida, comorbidades e história de contato tais como: aglomeração, frequência de exposição e tempo de contato, portanto a transmissão da TB ocorre a qualquer nível de contato, e não, essencialmente em contatos intradomiciliares<sup>40</sup>.

Diante dos riscos eminentes de contágio, a prevenção ainda se caracteriza como a melhor forma de controle da tuberculose, conforme o “Controle Global da Tuberculose 2010”<sup>1</sup>. Esse relatório inicia com análise da situação mundial da TB em 2009 e lança metas a serem alcançadas a longo prazo, 2050 e, em curto prazo, 2015.

As metas para controle da TB em longo prazo visa reduzir em 50% a incidência e taxa de mortalidade comparada com dados de 1990; prosseguir a expansão do TDO (*The Directly Observed Therapy Short-Course*); identificar TB/HIV e TB multirresistente em populações pobres e vulneráveis; estímulo aos cuidados primários à saúde; integração dos prestadores de cuidados a saúde; e fomentar a pesquisa.

As metas em curto prazo estabelecem a necessidade de notificar e tratar sete milhões de casos; curar 90% dos casos bacilíferos; testar para HIV 100% dos pacientes com diagnóstico de TB; terapia preventiva com cotrinoxazol em 100 % dos pacientes de TB e HIV positivo associada à terapia antirretroviral; e tratar todos os pacientes com diagnóstico de TB multirresistente. A redução da taxa de incidência e de mortalidade tem apresentado tendência de redução desde meados da década de 90. Entretanto, as populações mais vulneráveis como indígenas, afrodescendentes, pessoas privadas de liberdade, pessoas vivendo com HIV/AIDS, e desabrigados, moradores de rua podem estar desacelerando a curva de redução das taxas de incidência e mortalidade<sup>9</sup>.

Na 16ª edição do relatório da OMS sobre tuberculose, foi analisada a tendência da TB nas cinco regiões globais e nos 22 países mais incidentes, status de HIV, visão geral dos serviços para diagnóstico e tratamento de TB; e fortalecimento da rede de laboratórios para diagnóstico de TB multirresistente e co-infecção HIV/TB com melhoria na qualidade da prestação dos serviços<sup>41</sup>.

Portanto, a prevenção deve acontecer através de medidas anteriormente explicitadas, além da identificação precoce de casos potencialmente infectantes e

tratamento efetivo; medidas ambientais para maior diluição e remoção das partículas infectantes do ar através da circulação de ar natural e ou artificial; uso da vacina BCG que fornece proteção das formas graves da TB em crianças quando administrada logo após o nascimento, proteção fornecida contra as formas em adultos que variam muito entre as áreas geográficas, identificação de comorbidades e da infecção latente<sup>42</sup>. Tais atividades são essenciais no programa de controle da tuberculose.

## 5.2 Fatores de risco para tuberculose

A tuberculose doença infecciosa de curso crônico, tem como causa necessária a presença do bacilo de Koch descoberto em 1882 por Robert Koch, e como causa suficiente aspectos individuais, socioeconômicos, ambientais, nutricionais, comorbidades, hábitos de vida, dentre outros fatores de risco envolvidos no processo saúde-doença que, juntos agregam múltiplas e complexas causas<sup>5;43;44;45</sup>.

O estado de saúde atual dos indivíduos também resulta das trajetórias de desenvolvimento pessoal ao longo do tempo, conformadas pela história de cada um referida ao contexto social, econômico, político e tecnológico das sociedades onde tais trajetórias se desenvolveram<sup>4</sup>. Por isso, tanto as privações materiais quanto as vertentes psicossociais e de acesso aos cuidados de saúde podem ser determinantes do processo saúde-doença.

A realidade, todavia, é que o progresso do conhecimento adquirido e implementado, no que tange às políticas públicas para o controle da tuberculose, ainda não foram efetivas nos países menos desenvolvidos. A persistência da doença ocorre pelas desigualdades sociais, pobreza, reativação da TB latente causada pelas comorbidades, falta de acesso do indivíduo ao serviço público e ineficiência do sistema de saúde. No países mais desenvolvidos, a doença também é presente, mas em baixíssima incidência, e fica restrito aos imigrantes de países mais pobres, ou populações marginalizadas, o que demonstra que as condições de vida, de trabalho, de moradia interferem na melhor ou pior situação de saúde dos indivíduos em países ricos e pobres<sup>24; 46; 47</sup>.

Sabe-se que as ferramentas para o controle da doença são custo efetivas e conhecidas desde 1960, como exame diagnóstico, esquemas de tratamento, medidas de promoção e proteção específica, entretanto necessitam ser bem implantadas, implementadas e supervisionadas para serem eficazes<sup>48</sup>. Para que essas metas sejam cumpridas, o Brasil firmou, desde 2006, através dos gestores das três esferas do SUS, o compromisso do Pacto pela Vida que deve priorizar e fortalecer a capacidade de resposta às doenças emergentes e endêmicas, dentre elas a Tuberculose<sup>49</sup>. Em 2013 foi implantado o Contrato Organizativo de Ações Públicas da Saúde (COAP) entre os entes confederados, com vistas ao fortalecimento do Planejamento Integrado do Sistema Único de Saúde. Para o controle direto da TB foram definidos dois indicadores a serem utilizados nos instrumentos de planejamento do SUS que estão relacionados com a cura e com a realização de exames de HIV em pacientes de TB<sup>50</sup>.

As ações de controle devem ser, portanto, direcionadas ao indivíduo, para interromper a cadeia de transmissão da doença, e ao coletivo, para minimizar as desigualdades, melhorar as condições de vida e estado de saúde da população. As mudanças dos padrões de saúde de populações são resultantes mais das transformações ocorridas no modo de vida e das ações coletivas, de prevenção primária à saúde, do que das ações individuais curativas, ou mesmo preventivas, visto que a taxa da tuberculose na Inglaterra declinou mesmo antes do início da terapia efetiva<sup>51</sup>.

### 5.2.1 Tuberculose e fatores de risco individuais

Dentre os aspectos individuais que se associam com a ocorrência de tuberculose, estão o sexo masculino; a idade de 15 a 59 anos, portanto, fase produtiva do indivíduo; estado nutricional que interfere na resposta imunológica; além das doenças que deprimem o sistema imunológico, como, HIV/AIDS, diabetes mellitus, depressão, câncer e alcoolismo crônico<sup>52</sup>.

A ocorrência de tuberculose é maior no sexo masculino. De acordo com ampla literatura nacional e internacional isso se deve à possibilidade de maior exposição física, e de longa permanência em lugares com pessoas bacilíferas. Contudo, outros fatores de caráter cultural também interferem no processo de adoecimento, como as crenças: em

que o homem apresenta maior resistência física e dificuldade em adoecer; que não precisa realizar exames preventivos, nem frequentar unidades de saúde. Tais ideais conduzem o homem a negligenciar sua saúde e, muitas vezes, a doença é identificada em estágios já avançados.

Quanto à idade, a TB atinge pessoas na fase produtiva 15-59 anos, mas apresenta características distintas segundo a faixa etária. De 15 a 29 anos, incide a tuberculose primária de pessoas recém-infectadas e, de 30 a 59 anos tuberculose pós-primária<sup>44</sup>. Na tuberculose primária, o bacilo, após vencer os mecanismos de defesa, ocasiona uma resposta inflamatória e, por conta da replicação dos bacilos forma-se um foco pulmonar periférico, amolecido, arredondado, denominado foco de *Gohn*, que através da disseminação linfática, alcança os gânglios satélites do que resultará uma dispersão hematogênica para todo o corpo, formando o complexo primário que normalmente se desenvolve nos primeiros cinco anos após a primo-infecção. Apenas em 5% dos casos, a primo-infecção não consegue ser controlada e a doença se desenvolve ainda nessa fase. Já a tuberculose pós-primária ocorre dos 30 aos 59 anos, após o estabelecimento da lesão primária, e pode acontecer por reativação endógena, ou nova infecção exógena com cepa mais virulenta<sup>45</sup>.

O baixo estado nutricional leva ao comprometimento do sistema imunológico e, historicamente, a tuberculose tem sido associada à má nutrição, principalmente no que diz respeito à reativação da tuberculose latente<sup>53</sup>. Entende-se por tuberculose latente indivíduos infectados pelo *Mycobacterium tuberculosis*, sem manifestação da doença, e demonstrada pela prova tuberculínica<sup>4</sup>. Portanto, um foco pré-existente de TB, no próprio indivíduo, poderá ser reativado a depender da sua baixa imunidade, ou se ocorrer uma nova contaminação exógena, causada por pessoa bacilífera, transformando aquele indivíduo em doente.

Os processos patológicos, habitualmente, cursam com anorexia, ingestão insuficiente de alimentos que levam a um balanço energético negativo, diminuição das reservas corporais de gordura, de massa muscular, o que leva ao emagrecimento, à carência calórica protéica e deixa a pessoa susceptível ao adoecimento, leve ou grave.<sup>54</sup>. Portanto, na forma leve, os sinais e sintomas clássicos da TB pulmonar como febre vespertina, tosse produtiva por mais de 03 semanas, emagrecimento e sudorese podem passar despercebidos e, na forma grave, serão exacerbados a depender do estado



nutricional, imunológico presença de comorbidades.

Várias doenças estão associadas à tuberculose, e as que deprimem o sistema imunológico, como HIV/AIDS, diabetes mellitus, alcoolismo, são as que têm aumentado essa susceptibilidade elevando os pacientes à morte. A infecção HIV/AIDS tem se mostrado um importante fator de risco para o desenvolvimento da tuberculose<sup>55;56</sup>, e também para recidiva da doença, pois a imunodeficiência causada pelo HIV tem alimentado a endemia da TB<sup>55;57</sup>. Portanto, com o advento do HIV/AIDS, houve modificação do perfil epidemiológico da TB e maior dificuldade no seu controle, principalmente em populações de baixa renda, e discriminadas, em que a incidência é mais elevada.

A diabetes mellitus tem sido relatada como fator de risco isolado para tuberculose<sup>52</sup>, como também associado ao HIV<sup>58;59</sup>. Em estudo sobre associação de diabetes e TB comparando casos de TB dos 15 municípios da fronteira mexicana com os de outras cidades da região do Texas, não-fronteiriças, foi encontrada associação duas vezes maior de ter TB entre os que têm diabetes mellitus após ajuste por sexo, idade e raça/cor<sup>60</sup>.

O alcoolismo é amplamente reconhecido como importante problema de saúde pública, como prognóstico de falência de tratamento para TB e de morte prematura no mundo<sup>17;61</sup>. O alcoolismo crônico, em pacientes acompanhados em ambulatórios envolve queda da imunidade, desnutrição, fragilidade social, exposições a situações de risco, circunstâncias essas, que facilitam, ainda mais, o processo de adoecimento por TB. Em 2008, 17,6% das pessoas de 15 anos e mais relataram ter passado por um episódio de ingestão excessiva de bebida alcoólica, o que demonstrou a precocidade da inserção das pessoas ao consumo de álcool<sup>62</sup>.

Outra patologia que deprime o sistema imunológico é a depressão que tem sido empregado para designar tanto um estado afetivo normal (a tristeza), quanto um sintoma, ou uma síndrome. A tristeza constitui resposta humana universal às situações de perda, desapontamento e outras adversidades. Enquanto sintoma, a depressão pode surgir nos mais variados quadros clínicos, como: transtorno de estresse pós-traumático, demência, esquizofrenia, alcoolismo, doenças clínicas, dentre outras, e na síndrome, a depressão inclui não apenas alterações do humor (tristeza, irritabilidade, falta da capacidade de

sentir prazer, apatia), mas também uma gama de outros aspectos, incluindo alterações cognitivas, psicomotoras e vegetativas(sono, apetite)<sup>63</sup>.Em qualquer dessas situações o sistema imunológico fica fragilizado e pode ocorrer reativação de um foco latente de TB ou nova contaminação.

São inúmeros, portanto, os aspectos individuais acrescidos aos hábitos de vida que corroboram com o adoecer por tuberculose e precisam ser investigados, acompanhados e tratados durante as consultas, além de realizar a busca de indivíduos susceptíveis, e de alto risco, para oferecer-lhes estratégias que contribuam para a proteção individual.

### 5.2.2 Fatores de risco socioeconômicos

Há evidências de que a nível individual, problemas de saúde estão associados a falta de renda, e que há forte relação entre prosperidade econômica e melhoria da saúde, mas essa relação não é automática, nem universal. Sabe-se que políticas de saúde pública bem conceituada podem desempenhar papel importante na manutenção do bem-estar da população ao conseguir minimizar as desigualdades sociais<sup>24;64</sup>.

No Brasil, o crescimento da economia visa melhorar a renda, diminuir o desemprego e privações, além de melhorar a vida e o bem-estar de sua população. Sabe-se que a renda familiar determina a existência de condições de moradia adequada, alimentação, educação, trabalho e aquisição de bens de consumo que repercutem no padrão de vida e estado de saúde do indivíduo e da família<sup>24</sup>.

Acrescenta-se a esses aspectos os investimentos governamentais em infraestrutura, como: saneamento, eletrificação, abastecimento de água potável, e transporte, os quais proporcionam, à população, condições de vida mais digna nos grandes centros urbanos.

Os aspectos destacados podem influenciar positivamente na saúde das pessoas, e a ausência ou a inexistência dos mesmos podem aumentar a incidência de doenças infecciosas, dentre elas, a TB, em áreas menos favorecidas quanto à infraestrutura, como

também em indivíduos que tenham baixa renda <sup>5;44;45;58;65;66</sup>. Para o Banco Mundial pobreza é o menor nível de renda necessário para a subsistência e aquisição de cesta básica <sup>24</sup>. Marques(2010)<sup>67</sup> define a pobreza como um fenômeno multidimensional gerado por vários processos sociais relacionados à inclusão de pessoas em distintos grupos na sociedade. A inserção social ocorre com a trajetória de vida, escolhas individuais, acesso aos serviços e possíveis influências geradas pelo local em que a pessoa reside e pela movimentação, da mesma, no espaço urbano. Mas, a inclusão pode estar envolta em dificuldades, e as pessoas podem sentir-se desestimuladas e permanecerem excluídas de grupos sociais, desassistidas ou à margem da sociedade, o que pode favorecer, ainda mais, o processo de adoecimento.

Estudos internacionais e nacionais sobre fatores de risco para TB têm encontrado associação com a pobreza, aglomeração, desemprego, contato prévio com pessoa TB bacilífera, confirmando que o vínculo histórico entre TB e pobreza ainda existe<sup>58</sup>. Pesquisas internacionais realizadas em países da África, seja em ambientes hospitalares como em centros urbanos, têm encontrado associação entre aglomeração, contato com pessoa que tem TB e pobreza<sup>55;68</sup>. Na Califórnia e na Suíça, países desenvolvidos, não foi encontrada associação com aglomeração e desemprego familiar, entretanto a TB continua sendo uma doença da pobreza e de minorias étnicas raciais e migrantes<sup>26;57</sup>. Esses achados demonstram que a doença está relacionada, de alguma forma, a grupos vulneráveis, mesmo em países mais desenvolvidos economicamente.

Estudos nacionais sobre fatores de risco para tuberculose encontraram associação inversa entre fatores socioeconômicos e a doença, ou seja, quanto maior a condição econômica da população menor a incidência de TB, exceção é observada quando áreas mais ricas estão próximas a bolsões de pobreza, fazendo elevar a incidência naquelas áreas. Portanto, as evidências apontam para associação entre tuberculose densidade populacional e condições desfavoráveis de vida o que fortalece as discussões sobre e determinação social da saúde <sup>6;27</sup>.

A determinação social da doença pode ser entendida como risco, ou seja, probabilidade de ocorrência de patologia de uma dada população que atua em diferentes níveis de complexidade. Desta forma, aglomeração se caracteriza como fator de risco contextual para TB por facilitar a transmissão entre pessoa doente para indivíduo susceptível à doença<sup>52;58</sup>. Segundo Menezes e colaboradores (1998)<sup>38</sup> o risco de adquirir

tuberculose em domicílio com quatro ou mais pessoas, dormindo no mesmo quarto, foi cerca de três vezes maior do que naqueles habitados com duas ou menos pessoas. Nos estudos de Drucker e colaboradores (1994)<sup>69</sup>, a associação entre tuberculose e aglomeração foi definida como mais de uma pessoa por quarto.

O tamanho do agregado familiar também interfere na exposição das pessoas e possibilidade de adoecimento, que mudou consideravelmente no Brasil passando de 5 para 3 pessoas por domicílio, segundo comparação entre o censo 2000 e 2010. A transmissão também acontece em ambientes extradomiciliares e está relacionada ao ambiente-espço, interação, tempo de contato entre fonte de infecção e susceptível, acrescidos à duração dos contatos sociais, seja em supermercado, escolas, ônibus e ambientes festivos<sup>70</sup>. Para o mesmo autor, a socialização durante a infância explica o aumento na taxa anual de TB em 4% e, na adolescência, em 7%.

O desemprego é outro fator que aumenta a vulnerabilidade das pessoas e pode acentuar o processo de adoecimento e fragiliza a saúde, o que demonstra que a posição socioeconômica influencia a saúde, e que essa relação atua em diversos sentidos, seja por meios comportamentais, pelos efeitos biológicos e recursos diferenciados para o tratamento<sup>71</sup>.

Na tabela a seguir apresentam-se os achados de artigos que abordam fatores de risco para tuberculose. Apenas quatro explanam a temática de maneira geral, os outros direcionam os fatores de risco para desfechos relacionado à multirresistência, comorbidade, abandono à resposta ao tratamento.

Tabela1: Distribuição dos estudos nacionais e internacionais sobre fatores de risco para tuberculose

Autor/Ano	Objetivo	Método	Resultados
Menezes et al,1998	Medir a incidência e avaliar fatores de risco para tuberculose, em adultos de Pelotas.	Estudo caso-controle	Risco maior para TB entre as pessoas de classe baixa, menor renda, analfabeto, cor negra, alcoolismo, aglomeração e comorbidade.

Ribeiro et al, 2000	Comparar características de pacientes que abandonaram e não o tratamento.	Estudo caso-controle	Associação com abandono: sexo masculino, fumo, alcoolismo, uso de drogas ilícitas, presença de fatores de risco para HIV e história de internação prévia.
Albuquerque et al, 2001	Identificar fatores prognósticos para desfecho do tratamento da tuberculose pulmonar.	Estudo caso-controle	A ingestão excessiva de álcool (OR = 2,58; P = 0,014), a co-infecção pelo HIV (OR = 3,40; P = 0,028), o a tratamento anterior para tuberculose (OR = 4,89; P < 0,001) e resistência a duas ou mais drogas antituberculose (OR = 3,49; P = 0,017) foram fatores de risco para o insucesso do tratamento
Barroso et al, 2004	Avaliar se o contato com tuberculose domiciliar é fator de risco para tuberculose multirresistente.	Estudo caso-controle	O contato com pacientes curados de tuberculose foi associado com tuberculose sensível (p<0,0001), enquanto que o abandono do tratamento e TB na família estavam associados com a tuberculose multirresistente, p<0,0160 e p<0,0300, respectivamente.
Cavalcanti et al, 2006	Descrever as características demográficas, de hábitos de vida, socioeconômicas, clínico-epidemiológicas e de acesso aos serviços de saúde de idosos com tuberculose, diagnosticados e tratados no Recife (PE), e compará-las com os adultos	Estudo caso controle	O modelo final as variáveis: etilismo (p = 0,0001), alfabetização (p = 0,0003), renda do chefe da família (p = 0,0050).

	jovens em mesmas condições.		
Ximenes et al, 2009	Investigar determinantes sociais da tuberculose individual e por área.	Estudo caso-controle	O estudo fornece evidência do efeito individual e de área no risco de desenvolver tuberculose; estes efeitos eram independentes e não interagem, e as variáveis individuais são responsáveis por cerca um a 1,5 de todos os casos.
Lienhardt et al., 2005	Fatores de risco para tuberculose em individual e ambiental; identificar os fatores que podem influenciar no desenvolvimento da tuberculose, no homem, a fim de ajustar e adaptar as políticas de controle da tuberculose.	Estudo multicêntrico de caso-controle em três países da África Ocidental, Gâmbia, Guiné Conakry, Guiné-Bissau	A tuberculose foi associado ao sexo masculino, história familiar de TB, infecção, tabagismo e HIV.
Picon, et al,2007	Identificar fatores de risco para a recidiva da tuberculose.	Coorte	Na análise multivariada, a infecção pelo HIV [RR = 8,04 (IC95%: 2,35–27,50); p = 0,001] e o uso irregular da medicação [RR = 6,43 (IC95%: 2,02-20,44); p = 0,002] mostraram-se independentemente associados às recidivas
Crampim et al ,2008	Determinar o efeito da estimativa de caso de TB atribuída ao contato prévio.	Estudo caso controle	A maior proporção de caso de TB atribuível ao contato identificável foi de 12,5%. E a terapia preventiva pra todos os contatos identificáveis só reduziria os caso de Tb em 12,5%.
Kheradet al, 2009	Descrever as características clínicas e sociais de pacientes com TB e o resultado em área de baixa incidência com uma taxa de imigração elevada.	Estudo retrospectivo	A TB é doença de jovens nascidos no estrangeiro O tabagismo foi significativamente associado com doença cavitária.

Taha et al , 2011	Avaliar determinantes distais e proximais de tuberculose ativa entre pessoas que vivem com HIV / AIDS no sudoeste Etiópia.	Estudo caso-controle	Ssexo masculino (OR = 1,7; IC 95%: 1,1, 2,7), baixo nível de escolaridade(OR = 2,8; IC 95%: 1,1, 7,1), contagem de linfócitos CD4 menor de 200 células / microlitro (OR = 9,8% 95 IC: 5,5, 17,5), a OMS estado clínico IV (OR = 4,3, IC 95%: 2,6, 6,8), não fazer o tratamento antirretroviral (OR = 3,1; IC 95%: 1,9,4,9), infecção com helmintos (OR = 2,2; 95% IC: 1,4, 3,4), história de contato com um doente com tuberculose na família (OR = 2,0; IC 95%: 1,2, 3,3), e vivendo em casa feita de barro parede (OR = 3,7; IC 95%: 1,5, 7,5) foram independentemente associados com o desenvolvimento da tuberculose ativa em pessoas vivendo com HIV / AIDS
Campani,; Moreira, Tietbohel , 2011	Determinar os fatores preditores de abandono do tratamento da tuberculose pulmonar em pacientes bacilíferos virgens de tratamento.	Estudo de caso-controle envolvendo seis unidades básicas de saúde de referência para o tratamento da tuberculose em Porto Alegre.	Dos 2.098 pacientes incluídos no estudo, 218 (10,4%) abandonaram o tratamento. Associações para o abandono do tratamento foram: etilismo (com ou sem a concomitância de uso de drogas ilícitas), a infecção por HIV, paciente não residir com familiares e o baixo nível de escolaridade.
Ladefoged, et al, 2011	Identificar fatores de risco para tuberculose na Groelândia	Estudo caso-controle com 146 pacientes pareado por sexo e idade	Fatores associados à TB foram t etnia, vivendo em um pequeno povoado, desemprego , sem acesso à água da torneira , sem banheiro ou vaso sanitário , abaixo do peso, Tabagismo, ingestão frequente de álcool e imunossupressora tratamento

### 5.2.3 Tuberculose e fatores de risco ambientais e contextuais

Os aspectos ambientais também representam fatores de risco que podem facilitar a disseminação da tuberculose através da elevada densidade da populacional, precárias condições higiênicas tipo de habitação, permanência de pessoas em <sup>74</sup>ambientes fechados com pouca iluminação natural e aeração, situações estas, que propiciam a difusão de agentes patogênicos<sup>69;71</sup>.

O contexto socioeconômico da comunidade pode afetar a saúde individual, tanto por meio do impacto sobre a posição socioeconômica dos moradores individualmente, como também, através de caminho independente da posição socioeconômica dos moradores. As características sociais, do serviço e dos ambientes físicos variam de acordo com o contexto socioeconômico das comunidades, e podem afetar a saúde de todos os residentes, independentemente de sua posição socioeconômica.

Estudos têm demonstrado o estreito vínculo entre piores condições de saúde e concentração residencial de pobreza<sup>72</sup>. O fato de a pobreza estar concentrada geograficamente tem profundas implicações para a natureza da vida social. As comunidades carentes experimentam consequências sociais de morar em um ambiente, onde a maioria dos seus vizinhos são igualmente pobre, padecem de males semelhantes e têm as mesmas demandas por serviços de natureza diversa, o que gera efeitos ampliados sobre a comunidade enquanto conjunto de redes de interação social<sup>73</sup>.

No Brasil, os investimentos habitacionais estão concentrados em áreas de média e alta renda, e o déficit habitacional é de 8 milhões de moradias, e 6 milhões em espaços urbanos. O modelo habitacional brasileiro está baseado na lógica de mercado, e atinge principalmente a classe média, porém a maior demanda por moradia ocorre nas famílias de renda de 0 a 3 Salários Mínimos (SM)<sup>74</sup>. O tipo de habitação adquirido está relacionado com a condição socioeconômica, e por serem os indivíduos com TB predominantemente pobres, a dificuldade no acesso a moradia, com infraestrutura urbana, condições higiênicas e ambientais dignas permanece como um desafio a ser superado.

Contudo, tem-se observado em estudos nacionais que o percentual de indivíduos com diagnóstico de TB que tem casa própria ultrapassa 50%<sup>27</sup>. Além de serem



inferiores as condições da habitação em áreas pobres em detrimento das áreas mais ricas.

Ambientes com pouca aeração se caracterizam como fatores de risco para TB. O ar em ambientes fechados, frequentados por pessoas com TB pode conter partículas infecciosas por um longo período de tempo e infectar indivíduos que compartilhem o mesmo espaço. A ventilação dilui acentuadamente a concentração de partículas infecciosas razão por que representa a medida mais eficaz para reduzir a possibilidade de uma pessoa exposta ser infectada. Os raios ultravioletas têm a capacidade de inativação do *Mycobacterium tuberculosis* que são utilizadas como ações adjuvante às medidas de proteção individual<sup>75</sup>. A duração da infecção para um novo caso é de fundamental importância para o risco da população em geral, a ela exposta. O número e a natureza das conexões caso-contato variam de acordo com o comportamento individual e as oportunidades de interagir com outras pessoas na comunidade.

A exposição a casos é maior em pessoas da mesma idade e grupo social, que tem contato frequente e se caracteriza como fator de risco<sup>40;76</sup>. As modificações climáticas afetam o comportamento das pessoas em relação ao tempo que permanecem em ambientes fechados e ao compartilharem o mesmo ambiente. Portanto, o risco de transmissão está relacionado a fatores ambientais, ao tipo de contato, à virulência do bacilo.

### 5.3 Tuberculose e desigualdades sociais

Os estudos internacionais e nacionais evidenciam uma forte relação entre condições socioeconômicas e processo de adoecimento, reforçando o vínculo entre renda, saúde, e sociedade. As pessoas com melhor renda têm maiores acesso a políticas públicas, a serviço de saúde, melhor infraestrutura de moradia; enquanto as de baixa renda, normalmente, são vítimas de pior acesso, pior infraestrutura, o que contribui para as disparidades em saúde culminando com o desfecho de adoecimento, seja individual ou coletivo. No fim do século XX, a América Latina viveu um processo de extremo autoritarismo político social e desigualdades, cultura de crítica social e profunda consciência dos efeitos da pobreza e da fome<sup>77</sup>. Esses acontecimentos conduziram

muitos teóricos como Cristina Laurel, Jaime Breilh, Cesar Vitória, Ricardo Ayres Naomar Almeida Filho e outros, a enfatizar a importância dos determinantes sociais na saúde. Tais desigualdades são causadas por fatores que operam em diferentes planos de determinação e precisam ser melhor compreendida diante da grande complexidade.

Sabe-se que as políticas públicas englobam habitação, água potável, saneamento, alimentos, educação, transporte, lazer, emprego, assim como, acesso aos serviços de saúde, e que os investimentos são diferenciados no entorno das cidades. Nas áreas mais pobres predominam doenças classificadas da pobreza, dentre elas, a tuberculose, o que demonstra relação entre o grau de distribuição de renda e a doença.

A igualdade de oportunidades e direitos deveria ser universal e implementada efetivamente pelos Estados através de políticas públicas que proporcionem educação, emprego, moradia para todos. Essa conduta conduziria à diminuição do analfabetismo, do desemprego e das diversas formas de violência e de adoecimento. Entretanto, o grau de desigualdade, seus determinantes e efeitos diferem entre as sociedades e internamente nos países, regiões e cidades <sup>78</sup>. Essas desigualdades têm dimensões regionais importantes e se distribuem desigualmente de acordo com a escolaridade, a raça/cor, a área urbana ou rural do país, e traz consequências importantes sobre a composição etária da população nesses diferentes grupos e áreas <sup>79</sup>.

As desigualdades são inaceitáveis, eticamente, e os seres humanos devem ter igualdade de direitos, acesso a condições básicas que lhes proporcionem uma vida digna para si e toda sua família. A dificuldade em sobreviver, a escassez de oportunidades, e o padrão diferenciado entre as classes sociais alta, média e baixa podem exacerbar as desigualdades sociais.

Nesta perspectiva, muitas doenças estão relacionadas às desigualdades sociais. Para Breilh, esse termo diz respeito às “evidências empiricamente observáveis da diversidade que corresponderia à variação em característica e atributos de uma dada população - gênero, nacionalidade, etnia, geração, cultura”. O conceito conota principais diferenças dimensionais sistemáticas e evitáveis entre os membros de uma dada população, ou seja, são variações que não são apenas desnecessárias e evitáveis, mas também desleais <sup>80</sup>.

A pobreza é definida pelo Banco Mundial como o menor nível de renda necessária à subsistência de uma família e pode ser mensurado através da renda per capita de 2U\$/dia, o que permite comparações entre os países em relação ao distanciamento entre quantitativo de pobres e ricos. No Brasil, a pobreza caiu de 20%, em 2004, para 7%, em 2009, em relação aos seus 190 milhões de habitantes. A renda dos 20% mais pobres passou de 2,4% para 2,9%, e os 20% mais ricos passaram de 66,6% para 59,6%, nos últimos 40 anos, o que demonstra um leve declínio entre as desigualdades sociais, que estão também relacionados com os investimentos em capital humano e social priorizados para dar sustentabilidade ao crescimento econômico<sup>62</sup>.

. O Programa bolsa Família tem reduzido a desigualdade de renda em 21% de 2004 a 2006<sup>81</sup>. Nos últimos anos, houve uma redução significativa da população que vive em condições de pobreza. A pobreza no Brasil caiu 67%, e 35 milhões de pessoas deixaram a linha da pobreza desde 2004<sup>82</sup>.

As políticas estruturais voltadas para os segmentos mais pobres da população, a exemplo de políticas de emprego, educação e capacitação; aumentos no salário mínimo e descontos tributários; e políticas sociais de transferência de renda terão maior potencialidade para redução das desigualdades socioeconômicas e poderão contribuir para minimizar as desigualdades em saúde<sup>72;83</sup>.

O Brasil, em 2010, obteve crescimento econômico de 7,5%, e muitos progressos têm sido direcionados à redução das desigualdades regionais e socioeconômicas da pobreza através de investimentos em capital econômico, humano e social. Entende-se por capital humano as habilidades e conhecimentos dos indivíduos em conjunto com outras características pessoais<sup>84</sup>; capital social, para Bourdier, é a soma dos recursos decorrentes da existência de uma rede de relações de reconhecimento mútuo institucionalizada, e capital econômico são estratégias que permitem manter ou melhorar a posição social do indivíduo<sup>85</sup>.

Pressupõe-se que, devido aos investimentos em capital humano, social e econômico, no Brasil, as doenças relacionadas à pobreza e às desigualdades sociais, especificamente a tuberculose, passem por modificações que interfiram na morbimortalidade, pois as desigualdades sociais entre grupos populacionais são

inaceitáveis, do ponto de vista moral, insustentáveis, do ponto de vista político, além de serem evitáveis injustas e desnecessárias<sup>80</sup>.

A desigualdade socioeconômica tem influenciado os padrões de morbidade e acesso ao serviço brasileiro, e vários estudos têm procurado analisar tal associação<sup>7;38;63;76;86;87</sup>. Contudo, Fleury-Teixeira<sup>88</sup> relata que a política e determinação social da saúde são dimensões indissociáveis da prática e do saber humano, ou seja, a política intervém e contribui na decisão social do indivíduo, no reconhecimento dos direitos e deveres, e esses buscam, através da cidadania, impactar as decisões políticas e transformar a realidade que possa desfavorecer o indivíduo e a comunidade em que vive. Portanto, Vieira-da-Silva defende que existe possibilidade de reversão das situações geradoras de desigualdades na distribuição social da saúde e da doença<sup>89</sup>.

No Brasil, nas últimas duas décadas, foi implementada política de redução das desigualdades sociais com o objetivo de retirar a população mais pobre da linha da miséria, através de programas sociais, como o Programa Bolsa Família, e criado condicionalidades quanto à frequência na escola e maior acesso a saúde. De acordo com o censo 2010, houve melhoras nas condições de vida da população brasileira avaliadas pelos indicadores sociais. Na população soteropolitana, vários indicadores alcançaram elevadas coberturas, como: saneamento público 93,1%, eletrificação 99,8%, água encanada 98,9%, e maior posse de bens de consumo, o que pode proporcionar estrutura mais digna de vida. Contudo nos bairros mais pobres esses percentuais são inferiores em relação aos bairros mais ricos na população soteropolitana<sup>90</sup>.

No que tange às deliberações políticas e ao acesso à educação, o programa social de transferência de renda, o Bolsa Família, criado em 2003, unificou outros programas condicionados, como Bolsa-Escola, Bolsa-Alimentação, como também os sem condicionalidade, como auxílio-gás e auxílio-alimentação. O Bolsa Família alcançou cobertura de 23,8% em 2010, e veio sanar ou aliviar a extrema pobreza de milhões de brasileiros, melhorar a educação e proporcionar maior acesso à saúde dos beneficiários<sup>91</sup>.

Apesar de verificarmos melhor qualidade de vida para a população brasileira, as diferenças ainda existem inter e entre os grupos, e as políticas de inclusão social têm

reintegrado pessoas excluídas socialmente, sejam pela cor, condição social e econômica ou deficiência física ou mental, a um convívio social menos injusto.

#### 5.4 Espaços Geográficos e Tuberculose

As desigualdades em saúde podem ser percebidas, não somente entre as diferenças sociais nos indivíduos, como também entre as diferenças sociais no ambiente, o que reflete diferentes padrões de adoecimento, a depender do contexto de inserção individual.

Desta forma, o contexto está estruturado pelas relações que existem entre o ambiente físico (condição de higiene, poluição, condições de trabalho, que estão na origem dos riscos ambientais, e da difusão de todo tipo de agentes patogênicos) e, por outro lado, ambiente social constituído por aglomeração, interação entre as pessoas em vários níveis e lugares<sup>92</sup>. Portanto, o estado de saúde pode ser influenciado pelas características do espaço resultantes de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de adoecimento e morte.

O conceito de espaço, na epidemiologia foi atribuído a Pavlovsky, em 1939, com a teoria da nidalidade, que estabelece a relação do ambiente natural com o aparecimento de doenças no homem<sup>93</sup>. Sabe-se que esse ambiente e a conduta humana foram modificados e afetaram, ao longo do tempo, a distribuição das doenças infecciosas. Atualmente, os ambientes domiciliares estão menores em tamanho, e em quantidade de cômodos, devido à valorização econômica e ocupação crescente do espaço urbano. Ademais, os ambientes extradomiciliares, além de amplos, estão densamente povoados, por um longo período de tempo, como as escolas, as igrejas, os supermercados e, também, os espaços abertos em festividades públicas.

Na década de 60-70, a geografia médica inicia os estudos de doenças à luz de conhecimentos geográficos, entretanto o reconhecimento do espaço como categoria essencial de compreensão dos problemas de saúde foi alcançado com os trabalhos de Milton Santos relativo às ciências sociais. Para esse autor, o espaço é um conjunto indissociável entre objetos geográficos, naturais e sociais<sup>98;99</sup>, e esses espaços têm se

tornado cada vez mais técnico-científicos e informacionais.

O espaço é o cenário onde se desenvolvem as interações entre segmentos distintos da sociedade, e dessas com ao ambiente<sup>94;95</sup>. As doenças podem surgir ou serem modificadas por essas interações, portanto podem-se compreender aspectos da sociedade a partir do processo de organização do espaço urbano mesmo ao verificar que as cidades sofrem transformações no compasso das mudanças técnicas e sociais<sup>93</sup>.

O mesmo autor define território como o palco de conflito de interesse que, no contexto da globalização, materializa, nos lugares, o confronto entre o espaço, local vivido por todos os vizinhos, e assinala que “ é o uso do território, e não o território em si mesmo, que faz dele objeto de análise social<sup>96</sup>”.

Estudos realizados por Milton Santos identificou novos recortes para o território denominando-os de horizontalidade e a verticalidade. A horizontalidade são domínios de contiguidades dos lugares vizinhos reunidos por uma continuidade territorial, e a verticalidade estaria formada por pontos distantes uns dos outros ligados por todas as formas de processos sociais<sup>94;96;97;98,99</sup>. Enfim, território é o espaço de relações sociais, econômicas e políticas, um sistema de objetos e ações em permanente interação<sup>100</sup>.

Através das relações que existem entre condições de vida, região, habitantes, e espaço, pode-se desenvolver meios propícios para o surgimento de doenças como também para seu controle. Assim, o território se constitui em uma unidade de integração entre dados socioeconômicos e registros de agravos à saúde discutidos em diversos artigos científicos.

Os estudos ecológicos abordam áreas geográficas bem delimitadas, analisando comparativamente variáveis globais por meio de correlação entre indicadores de condição de vida e de saúde. Ademais, a visualização espacial dos problemas de saúde e a forma como evoluem demonstram a situação de diferenças que caracterizam os territórios. As transformações demográficas potencializam a dinâmica de distribuição de doenças e agravos, além de constituir um instrumento de análise poderoso, para execução de políticas públicas que identifique, localize e visualize a ocorrência dos fenômenos. Portanto, as técnicas estatísticas ampliam as análises de modo a permitir a realização de inferência e de teste de hipótese geradas para responder a questões sobre distribuição de eventos.

Nessa perspectiva, a epidemiologia espacial estuda os padrões de distribuição geográfica da doença, suas relações com fatores ambientais, nas respectivas áreas geográficas, que funcionam como unidade usual de observação. Elucida, também, os fatores que condicionam a distribuição geográfica das doenças e as condições que afetam os índices de saúde e de vida. As pessoas e comunidades tendem a se agrupar em espaços de forma metódica que, inclusive, podem ser preditivo de riscos de doenças<sup>101</sup>. A variabilidade na saúde dentro de lugares urbanos, assim como entre bairros, é importante em função das características do lugar, e não apenas relacionada às próprias pessoas.

Os estudos ecológicos são bem utilizados e adequados para o entendimento da variação de risco de adoecer entre diferentes grupos populacionais. Um dos exemplos clássicos da produção de mapas foi realizado durante a epidemia da cólera na Inglaterra, de 1850 a 1860, por John Snow, para avaliar sua hipótese sobre transmissão da cólera, que se distingue como primeiro registro de análise espacial<sup>43</sup>.

A variabilidade do risco a nível ecológico é essencial para a compreensão dos determinantes sociais, ambientais e do processo saúde-doença. As condições socioeconômicas da população desempenham papel preponderante no estado de saúde de cada grupo populacional, e possibilitam visualizar a expansão da doença para áreas próximas, por contiguidade. O mapeamento de doenças fornece um resumo visual rápido da complexa informação geográfica e pode identificar padrões sutis que não são percebidos nas apresentações tabulares. Ademais, esse entendimento poderá deliberar políticas públicas que venham a minimizar as desigualdades sociais e iniquidades em saúde.

Nos estudos internacionais, a tuberculose permanece como doença de caráter social com predomínio em populações de menor renda, e em locais com elevada presença de minorias étnicas /raciais e imigrantes<sup>26</sup>. Como também, em áreas pobres, foram encontrados aglomerados espaciais com elevada incidência confirmando a heterogeneidade espacial da distribuição da tuberculose em áreas mais delimitadas<sup>102;103</sup>.

Dentre os estudos espaciais nacionais sobre tuberculose, a análise de incidência e condições de vida em Ribeirão Preto possibilitou a identificação de áreas com maior

ocorrência de risco da doença, mostra cenário heterogêneo de ocupação subnormal em área de periferia<sup>27;29,104</sup>. É corroborado com os estudos de Vieira e colaboradores no Espírito Santo. O estudo de Cárdenas encontrou que a distribuição espacial da TB no Distrito Federal é homogênea, portanto demonstra outra realidade quanto à distribuição da doença<sup>28</sup>.

Na análise dos padrões espaciais da tuberculose associados ao indicador adaptado de condições de vida, em Ribeirão Preto, foi possível identificar bolsões de pobreza (*clusters*) distribuídos pelos setores censitários. Os *clusters* foram denominados de alta, média e baixa condição de vida, e que este último nível apresentou os piores valores em todos os indicadores analisados no estudo, e o coeficiente de incidência do *cluster* de baixa condição de vida foi de 49,9/100.000 habitantes<sup>105</sup>.

Os estudos demonstram que a saúde da população desfavorece os grupos menos privilegiados, ou seja, as pessoas com menos condições socioeconômicas de educação e renda apresentam diferenciais nas taxas de morbimortalidade e adoecimento precoce.<sup>20;74;90;98;104;107;108;109</sup>. E espaços que tenham elevada concentração de casos representam risco elevado para ocorrência de tuberculose nos centros urbanos, e também em áreas de fronteira<sup>110</sup>.

Os efeitos da concentração de pobreza nos bairros estão relacionados à situação de saúde, a processos sociais que envolvem aspectos coletivos da vida do bairro, a coesão social, difusão espacial, redes e controle social. No entanto, sabe-se pouco sobre esses mecanismos sociais, especialmente como medi-los ao nível da comunidade.<sup>111</sup>.

Abaixo estão relacionados estudos internacionais e nacionais sobre tuberculose com desenho de estudo ecológico.

Tabela2: Distribuição de estudos ecológicos nacionais e internacionais sobre tuberculose

Autor/Ano	Objetivo	Método	Resultados
Cardenás e Hamann, 2010	Estudar a distribuição espacial no Distrito Federal no período de	Exploratório ecológico	e A distribuição da TB no Distrito Federal não é heterogênea.



---

2003-2007.

Braga, Herrero, Cuellar, 2011	Identificar se a área da trílice  fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina se constitui em uma zona de elevada transmissão de tuberculose.	Estudo ecológico	Estudo revelou na fronteira dos três países: (i) taxas de notificação ascendentes ou estáveis; (ii) municípios com incidência de tuberculose acima da média estadual e, principalmente, que (iii) esta é uma região de elevada incidência e, portanto, de alta transmissão dessa endemia.
Santos et al , 2004	Utilizar um SIG para descrever a distribuição espacial dos casos notificados de tuberculose (TB) no município de Ribeirão Preto para o período 1990 a 2000	Estudo ecológico	Os resultados contribuem para a distribuição espacial da TB no município de Ribeirão Preto, e ressalta a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde,
Erazo, CC e Pereira, SM, 2009	Identificar os padrões de distribuição espacial da taxa de incidência da tuberculose assim como estimar a associação entre as condições de vida e as taxas médias de tuberculose nos bairros de Salvador nos anos 1995-1996 e 2004-2005	Estudo ecológico	Melhoria na situação epidemiológica da tuberculose em Salvador nos dois períodos estudados, com declínio das taxas de incidência, que passaram de 136 por 100 mil habitantes em 1994 e 1995 para 85,6 por 100 mil na década seguinte, correspondendo a um decréscimo de 37%.Existência de um padrão heterogêneo na distribuição destas taxas no espaço urbano de Salvador. Os achados referentes às condições de vida apontam uma melhoria nos indicadores quando comparados os diferentes períodos
Santos et al 2010	Análise da disseminação da	Estudo ecológico e	Localiza as principais fontes de

	tuberculose em uma Cidade endêmica brasileira	redes		infecção nas regiões de alto risco
Acosta e Bassanessi, 2008	Analisar a distribuição espacial e taxa de incidência da tuberculose pulmonar em Porto Alegre	Estudo transversal	ecológico	Padrão espacial de distribuição não aleatório. A taxa de incidência tem determinação social.
Mota et al 2003	<i>Descrever a distribuição espacial da mortalidade por tuberculose em Salvador nos anos de 1991, 1994 e 1997</i>	Estudo descritivo	ecológico	Os riscos de morte por TB em Salvador nos representaram cerca do dobro daqueles verificados no Brasil
Hino, 2004	Analisar a distribuição espacial da TB em Ribeirão Preto nos anos de 1998 a 2002	Estudo	ecológico	Há um padrão de distribuição espacial da TB com áreas homogêneas de risco para a doença. Associação com áreas mais carentes da região
Rodrigues- Jr et al, 2006	Avaliar o padrão espacial de incidência de tuberculose na epidemia de Aids, a fim de verificar a influência do espaço físico na causalidade	Estudo	ecológico	Dois padrões diferentes: um padrão para a capital, que apresenta uma incidência aparentemente estabilizada ou ligeira queda, outro padrão para os demais municípios, que é nitidamente crescente.
Souza, Albuquerque, 2003	Barcellos Comparar a distribuição espacial da Tuberculose nos dois períodos, através de mapas temáticos de incidência média por setor censitário	Estudo	ecológico	Persistência de elevadas taxas de incidência da doença e a heterogeneidade de sua distribuição.
Souza WV et al, 2005	Analisar a ocorrência da tuberculose, identificando variáveis definidoras de situações coletivas de risco que determinam sua	Estudo	ecológico	O mapeamento de casos de retratamento, e de domicílios com ocorrência de repetidos casos, permitiria refinar o foco de atenção em micro áreas prioritárias para intervenções intensivas, como forma de

	distribuição espacial		enfrentar o problema da tuberculose.
Vieira et al 2008	Distribuição espacial dos casos novos de TB em Vitória do Espírito Santo	Estudo Ecológico	Observou-se que a tuberculose distribuiu-se heterogeneamente entre os bairros, sendo possível identificar regiões com alto risco de adoecimento.

O contexto geográfico reflete e condiciona a estratificação social, os diferenciais de exposição, e, por conseguinte podem conduzir a essenciais e importantes interpretações que poderão subsidiar o planejamento de políticas públicas<sup>70;112</sup>.

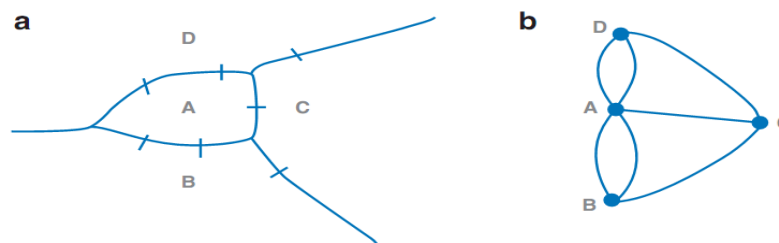
Entretanto, há necessidade de estudos que proporcionem a identificação e entendimento dos processos dinâmicos nas redes de conexão social nos espaços urbanos, que possam demonstrar padrões diferenciados no processo de adoecimento em doenças transmissíveis, especificamente por tuberculose, além de contribuírem para identificação mais ampla dessas redes sociais.

### 5.5 Redes sociais e ocorrência de doenças transmissíveis

Os estudos sobre redes tiveram sua origem relacionada aos conhecimentos da matemática e da sociologia, e em 1736, o matemático Leonard Euler, que problematizou o “enigma das pontes” na cidade de Königsberg, desejou identificar um caminho que atravessasse as sete pontes da cidade, uma única vez. Com base na matemática fizeram-se os pontos que representavam as sete pontes, também chamados de vértices, e as linhas chamadas de arestas ou ligações e verificou que não há caminho que entre e saia uma única vez em cada vértice. Essa prova é considerada o primeiro teorema da teoria dos grafos que utiliza a linguagem matemática para descrever as propriedades das redes.

Através da teoria dos grafos, pode-se descrever a importância topológica de conexões com clareza de detalhes. Grafos são definidos matematicamente como estruturas compostas por conjunto de vértices (nós) e por um conjunto de pares desses

vértices (arestas) (Friedman and Aral 2001; Mendes 2005; Newman, Barabási et al. 2006; Luke and Harris 2007; Newman, Barabasi et al. 2011).



**Figure 2**  
A simplified map of the Königsberg bridges (a) and the corresponding graph used by Euler to examine the Königsberg bridge problem (b). This graphic was adapted from <http://www.amt.canberra.edu.au/euler.html>.

A partir de 1950, a teoria dos grafos tem sido usada pelas ciências sociais para entender estudos etnográficos, e tornou-se uma ferramenta prática para análise de dados empíricos. Paralelo a esses conhecimentos, surge o interesse da epidemiologia pelos estudos sobre redes considerando a propagação de doenças, tamanho e movimentação das epidemias ampliando o campo de estudo<sup>113;114;115;116</sup>.

A ciência das redes tomou forma nas últimas duas décadas como um inovador campo de pesquisa e ocupa lugar estratégico na busca pela construção de instrumentos teóricos que possam apreender a realidade social em sua complexidade. Para Wellman (2003), sociólogo canadense da Universidade de Toronto e fundador da INSNA (Internacional Network for Social Network Analysis), define redes como um grupo de unidades conectadas (pessoas, organizações) que podem pertencer a diversas outras redes e estabelecem meios de organização social e de pensamento, além de ser fonte de capital social na sociedade contemporânea<sup>31</sup>.

As redes têm ampla utilização para representar sistemas complexos que retratem o cotidiano de conexão seja em redes sociais, tecnológicas, organizacionais ou informacionais. Uma rede complexa é definida como aquela estrutura que não segue um padrão regular<sup>117</sup>.

Rede social refere-se a um conjunto de pessoas conectadas por relacionamentos sociais motivados por amizades, relações de moradia, trabalho, lazer e estudo e, por meio dessas ligações, vão construindo uma estrutura social<sup>33</sup>. Nesse contexto, o indivíduo pode fazer parte de um conjunto de relações de pertencimento a determinado grupo nos mais diversificados espaços dentro da sociedade.

Para Milton Santos, o espaço corresponde a um conjunto indissociável, formado por um sistema de objetos e um sistema de ações; local de compartilhamento de indivíduos, o que possibilita distinguir a posição, e as ligações em que as pessoas mantêm em sua estrutura. Esse espaço apresenta papel fundamental nas redes sociais presenciais, pois é nele onde ocorrem as diferentes formas de interações entre as pessoas, seja em relação aos atributos numa perspectiva individual, como: a idade, sexo, renda, escolaridade, status, quantidade de pessoas; quanto numa perspectiva estrutural de economia e mercado de trabalho (trabalho, empresa) ou em nível intermediário, denominação utilizada para o cálculo de índices de redes através dos atributos, como centralidade, forma de coesão que podem ser indicadores de agrupamento<sup>67;116;118</sup>.

Quanto a idade e sexo, as conexões podem integrar pessoas da mesma idade e sexo, ou idade e sexo diferentes relacionados ao evento, que formam interações relacionadas a quantidade e tamanho das redes<sup>67</sup>. Quanto à escolaridade e renda, as conexões perpassam por indivíduos do mesmo, e de distintos status sociais.

Outros estudos investigam a rede relacional, posição e ligação entre os sujeitos de uma rede e sua influência em membros do mesmo e de outros grupos. Portanto, em redes sociais, que é um dos tipos de redes complexa, pode-se utilizar diversas medidas como as relacionadas à conectividade (grau), aos ciclos (cluster); a centralidade (centralidade de aproximação e de intermediação) e a distância (excentricidade, centralidade de aproximação)<sup>32;119;120</sup>.

As medidas utilizadas no estudo serão: grau (Degree), excentricidade (Excentricity), centralidade de aproximação (Closeness Centrality) centralidade de intermediação (Betweenness Centrality) e *cluster*.

Diante das medidas anteriormente especificadas é possível verificar a associação entre redes sociais e saúde. Essa associação tornou-se possível a partir do momento em

que a saúde foi compreendida como fenômeno social e produto de interações humanas<sup>121</sup>.

Ao dar enfoque à interação entre as pessoas no espaço, dois indicadores são peculiares da análise de redes sociais: a centralidade e a coesão. No que concerne à centralidade, faz-se necessária a identificação das pessoas que ocupam posições mais centrais nas redes sociais.

Através do indicador de centralidade, é possível identificar o número de contatos diretos que um (nó) mantém em uma rede; a centralidade de intermediação que, segundo Hanneman (2001), considera um nó como caminho para alcançar outros nós<sup>84</sup>. Marteleto (2001) afirma que um indivíduo pode ter poucos contatos diretos na rede, estar conectado basicamente por ligações fracas, mas exercer um importante papel intermediando contatos.

Estudo realizado por Tomaél & Marteleto (2006) sobre redes sociais e fluxo de informação, pesquisou sobre índices de centralidade que analisa os fluxos de informação; grau, que considera o número de contatos diretos; intermediação, que identifica quem medeia, controla e direciona a informação na rede; e proximidade que avalia a distância de um ator em relação a outros. Os achados apontam que a centralidade dos atores lhes confere poder, e que um ator influente pode interferir na direcionalidade de fluxo e no compartilhamento das informações e das pessoas<sup>122</sup>.

Motivados em compreender a propagação de DST e HIV muitos estudos pioneiros foram realizados e Danon e colaboradores relatam que Klovdahl utilizou dados coletados pelo Center for Disease Control de 19 pacientes na Califórnia com diagnóstico de SIDA, e encontrou rede de 40 contatos<sup>123</sup>.

Estudos em Winnipeg, capital da província Canadense de Manitoba, e no Colorado Springs, Colorado EUA realizaram testes nos participantes da pesquisa para identificar IST e descreveu o percurso da infecção. Ambos os trabalhos se direcionam as propriedades das redes, e o grau de explicação dos casos observados foi semelhantes em tamanho e estrutura das redes<sup>116;123 ;124;125</sup>. Observou-se que ligações do núcleo para as áreas periféricas podem formar mecanismo para que a doença clamídia permaneça endêmica, em contraste com redes mais densamente conectadas, e próximas do núcleo, que estão associados com aumento da incidência naquele espaço.

No estudo sobre padrões de clamídia e gonorréia em Manitoba, Canadá, foram analisados 4.544 casos e contatos e construída a rede sexual<sup>125</sup>. O tamanho da rede variou de 2 a 82 pessoas e demonstrou potencial transmissão de DST entre comunidades rurais isoladas e dentro de diferentes áreas de um centro urbano<sup>126</sup>. Outro estudo sobre a transmissão de *Neisseria gonorrhoeae* localizada em Alberta, Canadá, usou medidas de centralidade de rede para determinar o risco de infecção entre os pacientes com diagnóstico de gonorréia e sua posição dentro da rede sexual. Também foi comparado o risco em componentes desconectados com uma grande rede social centrada em um local de alta incidência, enfatizando a importância do local na transmissão da doença e parâmetros de centralidade da rede que permitiu a identificação de indivíduos-chave que poderiam ser o foco de infecção e a direcionalidade da doença para redes locais<sup>35:127</sup>

Em relação à tuberculose foi encontrado um estudo realizado por Andre e colaboradores que examinou a viabilidade e o valor da análise através de rede de transmissão para complementar investigação dos contatos de tuberculose durante um surto. A visualização das redes destacou indivíduos centrais para a manutenção do foco e ajudou a priorizar os contatos para realização de avaliação e prevenção da doença<sup>128</sup>. Análises que ajudem a examinar a complexa ligação entre casos, contatos e os lugares onde estas pessoas se encontram se caracteriza como importante desafio sobre a conexão interpessoal realizada através da movimentação dos indivíduos, e que poderá demonstrar possíveis estruturas que facilitem a propagação da tuberculose. Vislumbrando que a movimentação e conexão de pessoas doentes e não doentes, nos espaços domiciliares e extradomiciliares possam identificar padrões que caracterizemos riscos de adoecimento nas redes sociais.

## 5.6. Quadro Teórico

De acordo com as discussões explicitadas anteriormente sobre determinação social da tuberculose que englobam fatores individuais, sociais, econômicos, ambientais e de redes sociais, que isolados não explicam o todo, e interligados, potencializam a complexidade no entendimento sobre a ocorrência da tuberculose. Faz-se necessário identificar a contribuição dos macro e micro

determinantes na explicação desse evento. Portanto, há necessidade de verificar o efeito dos fatores isoladamente e em conjunto, visto que os fatores socioeconômicos interferem no estilo de vida do paciente, e da comunidade em que as pessoas vivem. As evidências tem sinalizado essa associação entre fatores de risco e na ocorrência da TB. Tem desta forma impulsionada o homem a buscar soluções exequíveis, e que causem impacto na redução da pobreza, na diminuição das desigualdades sociais e controle da tuberculose (Quadro 1).

No Brasil, as deliberações políticas no final do século XX e início do século XXI tiveram como objetivo minimizar as desigualdades sociais através de programas sociais, investimento em educação, saúde e em infraestrutura, como saneamento, habitação, urbanização. Essas ações têm repercutido nas condições socioeconômicas, ambientais e culturais em níveis diferenciados e contribuíram para a classificação do país como de alto desenvolvimento humano.

Apesar dos avanços verificados, as desigualdades sociais ainda prevalecem. A expectativa é que as ditas intervenções estruturais e sociais possam interferir, de forma direta ou indireta, na condição de vida dos indivíduos. Portanto, a melhoria na qualidade de vida das pessoas está relacionada a aquisição de renda, aumento do poder de compra, melhoria alimentar, conseqüentemente nutricional, maior acesso à educação, a habitação, saneamento e bens de consumo.

As intervenções estruturais podem ser focadas em três tipos de fatores contextuais, estruturais e normativas. As contextuais englobam a disponibilidade de meios que reduzem o risco de morte ou doenças, aceitabilidade com ênfase na alteração de estruturas sociais e normativas e acessibilidade através de expansão do acesso a recursos e poder necessários para a promoção da saúde e bem-estar<sup>129</sup>.

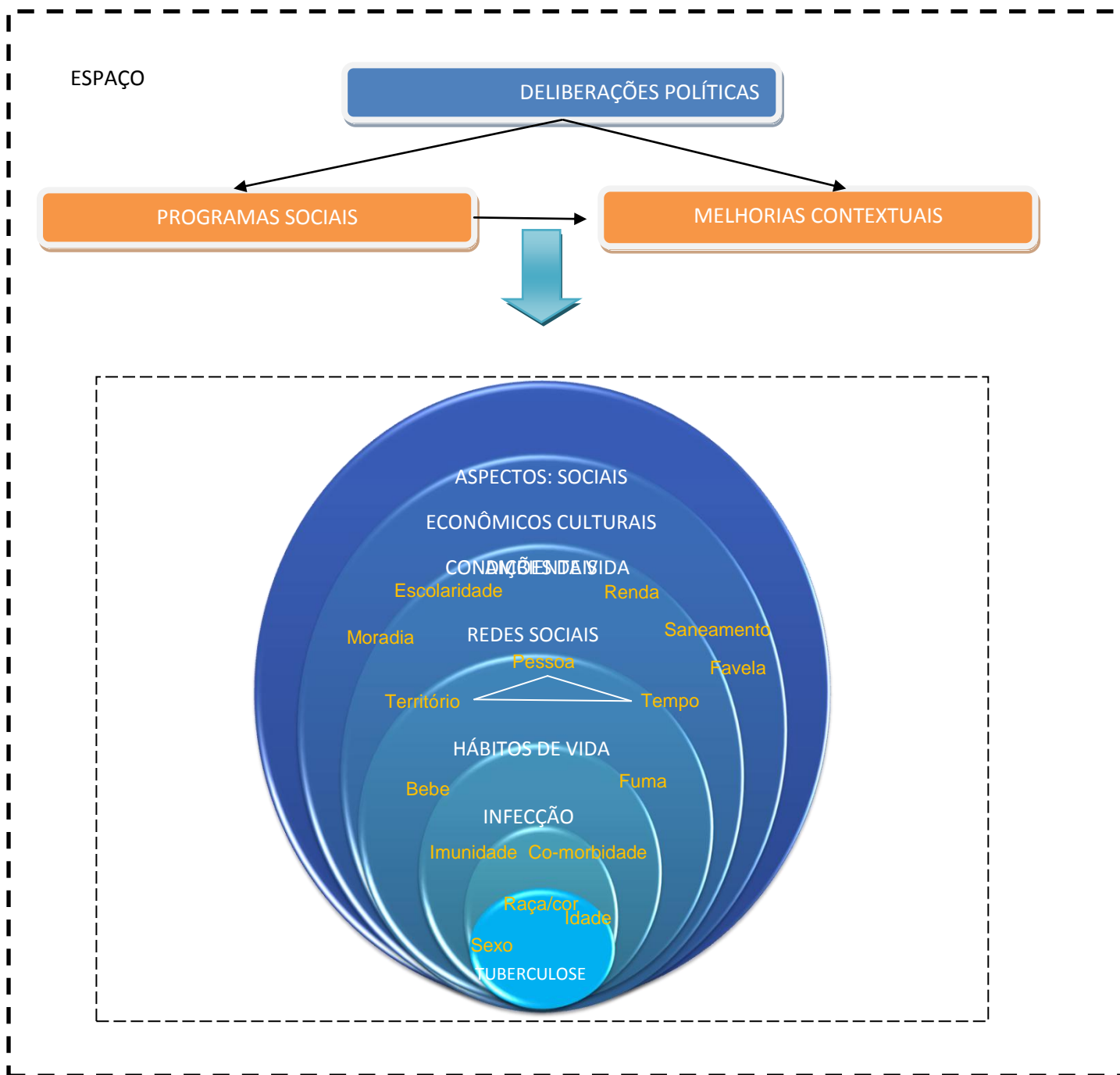
Portanto, é consenso, no pensamento contemporâneo, que os indivíduos são determinados por sua posição na sociedade, ocupação do espaço, e que, do nascimento a morte, é formada uma teia de relações peculiares de cada indivíduo. E as várias dimensões da vida social intensificam ou reduzem as inter-relações pessoais tanto no domicílio como em ambientes externos.

Portanto, a estrutura econômica da sociedade, do indivíduo, seus hábitos e costumes como consumo de fumo e bebida alcoólica, hábito alimentar errôneo podem



levar a desnutrição calórico protéico e diminuição da imunidade. Corroborando com estes fatores o aparecimento de doença como diabetes, HIV e neoplasias deprimem ainda mais o sistema imunológico, e podem determinar a existência de pessoa com tuberculose presuntiva tanto, por transmissão endógena como exógena em todas as idades, mas com maior frequência na fase produtiva e no sexo masculino.

QUADRO TEÓRICO



## 6. METODOLOGIA

Será realizado estudo caso-controle, ecológico, e de redes sociais.

OBJETIVO 1: Identificar associação entre fatores socioeconômicos, contextuais e tuberculose.

OBJETIVO 2: Analisar variação temporal na distribuição espacial da tuberculose e sua relação ao índice de Condição de vida e de Gini em Salvador-Ba.

OBJETIVO 3. Analisar as redes sociais de casos e controles de tuberculose segundo as condições socioeconômicas

### 6.1.1 Área do estudo

O Município de Salvador pertence à macrorregião Leste, microrregião de Salvador e 1ª Diretoria Regional de Saúde (DIRES), ocupa extensão territorial de 706,8Km<sup>2</sup>, está organizada político-administrativa em 18 regiões e 12 Distritos Sanitários, fazendo parte da Região Metropolitana de Salvador (RMS) ao lado de municípios, como Camaçari, Candeias, Dias D'Ávila, Itaparica, Lauro de Freitas, Madre Deus, São Francisco do Conde, Simões Filho e Vera Cruz. Segundo censo realizado pelo IBGE nos anos 2000 e 2010, a população residente do Município de Salvador foi de 2.443.107 habitantes com uma proporção de 52,9% mulheres (1.292.855 hab.) e 47,1% homens (1.150.252 hab.), em 2010 a população foi de 2.675.656 habitantes com a proporção de 53,3% de mulheres (1.426.759 hab.) e 46,7% de homens (1.248.897 hab.)<sup>130;131;132</sup>.

Os três grupos populacionais mais frequentes, por ordem de classificação, foram, respectivamente de (25-29; 30-34; 35-40), portanto, representam faixa etária produtiva economicamente ativa e as mais incidentes para tuberculose<sup>132</sup>.

A rede de saúde municipal de Salvador é composta por 12 Distritos Sanitários<sup>93</sup> assim distribuídos: D. S. Centro Histórico; D.S. Itapagipe; D.S. São Caetano/ Valéria;

D.S. Liberdade; D.S. Brotas; D.S. Barra/ Rio Vermelho; D.S. Boca do Rio; D.S. Itapuã; D.S. Cabula/ Beiru; D.S. Pau da Lima; D.S. Cajazeira e D.S. Subúrbio Ferroviário<sup>130;131</sup>.

Os 12 D.S agregam 102 Unidades de Saúde, destas, 32 são Unidades de Saúde da Família (USF) e 70 Unidades Básicas de Saúde (UBS). Das UBS, 25 atendem casos de TB e, das USF, 13 realizam atendimento a pessoas com TB, o que perfaz um total de 38 unidades que assistem paciente com diagnóstico de TB. Além disso, a rede hospitalar dispõe de 02 Unidades de Referência para o atendimento de casos de TB, as quais se caracterizam como o espaço a ser pesquisado<sup>131</sup>.

Será realizada a identificação de casos novos de tuberculose em 2009 até maio de 2010, em pessoas maiores de 15 anos, notificados nas Unidades de Saúde: Hospital Especializado Otávio Mangabeira, Instituto Brasileiro de Infectologia e Tisiologia (IBIT), UBS Adroaldo Albergaria, Hospital Irmã Dulce, 6º Centro Rodrigo Argolo, 2º Centro Ramiro Azevedo, e Pau da Lima sendo entrevistados os casos e os controles de tuberculose. Nessa etapa, além de dados clínicos obtidos nos prontuários serão coletados dados socioeconômicos e demográficos.

#### 6.1.2 Desenho e população de estudo

Estudo caso-controle pareado por sexo e idade, com amplitude de 5 anos de diferença entre a idade dos casos e dos controles para mais ou para menos. Os sujeitos da pesquisa foram recrutados entre sete instituições de saúde com maior frequência de atendimento à tuberculose. Os casos e controles foram classificados após realização da baciloscopia em que os casos foram pessoas que tiveram confirmação de tuberculose e os controles foram selecionados da mesma população que havia frequentado a unidade de saúde, porém confirmado laboratorialmente a ausência da doença tuberculose.

### 6.1.3 Definição de caso

Pessoas atendidas no serviço de saúde público com resultado de baciloscopia e cultura de escarro positiva para tuberculose e idade entre 15 a 94 anos. Os casos ocorreram no ano de 2009 até maio de 2010 em pessoas residentes na cidade de Salvador Bahia.

Caso de tuberculose pulmonar é definido como “indivíduo com tosse com expectoração por três semanas ou mais, febre vespertina, perda de peso e sudorese, que nunca se submeteu a tratamento, ou que o fez por um período menor que 30 dias”, de acordo com as normas do PCT<sup>15</sup>.

### 6.1.4 Definição de controle

Pessoas que frequentaram a mesma unidade de saúde dos referidos casos e que apresentaram baciloscopia de escarro negativa para tuberculose. Os controles foram também entrevistados na mesma instituição em que os casos foram diagnosticados.

### 6.1.5 Critério de exclusão

Pessoas atendidas que residem na região metropolitana, que sejam de outros municípios, e que tenham menos de 15 anos.

### 6.1.6 Fonte de dados

Utilizou-se questionário denominado clínico contendo informações sobre dados: gerais, pessoais, domiciliares, socioeconômicos, hábitos de vida, história de contato, história clínica, dados sobre atendimento, exames realizados, percepção sobre doença, bem como revisão e análise de prontuário dos pacientes considerados casos (Anexo2).

### 6.1.7. Coleta de dados

Os dados dos pacientes foram coletados por uma equipe treinada para preenchimento do questionário de casos e controle com acompanhamento inicialmente dos treinadores e supervisão durante todo o período da coleta. Reuniões mensais foram realizadas entre as supervisoras e os entrevistadores para dirimir dúvidas, e o manual do entrevistador utilizado na pesquisa contém instruções detalhadas do preenchimento o qual permaneceu com cada entrevistador (Anexo34).

### 6.1.8 Variáveis

Será considerada variável de desfecho a doença tuberculose e variáveis de exposição: as individuais, socioeconômicas, hábitos de vida, comorbidade e contextuais. Consideram variáveis contextuais os dados socioeconômicos sobre a população soteropolitana, por bairro, calculada a partir de dados do censo 2010.

## MODELO PREDITIVO

### 1:1 Pareado por sexo e idade

**Var. Individuais**

**Var. Socioeconômicas**

**Var. Hábitos de Vida**

**Var.Co-morbidade**

**Var .Contextuais**



**TUBERCULOSE**

**Raça/cor**

**Aglomeração**

**Estado Marital**

**Moradia**

**Ocupação**

**Bens de consumo**

**Diabetes**  
**Contato prévio**  
**Fumar**  
**Uso abusivo de álcool**

A tuberculose está relacionada a desigualdades sociais, portanto as pessoas mais pobres, com baixa escolaridade e renda, além de viverem em lugares aglomerados e com baixa infraestrutura tendem a adoecer com maior frequência. Esses critérios explicam a escolha das variáveis citadas anteriormente.

#### 6.1.8.1 Variáveis de Pareamento

**Sexo:** (0) Fem; (1) Masc

**Idade:** (0)  $\geq 15 < 20$ ; (1)  $\geq 20$  a  $< 40$ ; (2)  $\geq 40$  a  $< 60$ ; (3)  $\geq 60$  anos). Foi sumarizada a média, valores mínimos e máximos, mediana e desvio padrão, posteriormente dividida em quatro faixas etárias.

#### 6.1.8.2 Variáveis Socioeconômicas:

**Escolaridade:** (1)  $\leq 7$  anos; (0)  $> 7$  anos de estudo;  $\leq 7$  anos de estudo foram as categorias analfabeto, alfabetização de adultos e antigo primário e ensino fundamental incompleto;  $> 7$  anos ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo, superior incompleto, superior completo e outros.

**Estado marital:** (0) tem companheiro; (1) Sem companheiro. Foi agrupado solteiro, viúvo, divorciado/separado e outros como sem companheiro (a) e casado /união estável denominado tem companheiro (a).

**Renda:** (0)  $> 1$  SM; (1)  $\leq 1$  SM). A variável renda foi utilizada em sua forma dicotômica considerando-se a categoria de risco ganhar menos ou igual a 1 Salário Mínimo (SM) (R\$ 465,00), em relação à categoria de referência, mais de 1 SM. Os dados

perdidos para a variável renda foram tratados com imputação para o limite máximo do salário.

**Domicílio:**(0) próprio; (1) não-próprio). A categoria não-própria é o risco e corresponde a domicílio cedido, alugado, em ocupação, sublocado, na rua e outros; e (0) domicílio próprio.

**Raça:** (0) Branco; (1) Pardo; (2) Negro. A variável raça/cor foi considerada politômica e o risco foi ser da raça/cor negro e pardo. Na raça/cor branca foi incluído branco amarelo e indígena.

**Morador:** (0) um morador no domicílio; (1) mais de um morador no domicílio. Foi sumarizada a média, valores mínimos e máximos, mediana e desvio padrão, posteriormente dividido em duas categorias. A quantidade de moradores no domicílio foi de 1 a 11 moradores.

**Cômodos:** (0)  $>7$ ; (1)  $\leq 7$ . A quantidade de cômodos por domicílio variou de 1 a 25 cômodos. Foi sumarizada a média, valores mínimos e máximos, mediana e desvio padrão, posteriormente dividido em duas categorias.

**Bens de consumo:** (0)  $\geq 6$  (1)  $< 6$  A quantidade de bens de consumo adquirido pela população foi formada através do somatório dos 12 bens de consumo a seguir relacionados e, posteriormente, categorizada em menos de sete bens de consumo, como categoria de exposição, e maior igual a sete bens de consumo, como referência.

**Rádio:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Televisão:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Fogão:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Geladeira:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Forno micro-ondas:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Telefone Fixo:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Telefone celular:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Máquina de lavar:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Computador:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**Filmadora:** (0) Não tem; (1) Tem um e mais.

**DVD:** (0) Não tem;(1) Tem um e mais.

**Carro:** (0 )Não tem; (1)Tem um e mais).

**Ocupação:** (0) Atividades manuais;(1) Nível Médio;(2) Nível Superior;(3) Aposentado;(4) Estudante; (5) Desempregado).De acordo com o a Classificação Nacional de Ocupação<sup>133</sup>,as categorias são: Atividades de gerenciamento sem especificação de nível de escolaridade, nível superior e artístico, comércio varejista nível médio, atividades manuais que englobam também, agropecuária<sup>113</sup>.Acrescentaram-se a essas categorias aposentado, estudante e desempregado pois, de acordo com Solla essas são importantes para análise de doenças relacionadas a pobreza, como também,existe necessidade de adequar o esquema de operacionalização às particularidades de cada classificação Socioeconômica<sup>134</sup>

#### 6.1.8.3Variáveis Hábitos de Vida

**CAGE:**O consumo de álcool foi avaliado pelo questionário(Cut down, Annoyed, Guilty, and Eye-opener (CAGE). A variável CAGE dependência de álcool *foi* composta pelas seguintes perguntas extraídas do questionário clínico: tem necessidade de parar de beber, recebe crítica pela forma que bebe, sente-se culpado pela forma que bebe e precisa usar bebida alcoólica para acalmar os nervos<sup>135</sup>. Após categorização em risco e não risco foi realizado somatório dessas variáveis e construído o *scor* uso abusivo de álcool .

**Fumar:**(0)Não fuma (1)Ex-fumante(2) Fumante.A variável foi categorizada seguindo os critérios do *Centres for Disease Control (CDC)* que define **fumante** como o paciente que fumou pelo menos 100 cigarros em toda a sua vida, e que ainda fuma diariamente ou ocasionalmente no momento do diagnóstico, ou parou durante a o surgimento dos sinais e sintomas de TB. **Ex-fumante** é definido como a pessoa que fumou pelo menos 100 cigarros em toda sua vida, mas deixou de fumar pelo menos um mês antes de sentir os sinais e sintomas da tuberculose. **Não-fumante**, pessoa que nunca fumou<sup>136;137;138</sup>.



#### 6.1.8.4 Variáveis Comorbidade

**Diabetes:** (0) Não; (1) Sim

**Fez teste HIV:** (0) Não fez o teste; (1) Fez o teste; (2) não se aplica e não sabe

#### 6.1.8.5 Variável História de Contato

**Contato prévio:** (0) Não teve contato com ninguém de TB; (1) Teve contato prévio com TB). A variável contato prévio foi utilizada em sua forma dicotômica considerando-se a categoria de não-risco, não ter tido contato com pessoa que tivesse diagnóstico de TB e o risco, a de ter tido contato com alguma pessoa que tivesse diagnóstico de TB. A categoria não se aplica e não sabe foi incluída no sim, após verificar que as pessoas que omitiam a resposta na verdade tiveram algum tipo de contato com pessoa que tivesse diagnóstico de TB.

**Quantos contatos:** (0)  $\leq 1$ ; (1)  $> 1$ . A variável quantos contatos foi considerada dicotômica, (0) não-risco foi ter apenas 1 contato e o risco, (1) mais de 1 contato. Foi sumarizada a média, valores mínimos e máximos, mediana e desvio padrão, posteriormente dividido em duas categorias. A quantidade de contatos foi de 1 a 77 pessoas por conta de ambientes comunitários, como asilos.

**Grau do contato:** (0) no mesmo domicílio; (1) fora do domicílio e; (2) não se aplica. Fora do domicílio refere-se a vizinho, escola, trabalho e outros. Os dados referentes a não se aplica serão incluídos na classificação fora do domicílio.

**Dorme junto com pessoas de TB:** (0) Não; (1) Sim

**Tempo de contato:** (0)  $\leq 365$  dias; (1)  $> 365$  dias. A variável tempo de contato foi transformada de anos e meses para dias, posteriormente sumarizada a média, valores mínimos e máximos, mediana e desvio padrão, e considerada dicotômica em menor igual a 1 ano e maior que 1 ano.

#### 6.1.8.6 Variável Hábito de Fumar

**Dependência da nicotina:** (0) Baixo; (1) Médio; (2) Alto. Foi criado *scor* nível baixo médio e alto usando as seguintes variáveis: quanto tempo após acordar você fuma o seu primeiro cigarro; você acha difícil não fumar em lugares proibidos; que cigarro do dia te traz mais satisfação; quantos cigarros você fuma por dia; você fuma mais frequentemente pela manhã; você fuma mesmo quando doente. A categoria não se aplica foi colocada como *missing*.

**Quantos cigarros você fuma por dia:** (0) <10; (1) >10 ≤20; (2) >20

**Tempo que fuma:** (0) <6 meses; (1) ≥ 6 meses

#### 6.1.8.7 Sintomas de Tuberculose

**Febre:** (0) Não e não se aplica; (1) Sim

**Tosse:** (0) Não e não se aplica; (1) Sim

**Tosse com escarro:** (0) Não e não se aplica; (1) Sim

**Tosse com sangue:** (0) Não e não se aplica; (1) Sim

**Perda de peso:** (0) Não e não se aplica; (1) Sim

#### 6.1.9. Tamanho da amostra

O estudo foi pareado 1:1 e utilizou todos os 717 casos e 717 controles que contemplaram os critérios de inclusão da amostra.

#### 6.1.10 Análise caso-controle

Após digitação dos dados, serão realizadas correções para eliminar possíveis erros ou inconsistências. As variáveis serão analisadas como dicotômicas (1) exposto;

(0) não exposto e/ou politômicas. A análise descritiva será demonstrada por meio de tabelas com frequência simples, absoluta e relativa para as variáveis categóricas; e média e desvio padrão para variáveis contínuas. Será utilizado o teste *t Student* para comparar variáveis contínuas e teste  $\chi^2$ -quadrado para comparação de variáveis categóricas<sup>139</sup>.

Para descrever o perfil socioeconômico, hábito de vida, história de contato e comorbidades dos casos e seus controles pareados de TB, será realizada análise descritiva univariada e, na análise bivariada, serão utilizadas tabelas de contingência com  $\chi^2$  de Pearson, para investigar diferenças entre proporções ( $p < 0,05$ ) com os casos de tuberculose. Será avaliada interação através de teste de homogeneidade de Mantel Haenszel, no qual se avaliarão resultados com diferenças estatisticamente significantes ao nível de confiança de 0,05 que serão selecionadas como candidatas a regressão logística condicional, como também, as variáveis cujo OR ajustadas diferirem em 10% ou menos<sup>139</sup>.

A análise multivariada será realizada com regressão logística condicional e avaliada interação por meio do teste da razão de máxima verossimilhança; comparando modelos com e sem termos produto com eliminação de variáveis utilizando a estratégia *backward*.

O processo de modelagem será realizado em etapas sucessivas, iniciando-se com as variáveis selecionadas a partir da análise bivariada ( $p < 0,05$ ) e as variáveis com importância epidemiológica e serão excluídas uma a uma (*backward elimination*). Para a avaliação do modelo, foram utilizados os testes de razão de verossimilhança, para identificar o modelo final. Será identificado o percentual da fração atribuível de cada variável do modelo final e, posteriormente, acrescentará ao modelo variável contextual<sup>139</sup>.

## 6.2. Para atender o objetivo 2

Analisar variação temporal na distribuição espacial da tuberculose e sua relação ao índice de Condição de vida e de Gini em Salvador-Bahia.

### 6.2.1 Desenho de estudo e população

Será realizado estudo ecológico de agregado que utilizará dados do SINAN de pacientes residentes em Salvador com diagnóstico de TB pulmonar. A unidade de análise será os bairros na cidade de Salvador. As informações serão identificadas por bairro e, caso as mesmas não estejam disponíveis por bairro, será utilizada a informação por Setor Censitário (SC), posteriormente agregado ao bairro em cada ano de estudo de acordo com a correlação com os setores censitários.

### 6.2.2 Fonte de dados

Os dados serão obtidos através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação Compulsória (SINAN/MS) no qual serão identificados os casos novos de tuberculose. Os dados demográficos e socioeconômicos relativos a cada uma das décadas serão obtidos a partir dos censos de 2000 e de 2010 do IBGE, se possível, por bairro ou por Setor Censitário (SC), os quais serão agregados para bairro.

### 6.2.3 Critérios de inclusão

Serão incluídas todas as pessoas que tiveram diagnóstico de tuberculose pulmonar positiva. Os casos novos de tuberculose serão selecionados através da variável tipo de entrada, forma pulmonar e para a geocodificação, serão escolhidas as variáveis relacionadas ao endereço sendo discriminando-se o nome do logradouro e bairro. A partir dos endereços dos casos de tuberculose notificados ao SINAN, a latitude e longitude serão identificadas utilizando-se o Google Earth 6.1 e o Google maps programas, livre, gratuito, disponível na internet (<http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl>) que dispõe da opção para “geocodificar” endereços fornecendo as coordenadas (latitude-longitude).

Segundo o Ministério da Saúde o caso de tuberculose é compreendida como: “indivíduo doente que nunca foi submetido ao tratamento com tuberculostáticos, ou que o fez por um período menor que 30 dias ou há mais de 5 anos”<sup>45</sup>.

#### 6.2.4 Variável dependente

A variável dependente será a taxa média de incidência de tuberculose pulmonar bacilífera para os períodos 2000 a 2010, por bairro, resultante da razão de casos georreferenciados por bairros e a população dos mesmos. Para o denominador, será calculada a população total do período usando a estimativa populacional de cada ano, a partir da taxa de crescimento da população de Salvador para os anos de 2000 a 2010, usará o censo de 2000 e, para os dados de 2010, o censo deste mesmo ano.

#### 6.2.5 Variáveis independente

Será considerado variável independente o Índice de Condições de Vida (ICV) absoluto e relativo, índice de pobreza, densidade demográfica, coeficiente de Gini, índice de Theil, índice de Robin-Hood, razão da renda média entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres e densidade da população do bairro<sup>140</sup>.

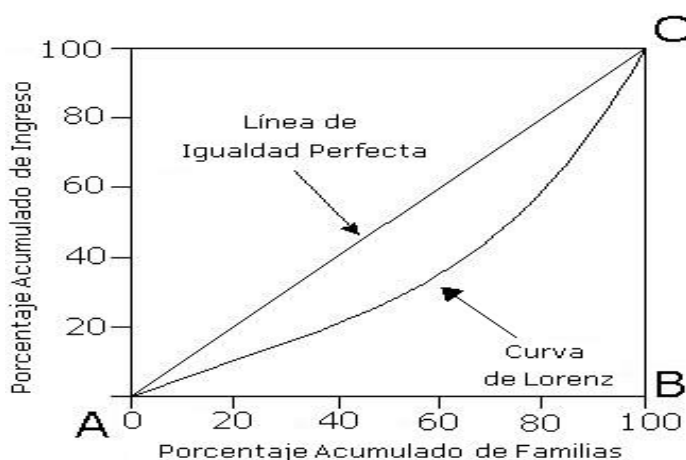
Foi sintetizado um índice composto que representasse as condições de vida e evidenciasse diferentes padrões decorrentes da interação e sinergismo entre os processos sociais e biológicos. Portanto, foi construído índice, o qual utilizou cinco indicadores relativos a variáveis *proxy* de condições de vida, e calculado bairro, a saber: proporção de chefes de famílias em domicílios particulares permanentes com rendimento médio mensal igual ou inferior a dois salários mínimos (RENDA); proporção de pessoas de 10 a 14 anos alfabetizadas (EDUCAÇÃO); Percentagem de casas em aglomeração subnormal, em relação ao total de domicílios (FAVELA); Razão entre o número médio de moradores por domicílio, bairro (AGLOMERAÇÃO) e o número médio de cômodos servindo de dormitório. Proporção de domicílios com canalização interna ligada à rede geral de abastecimento de água (SANEAMENTO)<sup>107</sup>.

O indicador ICV será considerado como variável contínua e categorizado nos estratos definidos como: 1- “Melhores condições de vida”, 2-“Condições de vida intermediárias”,3- “Condições de vida baixas”, 4- “Condições de vida muito baixa”. Para a categorização serão gerados *scores* do ICV resultantes da soma da pontuação recebida por cada um dos indicadores (Renda, Educação, Favela, Saneamento e Aglomeração), os quais serão listados em ordem crescente e agrupados em *quartis* que correspondem aos estratos da população.

Índice de pobreza calculado como a proporção de chefes de domicílio com rendimento mensal menor do que um salário mínimo<sup>140</sup>.

A densidade demográfica é calculada dividindo a população pela área do bairro e teremos o número de habitantes por Km<sup>2</sup>

O coeficiente de Gini é uma medida que sintetizam o nível de desigualdade relativa de renda, foi criado em 1912 pelo estatístico e geógrafo italiano Corrado Gini e pode ser calculado pela curva de Lorenz que corresponde ao dobro do valor da área entre a curva de Lorenz e a linha da perfeita igualdade. Cada ponto da curva corresponde à percentagem cumulativa das pessoas. A curva parte da origem (0) e termina no ponto (1). Se a renda estiver distribuída de forma perfeitamente equitativa, a curva coincidirá com a linha de 45 graus que passa pela origem, se for desigualdade perfeita, a curva coincidirá com o eixo das abscissas até ao ponto (1). Em geral, a curva se encontra numa situação intermediária entre esses dois extremos<sup>141;142</sup>.



Fonte:(Hoffmann, 1979)

O índice de Gini mede a desigualdade social e será calculado através da fórmula de Brown,

$$G = 1 - \sum_{k=0}^{k=n-1} (Xk + 1 - Xk)(Yk = 1 + Yk)$$

onde:

- G = Coeficiente de Gini
- X = Proporção acumulada da variável "população"
- Y = Proporção acumulada da variável "renda"

O Índice de Theil é uma medida relativa que sintetiza a desigualdade dentro dos grupos e entre grupos. Tem como desvantagem a impossibilidade de computar populações sem rendimento<sup>140</sup>. A fórmula será:

$$T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{y_i}{\mu_y} \ln \frac{y_i}{\mu_y}$$

Onde:

n= o número de pessoas

y<sub>i</sub>= o rendimento recebido pela unidade i

N = o número de unidades da distribuição

μ<sub>y</sub>=o rendimento médio de distribuição de todas as unidades

y<sub>i</sub>/ μ<sub>y</sub>= a fração do rendimento médio recebido por cada unidade

O índice de Theil pode variar entre zero (igualmente perfeita) e infinito. Uma maneira de padronizar o índice de modo a fazê-lo variar apenas entre zero e 1 é dividi-lo por ln n<sup>140;142</sup>. O índice de L Theil é definido por,

$$L = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \ln \frac{\mu y}{y_i}$$

Esse índice é também denominado de Atkinson quando o padrão de aversão a desigualdade é igual a 1.

O Índice de Hobin Wood é uma medida de concentração de renda que indica proporção de renda que deveria ser retirada dos ricos e transferida para os pobres para que fosse alcançada uma distribuição equitativa de renda. Para o cálculo matemático deve-se obter as rendas percentuais relativas de cada decil em relação a renda total. O índice corresponde a soma dos excessos em relação ao valor de 10% em todos os decil de renda cuja renda relativa percentual ultrapassar 10%<sup>140</sup>.

A razão da renda média entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres é normalmente utilizado para comparação internacional de níveis de desigualdade de renda, porque é uma medida sensível entre às diferenças entre os extremos da distribuição. É calculado dividindo-se a renda total do último decil pela renda total dos 40% mais pobres<sup>140</sup>.

#### 6.2.6 Análise de dados estatísticos

O geoprocessamento é compreendido como um conjunto de técnicas de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de dados espaciais<sup>100</sup>. O conhecimento e utilização dessas ferramentas possibilitam a análise de risco em estudos ecológico, o qual é fundamental para a compreensão dos determinantes sociais e ambientais do processo saúde-doença.

As malhas digitais dos SC para o ano de 2000 a 2010 serão obtidas do IBGE e a malha dos bairros será obtida a partir do cadastro de logradouros do IBGE para 2010 que contém 165 bairros incluindo as ilhas, aeroporto e centro administrativo. As três ilhas, o aeroporto e o cento administrativo não serão utilizados na análise, perfazendo um total de 160 bairros.



A análise descritiva será efetivada utilizando-se tabelas de frequências, “Box plots”, histogramas, “scatterplot”, visando identificação da presença de “outliers” e do padrão de distribuição das variáveis. Para avaliar normalidade, serão utilizados gráficos de distribuição normal.

### 6.2.7 Análise espacial

A análise espacial se processará através da elaboração de mapas temáticos com a classificação dos bairros segundo condição de vida. Será utilizado modelo de análise de ponto e de área. Desta forma, os casos serão inseridos no GIS (ArcView 3.1), para serem “georreferenciados” nas respectivas malhas de bairros, e será realizada ligação dos casos de TB com os dados demográficos e socioeconômicos dos Censos de 2000 e 2010 em nível de bairro, ademais serão utilizados os dados de pontos e de área, e construído um banco de dados para cada ano de estudo totalizando dez bancos

A análise descritiva espacial será realizada através de mapas temáticos do coeficiente de incidência de TB dos anos estudados.

Após o georreferenciamento far-se-á o mapa de Kernel que detecta a densidade do evento, portanto é um teste visual que identifica aglomerado (áreas quentes ou *hotspots*) e utiliza a distância média entre os pontos e desvio padrão dos onze anos de análise.

A análise baseia-se na distância(D) entre os pontos e pode ser realizada através das coordenadas e de equação denominada euclidiana,

$$D = \sqrt{\{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2\}}$$

Onde o ponto 1 tem coordenadas  $x_1$  e  $y_1$ , e o ponto 2 tem coordenadas  $x_2$  e  $y_2$ .

Para a análise dos dados espaciais de área, a construção da matriz de vizinhança

é um procedimento necessário, e o parâmetro a ser usado, na matriz deste estudo, será dos bairros serem ou não vizinhos. Uma matriz consiste em dois eixos, nos quais se dispõem dados que, ao se cruzarem, permitem a estimativa de um valor aproximado do que seria o real. Caso necessário, as taxas obtidas serão transformadas e suavizadas utilizando - se o método “Estimador Bayesiano empírico”, para o controle do efeito das “flutuações aleatórias”. A “matriz de vizinhança” será construída utilizando-se o critério de “adjacência”. (“Arcview 3.1” com o módulo de análise espacial “S-Plus 6.0”).

Será analisada a dependência das taxas médias dos períodos em cada área (bairro) através da função de “autocorrelação espacial” que mede a correlação da própria variável no espaço, e se utilizará o “Índice de Moran Global ou Local ”para identificação de áreas de risco para tuberculose no espaço de Salvador, considerando o nível de significância de 0,05, esse índice varia de -1 a +1, eo valor (-1) indica dessemelhança, o valor próximo de zero indica a inexistência de correlação, (+1) indica semelhança entre vizinhos. Esses índices avaliam a influência de áreas próximas pois, segundo Tobler “coisas próximas são mais iguais que as distantes”<sup>143</sup>. O teste de Moran para detecção de padrão de eventos em cluster deve ser usado quando o dado é estacionário, ou seja, quando a média do processo não é constante em todas as subáreas<sup>144;145</sup>.

Será utilizado o processo de decisão proposto por Luc Anselin para definição quanto ao modelo de regressão espacial. Segundo este autor não há necessidade de realizar a “regressão espacial” quando não for observada dependência espacial dos resíduos da regressão linear simples. A análise espacial será realizada no programa ArcView 3.3 e com o módulo de análise espacial do S-Plus 6.0 e “Geoda 0.9.5-i(beta)”<sup>144;145</sup>.

A análise de regressão linear,múltipla e espacial será usada para avaliar a dependência entre a taxa de incidência de tuberculose pulmonar positiva ICV, e todos os índices de desigualdade social calculados a cada ano de estudo. O nível de significância de 0,05 será adotado como critério de inclusão das variáveis independentes nos modelos de regressão. Os pré-requisitos para inclusão serão avaliados para validar o uso da técnica, são eles: distribuição normal da taxa de incidência, homocedasticidade, tendências lineares, análise de resíduos. Ademais, esse cálculo tomará, no numerador, o total de casos de TB no período e, no denominador, a população total do período no

bairro<sup>145</sup>.

Taxa de inc. média do período =  $\frac{\Sigma \text{ dos casos geocodificados do período no bairro}}{\Sigma \text{ das populações estimadas do período no bairro}} \times 100.000 \text{ hab}$

### 6.3. Para atender o objetivo 3

Identificar diferenças entre as redes sociais de casos e controles de tuberculose em relação às condições socioeconômicas.

#### 6.3.1 População e desenho de estudo

Estudo de caso controle pareado por sexo e idade com amplitude de 5 anos de diferença entre a idade dos casos e dos controles para mais ou para menos<sup>139</sup>. Os sujeitos da pesquisa foram recrutados entre sete instituições de saúde com maior frequência de atendimento de tuberculose. Os casos e controles serão classificados após realização da baciloscopia em que os casos serão pessoas que tiveram confirmação de tuberculose e os controles selecionados da mesma população que frequentaram a unidade de saúde, porém confirmado laboratorialmente a ausência da doença tuberculose.

#### 6.3.2 Fonte de dados

Utilizou-se questionário denominado clínico contendo informações sobre dados: gerais, pessoais, domiciliares, sócio econômicos, hábitos de vida, história de contato,

história clínica, dados sobre atendimento, exames realizados, percepção sobre doença, bem como revisão e análise de prontuário dos pacientes considerados casos (Anexo2) e questionário denominado redes contendo informações sobre o local de moradia, trabalho, estudo e lazer dos casos e controles de TB em 5 anos (2005-2009) (Anexo3).

### 6.3.3 Análise de redes sociais

As redes serão analisadas através do sistema computacional denominado aplicativo *Graphtube*, que é um sistema computacional.

A base de dados será formada a partir dos questionários clínicos e de redes, digitada no *excel*, separadamente, e realizado *Linking* entre os bancos. O novo banco foi salvo no arquivo CSV deverá ser importado e lido pelo sistema computacional denominado *Graphtube*, que gera redes de conexão por campo e por distância. Será gerado redes moradia de conexão por distância 300 metros especificando a latitude e longitude dos endereços georreferenciados, posteriormente utilizará as respostas do questionário sobre tempo inicial que foi o ano de 2005 e o tempo final 2009, realizando sobreposição de pelo menos 01ano dentre os 05 anos estudados. Adicionará variáveis socioeconômica utilizadas como preditoras do modelo como renda familiar ( $\leq 1SM$  e  $> 1SM$ ), e escolaridade ( $\leq 4$ anos e  $> 4$  anos), ( $\leq 7$ anos e  $> 7$  anos). Nessas redes os nós correspondem aos casos e controles de TB, e as arestas representam conexão com outros indivíduos em lugares de moradia 300 metros, de trabalho 400m e de estudo 900 metros. Essas distâncias serão encontradas utilizando os parâmetros que permitam agregar o maior número de informações, entre os anos estudados, sem perda do poder do estudo, e que demonstre redes mais robusta<sup>119;146</sup>. Os nós e arestas serão salvos em bancos diferentes e importados para o programa *gephi* que executa cálculo de parâmetros de redes, tais como: grau, excentricidade, centralidade de aproximação, centralidade de intermediação e *cluster*, dentre outros. Utilizará os filtros para montar as redes de casos e controles específicas por renda familiar e escolaridade.

As medidas utilizadas no estudo serão: grau (Degree), excentricidade (Excentricy), centralidade de aproximação (Closeness Centrality) centralidade de intermediação (Betweenness Centrality) e *cluster*<sup>31;32;121;147;148</sup>.

As redes sociais podem ser representadas por matriz de adjacência. A letra (a) corresponde a rede não dirigida em que os vértices não seguem um caminho preestabelecido e a letra (b) apresenta uma rede dirigida em que os vértices seguem um caminho. No exemplo (a) os elementos  $a_{ij}$  da matriz será igual a 1, se há uma ligação entre os vértices  $i$  e  $j$  e iguais a zero quando não há ligação entre os vértices  $i$  e  $j$ . No exemplo B os elementos na matriz  $a_{ij}$  são iguais a 1 se existe conexão dirigida do vértice  $i$  ao  $j$ <sup>32</sup>.

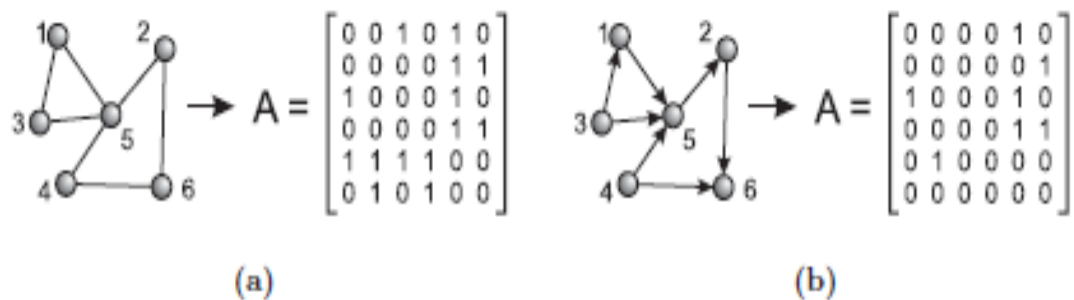


Figura:(Rodrigues, Costa ,2007)

O **grau** ou (ligação)  $K_i$  de um nó  $i$  é o número de arestas diretamente ligada ao nó, e é definido em termos de adjacências como,

$$K_i = \sum_{j=1}^N a_{ij}$$

Onde,  $N$  é o número de vértices da rede.

O Grau entre pessoas refere-se ao maior número de conexões que uma pessoa tem com as demais, o que demonstra a facilidade de comunicação, interligação. Através da conectividade e da distribuição dos vértices é possível caracterizar diversos tipos de redes como também determinar se a configuração de uma rede é definida de forma aleatória ou possui uma função ou lei de deformação<sup>31;32</sup>.

A maioria das redes reais apresenta correlação entre os vértices, e, portanto os modelos de redes devem reproduzir essa característica<sup>31</sup>.

A **Excentricidade** é a maior distância encontrada entre os nós da rede e é definido como,

$$K_i = \sum_j d_{ij}$$

O  $K_i$  é a excentricidade, e  $d$  corresponde a maior distância ente  $i$  e  $j$

A centralidade de aproximação (*Closeness centrality*) baseia-se na distância geodésica entre um vértice para todos os outros vértices da rede, e os menores valores correspondem os vértices que estão mais próximos<sup>120;147</sup>. A fórmula é definida como,

$$C_i = \frac{1}{l_i} = \frac{n}{\sum_j d_{ij}}$$

Onde  $C_i$  centralidade de aproximação é igual a fração do somatório de todos os caminhos

A **centralidade de intermediação** mede a importância de um dado vértice dentro da rede. O Grau de intermediação (*Betweenness centrality*) mede o quanto um vértice ou aresta está no caminho entre outros vértices e é calculada por.

$$K_i = \sum_{i \neq j \neq k} \sum_j \alpha(i, k, j) / \alpha(i, j)$$

$i \neq j \neq k$

Onde  $\alpha(i, k, j)$  é o número de menores caminho entre os vértices  $i$  e  $j$  que passa pelo vértice ou (aresta) $k$  e  $\alpha(i, j)$  é o número total de menores caminhos entre  $i$  e  $j$ . A soma é calculada sobre todos os pares distintos  $i$  e  $j$  de vértices.

A média do grau de intermediação pode ser utilizada como uma medida de caracterização global da rede <sup>147</sup>.

Em redes sociais os grafos com três vértices totalmente conectados são denominados de aglomeração (*clustering*) indica a probabilidade de dois vértices quaisquer A e B terem outro vértice em comum. Para medir a fração de tais subgrafos é usada a medida coeficiente de aglomeração (*clustering coefficient*) que mede a razão entre o número de arestas e os vizinhos de um dado vértice  $i$ , denotado por  $c_i$ , e o número máximo de aresta entre esses vizinhos é dada por  $k_i(k_i-1)/2$ .

O **coeficiente de aglomeração** local  $C_i$  do vértice  $i$  como a fração dos pares de vértices vizinhos ao vértice  $i$  que são eles mesmos conectados. O coeficiente de aglomeração da rede é a média dessa quantidade sobre todos os  $n$  vértices <sup>32;120</sup>

$$C_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(n^\circ \text{ de pares de vizinhos conectados})}{\frac{1}{2} k_i(k_i - 1)}$$

Onde  $K_i$  é o grau do vértice.

O **comprimento do caminho** que conecta dois vértices  $i$  e  $j$  é dado pelo número de arestas ao longo do caminho. O comprimento do menor caminho entre dois vértices  $i$  e  $j$ ,  $d_{ij}$ , é dado pela extensão de todos os caminhos que conectam estes vértices cujos comprimentos são mínimos <sup>148</sup>. Os menores caminhos entre todos os vértices de uma rede podem ser representados através de uma matriz de distâncias  $D$ , cujos  $d_{ij}$  expressam o valor do menor caminho entre os vértices  $i$  e  $j$ . O valor  $d_{max} = \max_{i,j} d_{ij}$  é chamado *diâmetro* da rede. A média entre os valores da matriz  $D$  exprime o caminho característico da rede. O caminho mínimo médio é a média das menores distâncias vértice a vértice, e é calculado por,

$$l = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i \neq j} d_{ij}$$

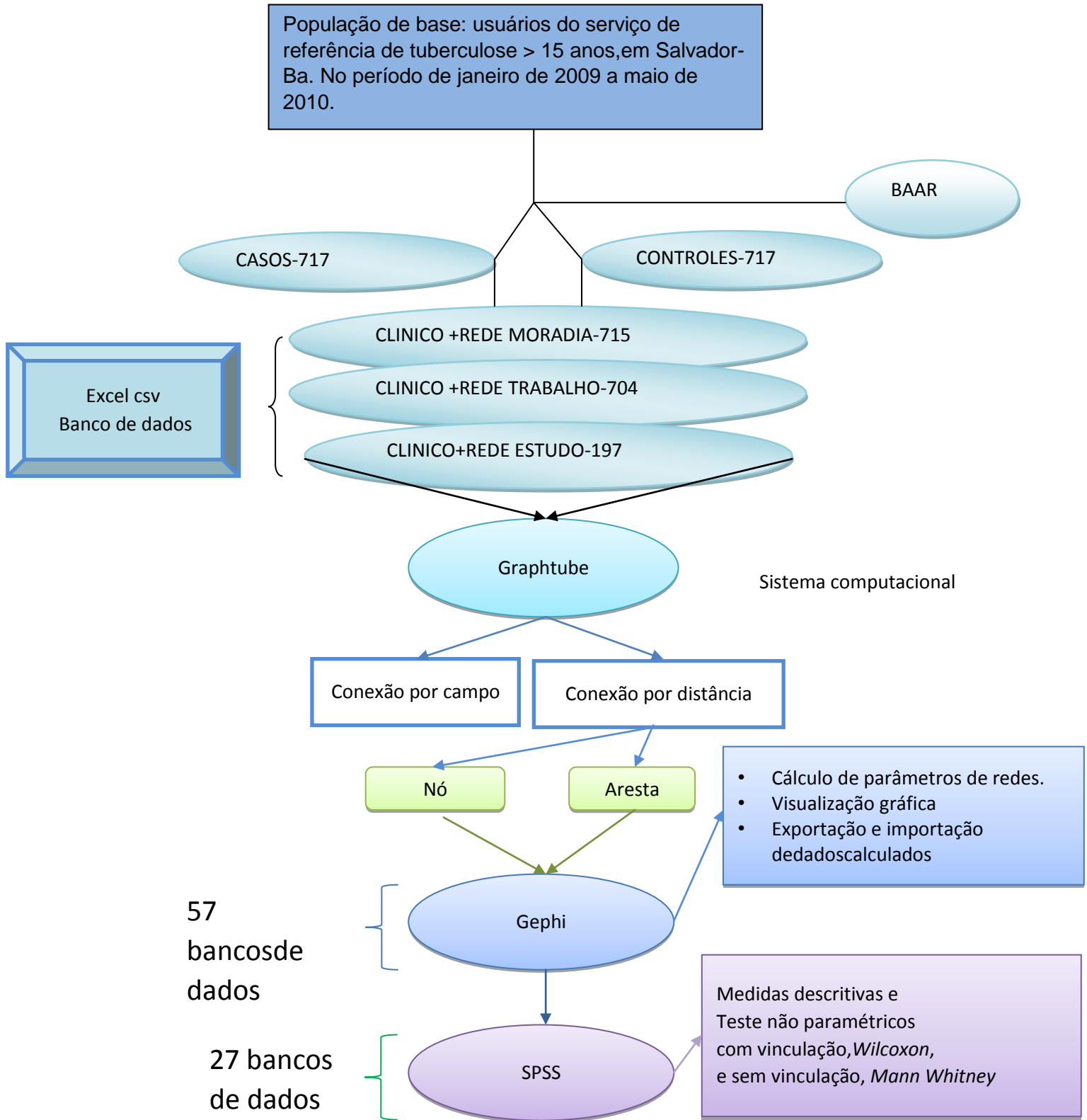
Onde,  $d_{ij}$  é a menor distância do vértice  $i$  ao vértice  $j$  e  $n$  é o número de vértices. Um problema na definição de  $l$  é que se há vértice desconectado o valor diverge.

Diante das medidas acima descritas é possível verificar a associação entre redes sociais e saúde. Essa associação tornou-se possível a partir do momento em que a saúde foi compreendida como fenômeno social e produto de interações humanas<sup>121</sup>

Serão calculados grau médio, excentricidade, centralidade de aproximação, centralidade de intermediação e cluster nas redes moradia trabalho e estudo de casos e controle segundo escolaridade e renda familiar. Posteriormente será calculada correlação para identificar diferenças entre as redes de casos e controle utilizando o programa SPSS. Ademais, serão construídas tabelas com os índices das redes por renda familiar ( $\leq 1SM$  e  $> 1SM$ ) e escolaridade ( $\leq 4$  anos  $< 4$ anos) e ( $\leq 7$  anos  $< 7$ anos) nos casos e nos controle. Ademais será identificado os casos e controles que apresentarem maior valor dentre os parâmetros estatisticamente significante.



ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DE ESTUDO E ANÁLISE DE REDES SOCIAIS



#### 6.4 Limites dos estudos

Os estudos caso-controle têm como limite a impossibilidade de calcular estimativas de morbidade como prevalência e incidência por inexistir denominadores de base populacional. Só pode ser analisado um desfecho de cada vez, entretanto muitas exposições são analisadas. Pode ocorrer viés de memória, e de classificação dos controles. O viés de memória refere-se às lembranças sobre as doenças muitas vezes são marcantes, e a recordação ocorre com riqueza de detalhes nos casos, diferentemente do que ocorre nos controles<sup>139;149</sup>. O viés de classificação pode ser em decorrência da escolha dos controles serem da mesma instituição de estudo e apresentarem sintomatologia similar por terem problemas respiratórios.

O estudo espacial nos dá informações sobre o agregado, portanto não se justifica redução destas informações para o âmbito individual. A falácia ecológica consiste na admissão de que os coeficientes de uma área referem-se à população total dessa área, quando na realidade implica uma média da variação por subgrupo com características internas diferentes, ou seja, existe impossibilidade dos dados serem extrapolados para indivíduos.

O estimador Kernel populacional deve ser considerado em relação ao estimador Kernel único, pois se assume que a intensidade do evento varia com a densidade da população<sup>100</sup>.

O estudo de redes poderá ter como limite viés de seleção entre casos e controles e dificuldade de validação externa devido às características serem peculiares da população de estudo.

### 7. ASPECTOS ÉTICOS

Serão utilizados dados secundários disponível no Sistema de Informação de Notificação Compulsória (SINAN), tendo o autor o compromisso de garantir a privacidade dos mesmos.

Para a análise do estudo caso-controle e de redes, serão utilizados dados do projeto intitulado “Estudo da distribuição espacial e padrões de transmissão da Tuberculose em Salvador através de técnicas moleculares e de análises de redes complexas” aprovado no Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva, Parecer nº012-07 CEP-ISC datado de 30/04/2007, registro17/07; e Parecer 011/2008 do Núcleo de Pesquisa em Epidemiologia do Hospital Otávio Mangabeira (NUPEP), pois a coleta ocorreu também nessa instituição. Após autorização dos respectivos Comitês de Ética e antes de iniciar a coleta de dados, será solicitada autorização prévia de cada paciente para a realização da pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com as orientações normatizadas pela Resolução 196/96 e a 304 do Ministério da Saúde, além de ter sido garantida a possibilidade de recusa em participar do projeto e anonimato e confidencialidade das informações obtidas<sup>150</sup>.

## 8. CRONOGRAMA

Atividades	2010	2011	2012				2013			
			1ºtrim	2ºtrim	3ºtrim	4ºtrim	1ºtrim	2ºtrim	3ºtrim	4ºtrim
Revisão da literatura	X	X	X	X	X	X	X	X		
Construção do marco-teórico metodológico	X	X	X	X						
Delimitação do objeto, justificativas e objetivos	X	X	X	X						
Elaboração da metodologia	X	X	X	X						
Elaboração de artigo						X				
Qualificação do projeto				X						
Geocodificação dos endereços			X							
Construção do Índice de Condições de vida						X				
Análise dos dados					X	X	X	X	X	X
Redação dos resultados e discussão dos dados do projeto							X	X	X	X
Apresentação do trabalho em congresso		X			X	X		X		



## 9. REFERÊNCIAS

- 1 WHO. **Global tuberculosis control: WHO report.** Geneva: Global Tuberculosis Programme, World Health Organization, 2010.
- 2 WHO. **Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing.** Geneva: 2011. 1: 200 p. 2011.
- 3 RUFFINO-NETTO, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 35, n. 1, p. 51-8, 2002.
- 4 KRITSKI, A. L.; CONDE, M. B.; DE SOUZA, G. R. M. **Tuberculose: do ambulatório à enfermaria.** Atheneu, 2005. ISBN 8573797673.
- 5 BARRETO, M. L.; CARMO, E. H. Padrões de adoecimento e de morte da população brasileira: os renovados dessa fies para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. ^ supl, 2007
- 6 XAVIER, M. I. M.; BARRETO, M. L. Tuberculose na cidade de Salvador, Bahia, Brasil: o perfil na década de 1990 Tuberculosis in Salvador, Bahia, Brazil, in the 1990s. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n. 2, p. 445-453, 2007
- 7 XIMENES, R. A. 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. **International journal of epidemiology**, v. 38, n. 5, p. 1285-1296, 2009.
- 8 WHO, **WHO report 2009: Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing.** Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2009.
- 9 BRASIL. **Tuberculose: alinhada com o social, afinada com a tecnologia.**

SAÚDE, S. D. V. A. S.-M.: Boletim epidemiológico. 44: 6 p. 2013.

10 DATASUS. **Informações de saúde 2010**. Brasília. Disponível em <  
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?idb2010/d0202.def>., Acesso 13 de  
março de 2012.

11 ——— **Dados do Brasil sobre HIV/AIDS 2012**. Brasília. Disponível em  
<<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?idb2012/d0202.def>., Acesso 10  
de março de 2012.

12 ———. **Programa Nacional de Controle da Tuberculose**. Brasília:  
Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de  
Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral das Doenças Endêmicas. Área  
Técnica de Pneumologia Sanitária., 2004 .

13 ———. **Saúde, Brasil 2005: uma análise da situação de saúde no Brasil/**.  
Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde,  
Departamento de Análise de Situação em Saúde, 2005.

14 ———. **Tuberculose Multirresistente- Guia de vigilância Epidemiológica**  
1ª. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde.  
Centro de Referência Professor Hélio Fraga. 2007.

15 ALMEIDA-FILHO N; ML.B. **Epidemiologia & Saúde: fundamentos,  
métodos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011: Guanabara  
Koogan, 2011.

16 RIBEIRO, S. A. et al. **Estudo caso-controlado de indicadores de abandono em  
doentes com tuberculose**. J Pneumol, v. 26, n. 6, p. 291-6, 2000.

- 17 ALBUQUERQUE, M. F. M. et al. **Prognostic factors for pulmonary tuberculosis outcome in Recife, Pernambuco, Brazil.** Revista Panamericana de Salud Pública, v. 9, n. 6, p. 368-374, 2001.
- 18 CAVALCANTI, Z. R., M. ALBUQUERQUE, et al. **Características da tuberculose em idosos no Recife (PE): contribuição para o programa de controle.** Jornal Brasileiro De Pneumologia, 2006;32(6): 535-543.
- 19 BARROSO, E. C. et al. **The role of household contact in the appearance of multidrug-resistant tuberculosis.** Jornal Brasileiro De Pneumologia, v. 30, n. 1, p. 46-52, 2004.
- 20 ACOSTA, L. M. W.; BASSANESI, S. L. **O mapa de Porto Alegre ea tuberculose: distribuição espacial e determinantes sociais.** 2008. 72 (Mestrado). Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre.
- 21 BREMAEKER, F. **A pobreza em nível municipal estudo técnico nº99, Salvador:**  
[.http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre\\_documento.cfm?arquivo=repositorio/\\_oim/\\_documentos/F597E448-92A3-E540\\_C16935B3135811B522022010091237.pdf&i](http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre_documento.cfm?arquivo=repositorio/_oim/_documentos/F597E448-92A3-E540_C16935B3135811B522022010091237.pdf&i)2010. Acesso em: dezembro 2012.
- 22 IBGE. **Censo demográfico 2010.** Acesso em: Acessado em 10 de agosto de 2011.
- 23 SIS. **Síntese de Indicadores Sociais. Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira.** Rio de Janeiro 2010.
- 24 SUBRAMANIAN, S. V.; BELLI, P.; KAWACHI, I. **The macroeconomic determinants of health.** Annual Review of Public Health, v. 23, p. 287-302, 2002.



- 25 RODRIGUES-JR, A. L. **Distribuição espacial da co-infecção M. tuberculosis/ HIV no Estado de São Paulo, 1991.** Rev Saúde Pública, v. 40, n. 2, p. 265-70, 2006.
- 26 MYERS, W. P. et al. **An ecological study of tuberculosis transmission in California.** American Journal of Public Health, v. 96, n. 4, p. 685-690, Apr 2006.
- 27 HINO, P. **Padrões espaciais da tuberculose associados ao Indicador Adaptado de Condição de Vida no município de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto:** Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, 2008.
- 28 CÁRDENAS, R. E. N. **Análise da distribuição espacial da tuberculose no Distrito Federal, 2003–2007.** Brasília:2011.
- 29 HINO, P. et al. **Distribuição espacial de doenças endêmicas no município de Ribeirão Preto (SP).** Ciência & Saúde Coletiva, v. 16, n. suppl 1, p. 1289-1294, 2011.
- 30 ERAZO, C.; PEREIRA, S. M. **Distribuição espacial da tuberculose em Salvador.**Instituto de Saúde Coletiva, Salvador, p. 180, 2009.
- 31 NEWMAN, M. E. **The structure and function of complex networks.** SIAM review, v. 45, n. 2, p. 167-256, 2003.
- 32 NEWMAN, M.; BARABASI, A. L.; WATTS, D. J. **The structure and dynamics of networks.** Princeton University Press, 2011. ISBN 0691113572.
- 33 MOLINA, J. L. **El estudio de las redes personales: contribuciones, métodos**

- y perspectivas. *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*(10): 71-106,2005.
- 34 DE, P. et al. **Sexual network analysis of a gonorrhoea outbreak. Sexually Transmitted Infections**, v. 80, n. 4, p. 280-285, Aug 1, 2004.
- 35 RILEY, S. **Large-scale spatial-transmission models of infectious disease.** *Science*, v. 316, n. 5829, p. 1298-1301, Jun 1 2007.
- 36 VERONESI, Ricardo.Focaccia Roberto; **Tratado de infectologia** São Paulo Editora Atheneu 2006.
- 37 STYBLO, K., J. Meijer, et al. (1969). "**La transmission du bacille tuberculeux: son évolution au sein d'une collectivité humaine.**" *Bulletin of the World Health Organization*41(1): 137.
- 38 MENEZES, A. M. B.; DA COSTA, J. D. **Incidence and risk factors for tuberculosis in Pelotas, a city.** *Rev. Bras. Epidemiol*, v. 1, n. 1, 1998.
- 39 MATHEW, A. et al. **Risk factors for tuberculosis among health care workers in South India: a nested case-control study.** *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 66, n. 1, p. 67-74, Jan 2013.
- 40 CRAMPIN, A. et al. **Assessment and evaluation of contact as a risk factor for tuberculosis in rural Africa.** *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, v. 12, n. 6, p. 612, 2008.
- 41 WHO. **Global tuberculosis report 2013.** Geneva: World Health Organization, 2013. ISBN 9241564652.

- 42 PEREIRA, S. M. et al. **Vacina BCG contra tuberculose: efeito protetor e políticas de vacinação.** Revista de Saúde Pública, v. 41, p. 59-66, 2007.
- 43 BARNES, D. S. **Historical perspectives on the etiology of tuberculosis.** **Microbes and Infection**, v. 2, n. 4, p. 431-440, 2000.
- 44 BRASIL. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso 6<sup>a</sup>.** Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância. Departamento de vigilância epidemiológica. , 2002a.
- 45 \_\_\_\_\_. **Controle da tuberculose: uma proposta de integração ensino-serviço.** 5 ed. Rio de Janeiro: FUNASA/CRHF/SBPT, 2002b.
- 46 BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. **A saúde e seus determinantes sociais.** Physis, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.
- 47 KHERAD, O. et al. **Clinical presentation, demographics and outcome of Tuberculosis (TB) in a low incidence area: a 4-year study in Geneva, Switzerland.** BMC Infectious Diseases, v. 9, Dec 31 2009.
- 48 AGARWAL; CHAUHAN. **Tuberculosis Control in India.** Nova Delhi: Directorate General of Health Services Ministry of Health and Family Welfare New Delhi, 2005.
- 49 BRASIL. **Diretrizes operacionais dos Pactos pela Vida, em Defesa do SUS e de Gestão.** Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Apoio à Descentralização. Coordenação-Geral de Apoio à Gestão Descentralizada. , 2006.
- 50 BRASIL. **Metas e indicadores para composição do contrato organizativo**

- de ação pública.** M. d. Saúde. Brasília: 158 Brasil (2013b). Metas e indicadores para composição do contrato organizativo de ação pública. M. d. Saúde. Brasília: 158,2013b.
- 51 MARMOT, M. **Social determinants of health inequalities.** Lancet, v. 365, n. 9464, p. 1099-1104, 2005.
- 52 GUPTA, S. et al. **Role of risk factors and socio-economic status in pulmonary tuberculosis: a search for the root cause in patients in a tertiary care hospital, South India.** Tropical Medicine & International Health, v. 16, n. 1, p. 74-78, Jan 2011.
- 53 KOTLER, D. P. et al. **Relative influences of sex, race, environment, and HIV infection on body composition in adults.** The American journal of clinical nutrition, v. 69, n. 3, p. 432-439, 1999.
- 54 MONTEIRO, J. P. et al. **Resposta de fase aguda, subnutrição e estado nutricional do ferro em adultos com AIDS.** Rev Soc Bras Med Trop, v. 33, n. 2, p. 175-80, 2000.
- 55 LIENHARDT, C. et al. **Investigation of the risk factors for tuberculosis: a case-control study in three countries in West Africa.** International Journal of Epidemiology, v. 34, n. 4, p. 914-923, Aug 2005.
- 56 FARIAS, A. S. **Perfil dos doentes de tuberculose no município de Manaus- Amazonas (2007).**2011.
- 57 PASCOPELLA, L. et al. **When tuberculosis comes back: who develops recurrent tuberculosis in california?** PloS one, v. 6, n. 11, p. e26541, 2011.

- 58 COKER, R. et al. **Risk factors for pulmonary tuberculosis in Russia: case-control study.** British Medical Journal, v. 332, n. 7533, p. 85-87, Jan 14 2006.
- 59 FAURHOLT-JEPSEN, D. et al. **Diabetes Is a Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis: A Case-Control Study from Mwanza, Tanzania.** Plos One, v. 6, n. 8, Aug 30 2011.
- 60 PEREZ, A.; BROWN, H. S.; RESTREPO, B. I. **Association between tuberculosis and diabetes in the Mexican border and non-border regions of Texas.** The American journal of tropical medicine and hygiene, v. 74, n. 4, p. 604-611, 2006.
- 61 MYERS, S. C. **Capital structure.**The Journal of Economic Perspectives 15(2): 81-102,2001.
- 62 PAIM, J. et al. **O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios.** Lancet (Série Brasil)[Internet], p. 21-31, 2011.
- 63 PORTO, Â. **Representações sociais da tuberculose: estigma e preconceito.** Revista de Saúde Pública, v. 41, p. 43-49, 2007.
- 64 DE VOS, P. et al. **Public health services, an essential determinant of health during crisis. Lessons from Cuba, 1989-2000.** Tropical Medicine & International Health, v. 17, n. 4, p. 469-479, Apr 2012.
- 65 SPENCE, D. et al. **Tuberculosis and poverty.** BMJ: British Medical Journal, v. 307, n. 6907, p. 759, 1993.
- 66 BRASIL. **Manual técnico para o controle da tuberculose: caderno de atenção básica 6<sup>a</sup>.** Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de

Saúde. Departamento de Atenção Básica. , 2002c.

- <sup>67</sup> MARQUES, E. **Redes sociais, segregação e pobreza**. São Paulo, Editora UNESP, 2010.
- <sup>68</sup> HILL, P. C. et al. **Risk factors for pulmonary tuberculosis: a clinic-based case control study in The Gambia**. *Bmc Public Health*, v. 6, Jun 19 2006.
- <sup>69</sup> DRUCKER, E. et al. **Childhood Tuberculosis in the Bronx, New-York**. *Lancet*, v. 343, n. 8911, p. 1482-1485, Jun 11 1994.
- <sup>70</sup> WOOD, R. et al. **Indoor Social Networks in a South African Township: Potential Contribution of Location to Tuberculosis Transmission**. *Plos One*, v. 7, n. 6, Jun 29, 2012.
- <sup>71</sup> PIGNATTI, M. G. **Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil**. *Ambient Soc*, v. 6, n. 1, p. 133-48, 2004.
- <sup>72</sup> KAPLAN, G. A. **Upstream approaches to reducing socioeconomic inequalities in health**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*5: 18-27,2002.
- <sup>73</sup> WALLECE , R. **Social disintegration and the spread of AIDS—II: meltdown of sociogeographic structure in urban minority neighborhoods**. *Social Science & Medicine*37(7): 887-896,1993.
- <sup>74</sup> MOTA, F. F. et al. **Distribuição espacial da mortalidade por tuberculose em Salvador, Bahia, Brasil**. *Cad. Saúde Pública*, v. 19, n. 4, p. 915-922, 2003.
- <sup>75</sup> PINHEIRO, V. and N. CARVALHO **Autoria: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**. Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade,2011.

- 76 TAHA, M. et al. **Risk Factors of Active Tuberculosis in People Living with HIV/AIDS in Southwest Ethiopia: A Case Control Study.** Ethiopian Journal of Health Sciences, v. 21, n. 2, p. 131-140, 2011.
- 77 CASTELLANOS, P. L. and R. B. Barata .**Epidemiologia, saúde pública, situação de saúde e condições de vida: considerações conceituais.** ABRASCO. Saúde Movimento(4): 31-75,1997.
- 78 KAWACHI, I.; KENNEDY, B. P.; WILKINSON, R. G. **Income inequality and health.** New Press New York, 1999.
- 79 DACHS, J. N. W.; NORBERTO, W. **Determinantes das desigualdades na auto-avaliação do estado de saúde no Brasil: análise dos dados da PNAD/1998.** Ciênc Saúde Coletiva, v. 7, n. 4, p. 641-57, 2002.
- 80 WHITEHEAD, M. **The Concepts and Principles of Equity and Health.** International Journal of Health Services, v. 22, n. 3, p. 429-445, 1992.
- 81 ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. **Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional.** Opinião Pública, v. 15, n. 1, p. 1-30, 2009.
- 82 CAMPELO, C. L.; BARROSO, J. B.; RODRIGUES, J. L. N. **Fatores associados aos tratamentos inadequados em grupo de portadores de tuberculose multirresistente.** J Pneumol, v. 29, n. 6, p. 351, 2003.
- 83 KAPLAN, G. A. et al. **Inequality in income and mortality in the United States: analysis of mortality and potential pathways.**BMJ: British Medical Journal, v. 312, n. 7037, p. 999, 1996.

- 84 MARTELETO,, R. M.**Redes sociais, mediação e apropriação de informações: situando campos, objetos e conceitos na pesquisa em Ciência da Informação.**Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação3(1),2010.
- 85 BOURDIEU, P. **O capital social: notas provisórias.**Escritos de educação5: 67-69,1998.
- 86 CAVALCANTI, Z. R. et al. **Características da tuberculose em idosos no Recife (PE): contribuição para o programa de controle.** Jornal Brasileiro De Pneumologia, v. 32, n. 6, p. 535-43, 2006.
- 87 ARCÊNIO, R. A. **A acessibilidade do doente ao tratamento de tuberculose no município de Ribeirão Preto (2007).** 2012.
- 88 FLEURY-TEIXEIRA, P.; BRONZO, C. **Determinação social da saúde e política.** Determinação Social da Saúde e Reforma Sanitária, p. 37, 2010.
- 89 VIEIRA LIGIA, L. M. and N. de ALMEIDA FILHO.**Equidade em saúde: uma análise crítica de conceitos .** Cad. Saúde Pública25(Sup 2): S217-S226,2009.
- 90 SANTOS, E.**O Caminho das Águas em Salvador - bacias hidrográficas, bairros e fontes.** Salvador, CIAGS/UFBA;SEMA,2010.
- 91 SOARES, F. V., S. SOARES, et al. **Programas de transferência de renda no Brasil: impactos sobre a desigualdade,** IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada,2006.
- 92 CONTANDRIOPOULOS, A.-P et al. **La régulation d'un système de soins**



- sans murs, Université de Montréal, Groupe de recherche interdisciplinaire en santé, 1998.**
- <sup>93</sup> SILVA, L. J. **The concept of space in infectious disease epidemiology.** Cad. Saúde Públ13(4): 585-593,1997.
- <sup>94</sup> SANTOS , M. **O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos;** tradução Myrna T. Rego Viana. Rio de Janeiro: F. Alves,1979.
- <sup>95</sup> SANTOS , M. **A natureza do espaço: tempo e técnica, razão e emoção.** São Paulo: Hucitec.1996.
- <sup>96</sup> SANTOS , M. **O retorno do território.Território: globalização e fragmentação**4: 15-20.1994.
- <sup>97</sup> GOMES , C. **Revista Geográfica Venezuelana.** Revista Geográfica Venezuelana,\_. Vol. 43(2) . 4.2002
- <sup>98</sup> SANTOS, C. B., P. Hino, et al. **Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose.** Boletim de Pneumologia Sanitária12(1): 07-12. 2004.
- <sup>99</sup> GOULART Goulart, S. **Uma abordagem ao desenvolvimento local inspirada em Celso Furtado e Milton Santos.**Cadernos Ebape. BR4(3): 01-15.2006.
- <sup>100</sup> CARVALHO, M.**Conceitos Básicos em Análise de dados espaciais em Saúde em Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública** Brasília.2007
- <sup>101</sup> ELIOTTI, P. and D. Wartenberg **.Spatial epidemiology: Current approaches**

- and future challenges.** *Environmental Health Perspectives* 112(9): 998-1006,2004.
- <sup>102</sup> RANDREMANANA, R. V., P. Sabatier, et al. **Spatial clustering of pulmonary tuberculosis and impact of the care factors in Antananarivo City.** *Tropical Medicine & International Health* 14(4): 429-437,2009.
- <sup>103</sup> RANDREMANANA, R. V., V. Richard, et al. **Bayesian mapping of pulmonary tuberculosis in Antananarivo, Madagascar.** *Bmc Infectious Diseases* 10(1): 21.2010.
- <sup>104</sup> SANTOS, R. M. Z., A. Amador, et al. **A Dynamic Analysis of Tuberculosis Dissemination to Improve Control and Surveillance.** *Plos One* 5(11),2010.
- <sup>105</sup> HINO,P. et al. **Padrões Espaciais da Tuberculose Associados a um Indicador Adaptado de Condição de Vida no Município de Ribeirão Preto.** In: VILLA,TCS, RUFFINO-NETTO,A(Org.). *Tuberculose pesquisa operacional*, 1ª ed, Ribeirão Preto; FUNPEC,2009.
- <sup>106</sup> SOUZA , W. V., R. Ximenes, et al. **The use of socioeconomic factors in mapping tuberculosis risk areas in a city of northeastern Brazil.** *Revista Panamericana de Salud Pública* 8(6): 403-410,2000.
- <sup>107</sup> PAIM, J. S., L. Silva, et al. **Desigualdades na situação de saúde do município de Salvador e relações com as condições de vida.** *Rev Ciências Médicas e Biológicas* 2(1): 30-39,2003.
- <sup>108</sup> SOUZA , W. V., M. F. M. Albuquerquea, et al. **Tuberculosis in Brazil: construction of a territorially based surveillance system.** *Rev Saúde Pública* 39(1),2005.

- 109 SALES, C. M. M., T. A. M. Figueiredo, et al. **Spatial analysis on childhood tuberculosis in the state of Espirito Santo, Brazil, 2000 to 2007.**Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical43(4): 435-439,2010.
- 110 BRAGA, J. U., M. B. Herrero, et al. **Tuberculosis transmission in the triple border region: Brazil, Paraguay, and Argentina.**Cad. Saúde Pública27(7): 1271-1280,2011.
- 111 SAMPSON, R. J. **The neighborhood context of well-being.**Perspectives in Biology and Medicine46(3): S53-S64,2003.
- 112 SANTOS, S. M. and W. V. SOUZA . **Introdução à estatística espacial para a saúde pública.**Brasília: Ministério da Saúde/Fundação Oswaldo Cruz, 2007 .
- 113 NEWMAN, M.; BARABÁSI, A.-L.; WATTS, D. J. **The structure and dynamics of networks.** Princeton University Press, 2006. ISBN 0691113572.
- 114 FRIEDMAN, S. R.; ARAL, S. **Social networks, risk-potential networks, health, and disease.** Journal of Urban Health-Bulletin of the New York Academy of Medicine, v. 78, n. 3, p. 411-418, Sep 2001.
- 115 MENDES, J. **Física de Redes Complexas.** Gazeta de Física, Sociedade Portuguesa de Física, v. 28, 2005.
- 116 LUKE, D. A.; HARRIS, J. K. **Network analysis in public health: history, methods, and applications.** Annu. Rev. Public Health, v. 28, p. 69-93, 2007.
- 117 ANGELIS, A. d. **Tutorial Redes Complexas.** Instituto de Física de São Carlos-SP,2005.

- 118 CODEÇO, C. T. and F. C. Coelho .**Redes: um olhar sistêmico para a epidemiologia de doenças transmissíveis.**Ciênc Saúde Coletiva13: 1767-1774,2008.
- 119 ANDRADE, R. F. et al. **Characterization of complex networks by higher order neighborhood properties.** The European Physical Journal B, v. 61, n. 2, p. 247-256, 2008.
- 120 BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G. **A graph-theoretic perspective on centrality.** Social networks, v. 28, n. 4, p. 466-484, 2006.
- 121 MÂNGIA, E. F. and M. T. MURAMOTO . **The study of social network: theoretical notes and contributions for the field of the health.**Rev. ter. ocup16(1): 22-30,2005.
- 122 TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. **Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação.** Encontros bibli, 2006.
- 123 DANON, L. et al. Networks and the epidemiology of infectious disease. **Interdisciplinary perspectives on infectious diseases**, v. 2011, 2011.
- 124 KLOVDAHL, A. S. **Social Networks and the Spread of Infectious-Diseases - the Aids Example.** Social Science & Medicine, v. 21, n. 11, p. 1203-1216, 1985.
- 125 KLOVDAHL, A. S. et al. **Social networks and infectious disease: The Colorado Springs study.** Social Science & Medicine, v. 38, n. 1, p. 79-88, 1994.
- 126 WYLIE, J. L.; JOLLY, A. **Patterns of chlamydia and gonorrhoea infection in**

- sexual networks in Manitoba, Canada.** Sexually Transmitted Diseases, v. 28, n. 1, p. 14-24, Jan 2001.
- 127 DE, P. et al. **Sexual network analysis of a gonorrhoea outbreak.** Sexually Transmitted Infections, v. 80, n. 4, p. 280-285, Aug 1 2004.
- 128 ANDRE, M. K. et al. **Transmission network analysis to complement routine tuberculosis contact investigations.** American journal of public health, v. 97, n. 3, p. 470, 2007.
- 129 BLANKENSHIP, K. M., S. J. Bray, et al. **Structural interventions in public health.** Aids 14: S11-S21, 2000.
- 130 BAHIA. **Plano Municipal de Salvador 2010-2013.** Salvador, p. [http://www.saude.salvador.ba.gov.br/arquivos/astec/PMS\\_final.pdf](http://www.saude.salvador.ba.gov.br/arquivos/astec/PMS_final.pdf)  
Acessado em dezembro 2011.
- 131 \_\_\_\_\_. **Prefeitura de Salvador Salvador.** Disponível em <http://www.salvador.ba.gov.br> . Acessado em 20 de abril de 2011.
- 132 IBGE. **Censo demográfico 2010.** Acesso em: em 10 de agosto de 2011.
- 133 BRASIL, M. d. t. e. e. **Classificação brasileira de ocupações.** Acesso em 04/04/2002, 2002d
- 134 SOLLA, J. J. S. P. **Diferenças nas propostas de operacionalização do conceito de classe social empregadas em estudos epidemiológicos.** Cadernos de Saúde Pública, v. 12, n. 3, p. 329-337, 1996.
- 135 FIELLIN, D. A.; REID, M. C.; O'CONNOR, P. G. **Screening for alcohol**

- problems in primary care: a systematic review.** Archives of Internal Medicine, v. 160, n. 13, p. 1977, 2000.
- 136 AWAISU, A. et al. **Tobacco use prevalence, knowledge, and attitudes among newly diagnosed tuberculosis patients in Penang State and Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Malaysia.** Tob Induc Dis, v. 8, n. 1, p. 3, 2010.
- 137 ABAL, A. T. et al. **Effect of cigarette smoking on sputum smear conversion in adults with active pulmonary tuberculosis.** Respiratory Medicine, v. 99, n. 4, p. 415-420, Apr 2005.
- 138 AGARWAL, R.; AGGARWAL, A. N.; JINDAL, S. **Effects of active smoking and environmental tobacco smoke on pulmonary tuberculosis.** Chest, v. 130, n. 4, p. 268s-268s, Oct 2006.
- 139 ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern Epidemiology.** 3. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- 140 SZWARCOWALD, C. L., F. I. Bastos, et al. **Income inequality and health: the case of Rio de Janeiro.** Cad Saude Publica, Rep Public Health15(1): 15-28,1999.
- 141 HOFFMANN, R. **Estimação da desigualdade dentro de estratos no cálculo do índice de Gini e redundância.** Pesquisa e Planejamento Econômico9(3): 719-738,1979.
- 142 MEDEIROS, M. **Medidas de desigualdade e pobreza.** Brasília-DF, Editora Universitaria de Brasília,2012.

- 143 BRASIL. Estudos e Pesquisas. **Informação Demográfica e Socioeconômica** número 27 Ministério do Planejamento, O. E. G. I. B. D. G. E. E. I. Brasília: Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. 2000.
- 144 ANSELIN, L. **Exploring Spatial Data with GeoDa™ : A Workbook.** Spatial Analysis Laboratory Department of Geography .University of Illinois, Urbana-Champaign Urbana, IL 61801 <http://sal.agecon.uiuc.edu/> Center for Spatially Integrated Social Science 2005.
- 145 CROMLEY, E.K. & CROMLEY, R.G. **An analysis of alternative classification schemes for medical atlas mapping,** European Journal of Cancer, Vol. 9, 1551 – 1559, 1996.
- 146 ANDRADE, R. F. et al. **Measuring distances between complex networks.** Physics Letters A, v. 372, n. 32, p. 5265-5269, 2008.
- 147 FREEMAN, L. C. **Centrality in social networks conceptual clarification.** Social networks, v. 1, n. 3, p. 215-239, 1979.
- 148 WATTS, D. J. **Small worlds: the dynamics of networks between order and randomness.** Princeton university press, 1999. ISBN 0691117047.
- 149 KLEINBAUM, D. G.; SULLIVAN, K.; BARKER, N. **A pocket guide to epidemiology.** Springer, 2006. ISBN 0387459642.
- 150 BRASIL, M. D. S. C. N. D. S. **Resolução nº 196/96.** Dispõe sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Decreto nº 196/96, Brasília, DF, 1996. SAÚDE., M. D. Brasília 199

**Anexo1:**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Sr. (a)

Estamos lhe convidando para participar de uma pesquisa que possui como objetivos estudar a distribuição de casos de tuberculose e estudar as características relacionadas à ocorrência e transmissão da TB na população adulta da cidade do Salvador. Para alcançar tais objetivos, se fará uso de um formulário composto por perguntas fechadas, através de entrevista com os participantes, contendo perguntas relacionadas com a identificação pessoal do participante, presença ou ausência de sintomas, aspectos sócio econômicos e história de contato. Os exames realizados no Centro de Saúde onde o senhor (a) é acompanhado serão consultados e os resultados serão anotados. Informamos que as informações coletadas servirão unicamente aos fins da pesquisa e, os relatórios emitidos ou trabalhos que porventura venham a ser divulgados não conterão referência aos dados de identificação individuais. Esclarecemos que o Senhor (a) poderá recusar a participação nesta pesquisa, sem nenhuma implicação quanto ao seu acompanhamento nas Unidades de Saúde onde esta pesquisa está sendo realizada, sendo a sua participação livre e voluntária. Todas as informações obtidas são confidenciais, utilizando todos os princípios que regem a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/ 96. Esta pesquisa terá a orientação, acompanhamento e assistência dos Profs. Mauricio L. Barreto e Profª Susan Martins Pereira.

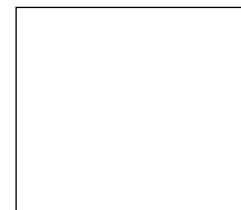
Se você tiver alguma dúvida em qualquer momento desta pesquisa deve ligar para o telefone (71) 32637445 e falar com os responsáveis por este trabalho.

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que estou suficientemente esclarecido sobre o que esta pesquisa deseja fazer e que consinto de forma voluntária a fazer parte da mesma.

\_\_\_\_\_

Assinatura do sujeito da pesquisa ou representante legal



Impressão Dactiloscópica

Salvador, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008.





19. Telefones:		Celular:	Fixo:
Outro:			
20. Setor Censitário (Preenchido pelo digitador)			
21. Bairro:		22. Código do Bairro (Preenchido pelo digitador):	

#### IV. DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

23. Estado civil: 1. Solteiro    2. Casado/ União estável    3. Separado / Divorciado    4. Viúvo    5. Outros	V.23
24. Grau de escolaridade: 1. Analfabeto    2. Alfabetização de adultos    3. Antigo primário    4. Fundamental ou 1º grau incompleto    5. Fundamental ou 1º grau completo    6. Ensino médio ou 2º grau incompleto    7. Ensino médio ou 2º grau completo    8. Superior incompleto    9. superior completo 10. outros-----	V.24
25. Situação do domicílio: 1. Próprio.    2. Cedido.    3. Alugado.    4. Em ocupação 5. Sublocado.    6. Na rua    7. Outro _____	V.25
26. Número de moradores	V.26
27. Número de cômodos	V.27
28. Relação do entrevistado com a pessoa responsável pela família 1. Pessoa responsável    2. Cônjuge, Companheiro(a)    3. Filho(a), Enteado(a) 4. Pai, Mãe, Sogro(a)    5. Neto(a), Bisneto(a)    6. Irmão, Irmã    7. Outro parente 8. Agregado(a)    9. Pensionista    10. Empregado(a) doméstico(a)    11. Parente do Empregado(a) doméstico(a)    12. Individual em domicílio coletivo	V.28
29. Qual a sua ocupação? (99 é o código para informação não obtida)	V.29
30. Rendimento Econômico Mensal (Pessoal): \$ _____	V.30
31. Realiza outra atividade remunerada? 1. Sim    2. não    Não Qual _____	V.31
32. Renda familiar atual (renda total de todos os moradores e de outras fontes)? \$ _____	V.32

**V. HÁBITOS DE VIDA****TABAGISMO**

33. Você fuma? (se a resposta for "sim", realiza até a questão "40" e passe para a 46, se a resposta for "não" passe para questão "41")  1. Sim 2. Não 8. Não deseja responder	V.33
34. Há quanto tempo fuma?  1. Menos de 6 meses 2. Mais de 6 meses 9. Não se aplica	V.34
35. Quanto tempo após acordar você fuma seu primeiro cigarro?  1. Dentro de 5 minutos 2. Entre 6 e 30 minutos 3. Entre 31 e 60 minutos 4. Após 60 minutos 9. Não se aplica	V.35
36. Você acha difícil não fumar em lugares proibidos como igrejas, bibliotecas, etc?  1 Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.36
37. Qual o cigarro do dia que traz mais satisfação?  1. O primeiro da manhã 2. Outros 9. Não se aplica	V.37
38. Quantos cigarros você fuma por dia?  1. Menos de 10 2. De 11 a 20 3. De 21 a 30 4. Mais de 31 9. Não se aplica	V.38
39. Você fuma mais frequentemente pela manhã?  1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.39
40. Você fuma, mesmo doente, quando precisa ficar de cama a maior parte do tempo?  1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.40
41. Você fumou alguma vez na vida? (se a resposta for "não" passe para questão "44")  1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.41
42. Quantos cigarros você já fumou na vida?  1. Menos de 100 cigarros 2. Mais de 100 cigarros 9. Não se aplica	V.42
43. Há quanto tempo você parou de fumar?  1. Menos de 6 meses 2. Mais de 6 meses 9. Não se aplica	V.43
44. Você convive com alguma pessoa que fuma? (se a resposta for "não" passe para a questão "46")  1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.44
45. Onde você tem contato com essa pessoa?  1. Casa 2. Escola 3. Trabalho 4. Outro _____ 9. Não se aplica	V.45

**Consumo de álcool**

46. Você costuma beber bebida alcoólica? (se a resposta for "não" passe para a questão "53") 1. Sim      2. Não      8. Não deseja responder	V.46
47. Com que frequência você bebe? 1. Uma vez por mês 2. Somente fins de semana 3. Mais do que nos fins de semana 4. Todos os dias. 5. Alcoólico Anônimo. 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.47
48. Há quanto tempo bebe? _____ 1. Semanas 2. Meses 3. Anos 7. Não sabe responder 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.48
49. Tem sentido a necessidade de diminuir ou deixar de tomar bebidas alcoólicas? 1. Sim. 2. Não. 7. Não sabe responder 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.49
50. Existem pessoas que lhe tem criticado pela forma de como você bebe? 1. Sim 2. Não 7. Não sabe responder 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.50
51. Você se sente culpado pela forma como você bebe? 1. Sim. 2. Não. 7. Não sabe responder 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.51
52. Tem precisado tomar um gole de bebida alcoólica nas primeiras horas da manhã para acalmar seus nervos ou a ressaca do dia anterior? 1. Sim 2. Não 7. Não sabe responder 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.52

**Drogas.**

53. Você utiliza drogas?(se a resposta for não, passe para questão 57) 1. Sim      2. Não.      8. Não deseja responder	V.53
54. Qual o tipo? 1. Maconha 2. Crack 3. Cocaína 4. Heroína 5. Outro _____ 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.54
55. Qual a via de uso? 1. inalantes 2. injetáveis 3. orais 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.55
56. Há quanto tempo utiliza drogas? _____ 1. Semanas 2. Meses 3. Anos 7. Não sabe informar 8. Não deseja responder 9. Não se aplica	V.56

**VI. HISTORIA DE CONTATO.**

57. Você teve contato com alguém com tuberculose? (se a resposta for "não" passe para a questão "63"). 1. Sim      2. Não      7. Não sabe informar      8. Não deseja responder	V.57
58. Com quantas pessoas?	V.58
59. Quando esta pessoa esteve doente? 1. Agora está doente      2. Há menos de um ano      3. Há um ano ou mais      4. Há mais de cinco anos 7. Não sabe informar      9. Não se aplica	V.59
60. Qual o seu grau de contato com essa pessoa com tuberculose? (se a resposta não for "mesmo domicílio" passe para a questão "62"). 1. Mesmo domicílio      2. Vizinho      3. Colega de trabalho/ escola 4. Outro      8. Não deseja responder      9. Não se aplica	V.60
61. A pessoa com tuberculose dormia no mesmo cômodo com você? 1.Sim      2. Não      9. Não se aplica	V.61
62. Por quanto tempo essa pessoa esteve em contato com você? Especificar. _____ 1. Semanas 2. Meses 3. Anos 7. Não sabe informar 9. Não se aplica	V.62

#### **VII. HISTÓRIA CLÍNICA**

63. Você já teve tuberculose antes? (se a resposta for "não", passe para questão "66") 1. Sim      2. Não	V.63
64. Há quanto tempo? _____ 1. Semanas 2. Meses 3. Anos 7. Não sabe informar 9. Não se aplica	V.64
65. Você já realizou tratamento para Tuberculose? 1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.65
66. Início dos sintomas? _____ 1. Dias 2. Semanas 3. Meses 3. Anos 8. Não sabe informar 9. Não se aplica	V.66
67. Você tem apresentado febre? (se a resposta for "não" siga para a questão "69") 1.- Sim      2. Não	V.67
68. Tempo de febre? Especificar. _____ 1. Dias 2. Semanas 3. Meses 9. Não se aplica	V.68
69. Você tem apresentado tosse? (se a resposta for "não" passe para a questão "73") 1. Sim      2. Não	V.69
70. A tosse é com escarro? (se a resposta for "não" passe para a questão "72") 1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.70

71. O escarro é com sangue?  1. Sim 2. Não 9. Não se aplica	V.71
72. Tempo de tosse?  _____ 1. Dias 2. Semanas 3. Meses 4. Anos 9. Não se aplica	V.72
73. Tem aumento de gânglio? (se a resposta for "não" passe para a questão "75")  1. Sim 2. Não	V.73
74. Que parte do corpo refere aumento de gânglio?  1. Axilar 2. Inguinal 3. Pescoço 4. Outros 9. Não se aplica	V.74
75. Você sua além do normal à noite?  1. Sim 2. Não	V.75
76. . Você está perdendo peso?  1. Sim 2. Não	V.76
77. Você tem outro sintoma?  1. Sim 2. Não  Se a resposta for positiva, especifique: _____	V.77
78- Você usou algum medicamento para tratar a doença atual antes de vir a esta unidade? (se a resposta for "não" passe para a questão "80")  1. Sim 2. Não	V.78
79. Qual o medicamento você usou?  1. Isoniazida 2. Rifampicina 3. Etambutol 4. Pirazinamida 5. Estreptomicina 6. Etionamida 7. Não sabe informar 8. Outro especifique) _____	V.79
80. Já fez teste de AIDS alguma vez?  1. Sim 2. Não 7. Não sabe informar 8. Não deseja responder	V.80

#### VIII. DADOS SOBRE O ATENDIMENTO

81. A pessoa por quem você foi atendido (a) é: ( em relação ao primeiro atendimento )  1. Médico (a) 2. Enfermeiro(a). 3. Outro. Especificar
82. Quando começou com esta doença, quais os serviços de saúde que procurou? numera por ordem de procura)  1º _____  2º _____  3º _____  4º _____  5º _____

83. Esse serviço de saúde é o mesmo que procura na maioria das vezes que adoecer? (se a resposta for "sim" passe para a questão "85")  1. Sim    2. Não	V.83
84. Qual o serviço de saúde que procura na maioria das vezes que adoecer?	V.84
85. Você recebeu visita da equipe de saúde na sua casa? (se a resposta for "não" passe para a questão "88")  1. sim 2. não	V.85
86. Que profissional o visitou?  1. médico 2. Enfermeira 3. Agente Comunitário de saúde 4. Outro 7. não sabe informar 9. Não se aplica	V.86
87. Especifique o programa a que o profissional pertence:  1. PSF 2. PACS 3. Nenhum 4. Outro 7. não sabe informar 9. Não se aplica	V.87

**IX. EXAMES REALIZADOS**

88. Baciloscopia Diagnóstica	V.89
1ª _____ / _____ / _____    ( ) 1. Negativa    ( ) 2. Positiva _____ Cruzes	
2ª _____ / _____ / _____    ( ) 1. Negativa    ( ) 2. Positiva _____ Cruzes	
89. Cultura:  1. Positiva    2. Negativa    3. Não realizada	V.89
90. Material da coleta?  1. Escarro    2. Outros _____	V.90
91. Realizou PPD? (Se a resposta for " não " passe para a questão "93")  1. Sim    2. Não    8. Não sabe informar	V.91
92. Resultado do PPD?  1. Positiva    2. Negativa    9. Não se aplica    _____ mm	V.92
93. Verificar se a pessoa tem cicatriz vacinal da BCG.  1. Sim    2. Não	V.93
94. Quantas cicatrizes?  1. Uma    2. Duas    3. Nenhuma 4. Duvidoso	V.94
95. Radiografia: (se a resposta for " não realizou " passe para a questão "97")  1. Suspeita    2. Normal    3. Não realizou	V.95

96. Padrão radiológico?	V.96
01. Normal                      02. Infiltrado local                      03. Infiltrado difuso 04. Cavidade única                      05. Cavidade múltipla                      06. Miliar 07. Nodular                      08. Adenomegalias                      09. Derrame pleural 10. Outros                      99. Não realizado	
97. Sorologia para HIV : (ELISA /Imunofluorescência ou WESTERN BLOT)	V.97
1. Positiva                      2. Negativa                      3. Inconclusiva                      4. Não realizada	
98. Forma clínica da tuberculose:	V.98
1. Pulmonar                      2. Extrapulmonar                      3. Pulmonar + Extrapulmonar	
99. Outros exames não especificados acima (Ex : PCR, Broncoscopia)	V.99
1. Positiva                      2. Negativa                      9. Não se aplica	
100. Esquema de Tratamento:	V.100
1. I(tratamento inicial)                      2. Outro _____	
<b>X.PERCEPÇÃO /CONHECIMENTO SOBRE A DOENÇA</b>	
101. Cor da pele (referida pelo paciente)	V. 101
1. Branca                      2. Preta                      3. Amarela                      4. Parda                      5. Indígena	
102.O entrevistado ou algum membro da família morou :	V.102
1. na rua?                      2. em albergues?                      3.na prisão?                      9. N.S.A.	
103.Como você acha que se transmite ("que se pega") tuberculose?	V.103
1. Exposição à tosse, espirros de pessoas infectadas. 2. Contato com utensílios para comer, dormir, roupas, toalhas, etc. 3. Contato com fezes ou urina de pessoas infectadas 4. Contato casual com pessoas infectadas 5. Contato sexual com pessoas infectadas 6. Outro (especificar): _____	
104. Você tem preferência por lugares:	V.104
1. Pouco povoados                      2. Muito povoados	
105. A tuberculose pode ser comparada com qual das doenças abaixo:	V.105
1. Pneumonia 2. Câncer 3. Resfriado comum	



4. Diabetes	
5. HIV/ Aids	
6. Problemas cardíacos	
7. Outra (especificar): _____	
106. Você tem tido fome exagerada?	V.106
1. Sim 2. Não	
107. Você tem bebido muita água?	V.107
1. Sim 2. Não	
108. Você tem perdido peso mesmo comendo muito?	V.108
1. Sim 2. Não	
109. Você tem machucados ou feridas que demoram em curar?	V.109
1. Sim 2. Não	
110. Você tem tido fadigas ou dores nas pernas?	V.110
1. Sim 2. Não	
111. Você tem diagnóstico de diabetes?	V.111
1. Sim 2. Não	
112. Há quanto tempo foi diagnosticado?	V.112
_____ 1. Dias 2. Semanas 3. Meses 4. Anos 9. Não se aplica	
113. Você está recebendo medicamentos para diabetes?	V.113
1. Sim 2. Não	
114. Quais medicamentos?	V.114
1. Comprimidos 2. Insulina 3. Os dois 4. Nenhum 9. Não se aplica	
115. Se não recebe medicamento o que faz para se controlar?	V.115
1. Homeopatia 2. Dieta 3. nada 9. não se aplica	
116. Você tem algum parente com diabetes?	V.116
1. Sim 2. Não	
117. Glicemia com jejum?	V.117
_____ mg/dl	
118. Glicemia sem jejum?	V.118
_____ mg/dl	

119. Colocar o peso do entrevistado  _____ Kg	<b>V.119</b>
120. Colocar a altura do entrevistado?  _____ metros	<b>V.120</b>
121. O entrevistado (ou a família – que more no mesmo domicílio) possui:  1. Rádio (quantos? _____) 2. Televisão (quantas? _____) 3. Fogão (quantos? _____) 4. Geladeira (quantas? _____) 5. Telefone fixo (quantos? _____) 6. Telefone celular (quantos? _____) 7. Máquina de lavar roupa (quantas? _____) 8. Forno de microondas (quantos? _____) 9. DVD (quantos? _____) 10. Filmadora de vídeo (quantas? _____) 11. Computador (quantos? _____) 12. Carro (quantos? _____)	<b>V.121</b>

**Anexo3: Questionário de Redes****LOCAL DE NASCIMENTO:**

Cidade: \_\_\_\_\_ Bairro \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

**2. HISTORIA DE VIDA**

Período (ano/mês)	Locais onde morou (endereço com o máximo de informações)
-------------------	--

<b><u>M1</u></b>	Cidade	Bairro
<b><u>Período (inicio/fim)</u></b>		
	Endereço:	N°
<b><u>M2</u></b>	Cidade	Bairro
<b><u>Período</u></b>		
	Endereço:	N°

<b><u>M3</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		
	<b>Endereço:</b>	<b>N°</b>
<b><u>M4</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		
	<b>Endereço:</b>	<b>N°</b>
<b><u>M5</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		
	<b>Endereço:</b>	<b>N°</b>
<b><u>M6</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		
	<b>Endereço:</b>	<b>N°</b>
<b><u>M7</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		

		Endereço:	N°
<b><u>M8</u></b>		Cidade	Bairro
<b><u>Período</u></b>			
		Endereço:	N°
<b><u>M9</u></b>		Cidade	Bairro
<b><u>Período</u></b>			
		Endereço:	N°
<b><u>M10</u></b>		Cidade	Bairro
<b><u>Período</u></b>			
		Endereço:	N°
<b><u>M11</u></b>		Cidade	Bairro
<b><u>Período</u></b>			
		Endereço:	N°

<b><u>M12</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		
	<b>Endereço:</b>	<b>Nº</b>
<b><u>Período (ano/mês)</u></b>	<b>Locais onde estudou</b>	<b>(endereço com o máximo de informações)</b>

<b><u>E1</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		<b>Nº</b>
	<b>Nome da escola</b>	
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>E2</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		<b>Nº</b>
	<b>Nome da escola</b>	
	<b>Endereço:</b>	

<b><u>E3</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		Nº
	<b>Nome da escola</b>	
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>E4</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		Nº
	<b>Nome da escola</b>	
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>E5</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>		Nº
	<b>Nome da escola</b>	

		<b>Endereço:</b>	
<b><u>E6</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Nome da escola</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>E7</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Nome da escola</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>E8</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Nome da escola</b>	



		<b>Endereço:</b>	
<b><u>E9</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Nome da escola</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>E10</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Nome da escola</b>	
		<b>Endereço:</b>	

**Período (anos)**

**Locais onde trabalhou (endereço com o máximo de informações)**

<b><u>T1</u></b> <b><u>Período</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b> Nº
	<b>Empresa:</b>	
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>T2</u></b> <b><u>Período</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b> Nº
	<b>Empresa:</b>	
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>T3</u></b> <b><u>Período</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b> Nº
	<b>Empresa:</b>	

		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T4</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T5</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T6</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº

		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T7</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T8</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T9</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>

<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	
<b><u>T10</u></b>		<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
<b><u>Período</u></b>			Nº
		<b>Empresa:</b>	
		<b>Endereço:</b>	

Locais de Lazer do último Mês (endereço com o máximo de informações)

<b><u>L1</u></b>	Cidade	Bairro
	Local:	Motivo:
	Endereço:	
<b><u>L2</u></b>	Cidade	Bairro
	Local:	Motivo:
	Endereço:	
<b><u>L3</u></b>	Cidade	Bairro
	Local:	Motivo:
	Endereço:	

<b><u>L4</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>L5</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>L6</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>L7</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>

	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>L8</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b> Nº
	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>L9</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b> Nº
	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>
	<b>Endereço:</b>	
<b><u>L10</u></b>	<b>Cidade</b>	<b>Bairro</b>
	<b>Local:</b>	<b>Motivo:</b>













<p><b>5. Para realizar sua atividade de trabalho você precisa:</b></p> <p>1. Ficar em local fixo      2. Deslocar-se de um local a outro</p>	<p><b>V. 5</b></p>
<p><b>6. Sua atividade de trabalho envolve contato com pacientes em ambientes de saúde (hospitais, posto de saúde, consultório médico)?</b></p> <p>1. Sim      2. Não</p>	<p><b>V. 6</b></p>

<p><b>7. Quantas pessoas o visitam (ou frequentam sua casa) por semana ?</b></p>	<p><b>Frequência com que você recebe visitas (dias por semana, mês ou ano)</b></p>	<p><b>Tempo de permanência das visitas (em horas)</b></p>
<p><b>V. 7</b></p>	<p><b>V. 7.1</b></p>	<p><b>V. 7.2</b></p>

	<p><b>V. 8</b></p>
--	--------------------

8. Quantos lugares distintos você vai por mês?	
--	--

