**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO**

THAÍS ZAMBONI BERRA

**Áreas de Risco de Mortes por Tuberculose e sua Relação com
a Vulnerabilidade Social em Município do Nordeste do Brasil**

Ribeirão Preto

2018

THAÍS ZAMBONI BERRA

Áreas de Risco de Mortes por Tuberculose e sua Relação com a
Vulnerabilidade Social em Município do Nordeste do Brasil

Dissertação apresentada à Escola de
Enfermagem de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em Ciências, Programa de
Pós-Graduação Enfermagem em Saúde
Pública.

Linha de Pesquisa: Práticas, Saberes e
Políticas de Saúde

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Alexandre
Arcêncio

Ribeirão Preto

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Documentação Enfermagem

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Berra, Thaís Zamboni

Áreas de Risco de Mortes por Tuberculose e sua Relação com a Vulnerabilidade Social em Município do Nordeste do Brasil. Ribeirão Preto, 2018.

126p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem Saúde Pública.
Orientador: Ricardo Alexandre Arcêncio

1. Tuberculose. 2. Análise Espacial. 3. Risco. 4. Vulnerabilidade Social

BERRA, Thaís Zamboni Berra

Áreas de Risco de Mortes por Tuberculose e sua Relação com a Vulnerabilidade Social em Município do Nordeste do Brasil

Dissertação apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação Enfermagem Saúde Pública.

Aprovado em / /

Comissão Julgadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Aos meus pais;

A todos aqueles que se mantiveram ao meu lado.

Obrigada por acreditarem em mim.

Agradecimentos Especiais

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Ricardo Alexandre Arcêncio**, pela acolhida durante todo esse tempo em seu grupo de pesquisa, por acreditar em meu potencial, pela disponibilidade, atenção dispensada, paciência, dedicação e profissionalismo.

À minha amiga e também colega de grupo de pesquisa **Luana Seles Alves**, obrigada pela parceria e puxões de orelha. Não teria conseguido sem você caminhando ao meu lado.

Ao amigo e também colega de grupo de pesquisa **Marcos Augusto Moraes Arcoverde**, por seu exemplo de liderança, por não medir esforços para ajudar, pelos seus ensinamentos, por toda a disponibilidade e atenção dispensada.

À Profa. Dra. **Ana Angélica Rêgo de Queiroz**, que me puxou pela mão e me guiou durante os anos de mestrado compartilhando seu conhecimento. Obrigada pelo apoio e disponibilidade, por acreditar em mim. Essa dissertação também é sua.

Ao Prof. Dr. **Francisco Chiaravalloti Neto**, pelas contribuições no exame de qualificação, pela disponibilidade, pela paciência e por ser uma referência nas análises espaciais.

Ao Prof. Dr. **Pedro Fredemir Palha**, por ser um exemplo de líder e pesquisador.

À Profa. Dra. **Marcela Antunes Paschoal Popolin** e Profa. Dra. **Maria Concebida da Cunha Garcia**, por terem me apresentado ao mundo da pesquisa, pelo incentivo e por me ensinarem os primeiros passos da escrita científica.

Agradecimentos

À minha mãe, **Elisa**, a quem devo a vida e a pessoa que sou, por me mostrar que a cada novo dia
temos uma nova chance.

Ao meu pai, **José Antônio**, por ser meu grande exemplo de vida, de força, de coragem e
determinação.

Ao meu namorado, **Flavio**, pela paciência, pela teimosia e pela capacidade de me trazer paz na
correria de cada semana.

Às minhas amigas **Daniele, Lucia e Isis** por mostrarem que nem todas as lutas podem ser ganhas,
mas que é necessário levantar e encarar as próximas que virão.

À amiga e colega do grupo de pesquisa, **Iza**, por tornar a jornada mais leve. Obrigada pelos risos
que são sempre sinceros contigo. Obrigada pela amizade. Volta logo.

À amiga e também colega do grupo de pesquisa, **Clara**, por sempre me incentivarem a buscar meus
sonhos, por ser o ponto de paz em meio a guerra. Obrigada pelo apoio.

Aos colegas do grupo de pesquisa, **Antonio, Josy, Luiz, Juliane, Aylana, Danielle, Mell, Miguel e
Denisse** pelos momentos compartilhados, troca de conhecimento e pela amizade.

Aos alunos de Iniciação Científica, **Yan, Lud, Camila, Julia, Laleska, Alícia, José Francisco e Ana
Carolina** pela troca de conhecimento, por me proporcionarem a também aprender com vocês.

Aos **funcionários e docentes da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto** da Universidade de São
Paulo, pela sensibilidade que os diferenciam como educadores, pela convivência, trocas de
conhecimento e experiências.

Aos membros do **Grupo de Estudos Epidemiológico-Operacional em Tuberculose (GeoTB)** e também
do **Grupo de Altos Estudos de Avaliação de Processos e Práticas da Atenção Primária à saúde e
Enfermagem (GAAPS)**, pelo acolhimento e troca de conhecimento.

Ao **Programa de Pós Graduação Enfermagem em Saúde Pública**, que tornou possível o
aprimoramento desse estudo.

À secretária do Programa de Pós-Graduação Enfermagem em Saúde Pública **Shirley Figueiredo**,
pela paciência e disponibilidade.

À **Secretaria Municipal de Saúde de Natal**, pela autorização, fornecimento dos dados,
disponibilidade e incentivo à pesquisa.

À todos que têm ou já tiveram **tuberculose** e, principalmente, aqueles que ainda morrem pela
doença, motivo maior pelo desenvolvimento do trabalho.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pela concessão da bolsa
de Mestrado.

E a **todos** que nesta ocasião deixo de citar mas que de alguma forma contribuíram direta ou
indiretamente, tornaram possível esse trabalho. Agradeço por acreditarem no meu potencial, nas
minhas ideias, nos meus devaneios, principalmente quando nem eu mais acreditava.

"Aqueles que passam por nós não vão sós, não nos deixam sós.

Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós."

Antoine de Saint-Exupéry

*"Antes que você possa alcançar o topo de uma árvore e entender os brotos e as flores,
você terá de ir fundo nas raízes, porque o segredo está lá.
E, quanto mais fundo vão as raízes, mais alto vai a árvore"*

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

BERRA, T.Z. **Áreas de Risco de Mortes por Tuberculose e sua Relação com a Vulnerabilidade Social em Município do Nordeste do Brasil**. 2018, 126f. Dissertação (Mestrado), Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Introdução: A Tuberculose é a primeira causa de morte por doença infecciosa no mundo e sua relação direta com a pobreza somada a exclusão social além de outros fatores, fazem com que a doença perpetue como um problema de saúde pública existente há muito tempo. Portanto, objetivou-se investigar as áreas de risco para a mortalidade por TB e sua relação com a vulnerabilidade social em Natal - RN.

Métodos: Estudo ecológico cujas unidades de análise foram os setores censitários. A população do estudo foi composta pelos casos de óbito por TB como causa básica registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade no período de 2008 a 2014. A análise das variáveis sociodemográficas foram realizadas software IBM SPSS Statistics 23.0, por meio de estatística descritiva dos parâmetros quantitativos com cálculo de frequências absolutas e relativas. A geocodificação dos endereços dos casos e das unidades de saúde foram realizadas através do software TerraView 4.2.2. Para identificar as áreas de alto ou baixo risco para a mortalidade por TB foi utilizada a técnica de estatística de varredura realizada através do software SaTScan 9.2. Com a finalidade de comparar as áreas de alto e baixo risco espacial, utilizou-se o Índice de Vulnerabilidade Social construído por Medeiros e, posteriormente, o Índice Moran Bivariado foi aplicado para verificar a relação do risco espacial de morrer por TB com o Índice de Vulnerabilidade Social. Todos os mapas temáticos foram construídos através do software ArcGis versão 10.5. **Resultados:** foram identificados 154 óbitos por TB sendo em sua maioria pessoas do sexo masculino, com idade entre 15 e 59 anos, raça/cor parda e estado civil solteiro. Foram geocodificados 96,6% dos casos de óbitos e dentre as unidades de saúde geocodificadas, a maioria deu-se no distrito Oeste. A técnica de análise de varredura espacial identificou três aglomerados estatisticamente significativos, sendo dois de alto risco ($RR=5,77$ $IC_{95\%} = 5,19 - 6,34$; $RR= 3,82$ $IC_{95\%} = 3,38 - 4,24$) e um de baixo risco ($RR = 0,34$ $IC_{95\%} = 0,08 - 0,76$). As áreas de alto risco para mortalidade por TB apresentaram predominantemente setores censitários classificados como vulnerabilidade social moderada. Quando analisada a associação das áreas de alto risco para a mortalidade por TB com domínios do IVS, o domínio estatisticamente significativo foi “característica do entorno dos domicílios” ($I = 0,010$; $p = 0,001$). **Conclusão:** A identificação de áreas de risco para a mortalidade por TB e compreender sua relação com a vulnerabilidade social permitem o direcionamento das ações intersetoriais de controle da doença às populações conhecidamente mais afetadas.

Palavras-chave: Tuberculose. Mortalidade. Análise espacial. Vulnerabilidade Social.

ABSTRACT

BERRA, T.Z. **Areas of Risk of Tuberculosis Deaths and their Relationship with Social Vulnerability in a Municipality of Northeastern Brazil**. 2017, 126f. Dissertation (Master's), Ribeirão Preto School of Nursing, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Introduction: Tuberculosis is the leading cause of death due to infectious disease in the world and its direct relationship with poverty and social exclusion, as well as other factors, has perpetuated the disease as a longstanding public health problem. Therefore, the objective was to investigate the risk areas for TB mortality and its relationship with social vulnerability in Natal - RN. **Methods:** An ecological study whose units of analysis were the census tracts. The study population was composed of cases of death due to TB as a basic cause registered in the Mortality Information System from 2008 to 2014. The analysis of the sociodemographic variables was performed by IBM SPSS Statistics 23.0 software, using descriptive statistics of the quantitative parameters with calculation of absolute and relative frequencies. The geocoding of the addresses of the cases and the health units were performed using the TerraView 4.2.2 software. In order to identify areas of high or low risk for TB mortality, the scan statistic technique performed using the SaTScan 9.2 software was used. In order to compare areas of high and low spatial risk, the Social Vulnerability Index constructed by Medeiros was used and, later, the Moran Bivariate Index was applied to verify the spatial risk ratio of dying from TB with the Index of Social vulnerability. All thematic maps were built using ArcGis software version 10.5. **Results:** 154 deaths from TB were identified, mostly male, aged 15-59 years, race / color and single marital status. 96.6% of the cases of deaths were geocoded and of the geocoded health units, most of them occurred in the western district. The spatial sweep analysis technique identified three statistically significant clusters, two of which were high risk ($RR = 5.77$, 95% CI = 5.19 - 6.34, $RR = 3.82$, 95% CI = 3.38, 4.24) and one of low risk ($RR = 0.34$ 95% CI = 0.08-0.76). The high risk areas for TB mortality presented predominantly census tracts classified as moderate social vulnerability. When the association of high-risk areas with TB mortality with IVS domains was analyzed, the statistically significant domain was "characteristic of the household environment" ($I = 0.010$, $p = 0.001$). **Conclusion:** The identification of risk areas for TB mortality and understanding their relationship with social vulnerability allows the targeting of intersectoral disease control actions to populations that are known to be most affected.

Key words: Tuberculosis. Mortality. Spatial analysis. Social vulnerability.

RESUMEN

BERRA, T.Z. **Áreas de Riesgo de Muertes por Tuberculosis y su Relación con la Vulnerabilidad Social en el Municipio del Nordeste de Brasil.** 2018, 126f. Disertación (Mestría), Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Introducción: La Tuberculosis es la primera causa de muerte por enfermedad infecciosa en el mundo y su relación directa con la pobreza sumada a la exclusión social además de otros factores, hacen con que la enfermedad perpetúe como un problema de salud pública existente hace mucho tiempo. Por lo tanto, se objetivó investigar las áreas de riesgo para la mortalidad por TB y su relación con la vulnerabilidad social en Natalidad - RN. **Métodos:** Estudio ecológico cuyas unidades de análisis fueron los sectores censatarios. La población del estudio fue compuesta por los casos de óbito por TB como causa básica registrados en el Sistema de Informaciones sobre Mortalidad en el período de 2008 a 2014. El análisis de las variables sociodemográficas fue realizada software IBM SPSS Statistics 23.0, por medio de estadística descriptiva de los parámetros cuantitativos con cálculo de frecuencias absolutas y relativas. La geocodificación de las direcciones de los casos y de las unidades de salud fueron realizadas a través del software TerraView 4.2.2. Para identificar las áreas de alto o bajo riesgo para la mortalidad por TB fue utilizada la técnica de estadística de barredura realizada a través del software SaTScan 9.2. Con la finalidad de comparar las áreas de alto y bajo riesgo espacial, se utilizó el Índice de Vulnerabilidad Social construido por Medeiros y, posteriormente, el Índice Moran Bivariado fue aplicado para verificar la relación de riesgo espacial de morir por TB con el Índice de Vulnerabilidad Social. Todos los mapas temáticos fueron construidos a través del software ArcGis versión 10.5. **Resultados:** fueron identificados 154 óbitos por TB siendo en su mayoría personas del sexo masculino, con edad entre 15 y 59 años, raza/color pardo y estado civil soltero. Fueron geocodificados 96,6% de los casos de óbitos y entre las unidades de salud geocodificadas, la mayoría se dió en el distrito Oeste. La técnica de análisis de barredura espacial identificó tres aglomerados estadísticamente significativos, siendo dos de alto riesgo ($RR=5,77$ $IC_{95\%} = 5,19 - 6,34$; $RR= 3,82$ $IC_{95\%} = 3,38 - 4,24$) y uno de bajo riesgo ($RR = 0,34$ $IC_{95\%} = 0,08 - 0,76$). Las áreas de alto riesgo para mortalidad por TB presentaron predominantemente sectores censatarios clasificados como vulnerabilidad social moderada. Cuando analizada la asociación de las áreas de alto riesgo para la mortalidad por TB con dominios del IVS, el dominio estadísticamente significativo fue “característica del alrededor de los domicilios” ($I = 0,010$; $p = 0,001$). **Conclusión:** La identificación de áreas de riesgo para la mortalidad por TB y comprender su relación con la vulnerabilidad social permiten el direccionamiento de las acciones intersectoriales de control de la enfermedad a las poblaciones conocidamente más afectadas.

Palabras clave: Tuberculosis. Mortalidad. Análise espacial. Vulnerabilidad Social.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas do processo do mapeamento sistemático.....	35
Figura 2	Fluxograma das fases e seleções dos artigos, mapeamento sistemático (2000-2017).....	43
Figura 3	Principais métodos de análise espacial em estudos sobre mortalidade por tuberculose, mapeamento sistemático (ano 2000-2017).....	46
Figura 4	Principais unidades de análise utilizadas nos estudos sobre mortalidade por tuberculose, mapeamento sistemático (ano 2000-2017).....	47
Figura 5	Frequencia de artigos com abordagem espacial e óbitos por tuberculose conforme país de realização do estudo, mapeamento sistemático (2000-2017).....	47
Figura 6	Análise da associação da vulnerabilidade social e mortalidade por tuberculose presente em artigos científicos, mapeamento sistemático (2000-2017).....	48
Figura 7	Eixos que compõe a definição de vulnerabilidade.....	59
Figura 8	Determinantes sociais: modelo de Dahlgren e Whitehead.....	61
Figura 9	Localização geográfica do Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	66
Figura 10	Divisões geográficas do município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	67
Figura 11	Setores Censitários. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)	69
Figura 12	Síntese esquemática dos procedimentos metodológicos para análise dos dados. Natal/Rio Grande do Norte (2018)...	72
Figura 13	Síntese esquemática das etapas de geocodificação dos endereços dos casos de óbito por Tuberculose, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)	84
Figura 14	Casos de tuberculose georreferenciados por setores censitários. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)	85
Figura 15	Georreferenciamento das unidades de saúde, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014).....	86

Figura 16	Aglomerados espaciais dos óbitos por tuberculose. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 – 2014).....	87
Figure 17	Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) por setor censitário e caracterização do risco. Natal, Rio Grande do Norte. Brasil (2008-2014).....	90
Figura 18	Relação entre RE e fatores que compõe o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 – 2014).....	91
Figura 19	Localização da Avenida 8 – Bairro Quintas – área de alto risco (aglomerado 1) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	92
Figura 20	Localização da Rua do Areal – Bairro Alecrim – área de alto risco (aglomerado 1) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	92
Figura 21	Localização da Rua Bela Vista – Bairro Santos Reis – área de alto risco (aglomerado 2) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	93
Figura 22	Localização da Rua Pastor Climaco Bueno Azza – Bairro Rocas– área de alto risco (aglomerado 2) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	93
Figura 23	Localização da Rua José Ribeiro Dantas – Bairro Lagoa Nova – área de baixo risco (aglomerado 3) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	94
Figura 24	Localização da Rua Platanos – Pitimbu – área de baixo risco (aglomerado 3) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018).....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Estratégia End TB em resumo.....	27
Quadro 2	Componentes da questão de pesquisa, segundo acrônimo PICO.....	36
Quadro 3	String de busca utilizadas em cada uma das bases de dados utilizadas.....	38
Quadro 4	Características gerais dos estudos elegidos, mapeamento sistemático (2013-2017).....	45
Quadro 5	Formas clínicas da tuberculose, segundo a Classificação Internacional de Doenças versão 10 - CID10.....	71
Quadro 6	Variáveis do Censo Demográfico IBGE (2010) utilizadas na construção do IVS.....	76
Quadro 7	Variáveis que compõem cada fator do Índice de Vulnerabilidade Social.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Cobertura da Estratégia de Saúde da Família, Natal/RN, 2014.....	68
Tabela 2	Perfil epidemiológico dos óbitos por tuberculose. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014).....	81
Tabela 3	Distribuição dos óbitos por tuberculose segundo a forma clínica. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014).....	83
Tabela 4	Características das áreas de risco identificadas. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008-2014).....	90
Tabela 5	Taxa anual de mortalidade por tuberculose por 100.000 habitantes, de acordo com as variáveis sociodemográficas, segundo as áreas de risco. Natal-RN 2008-2014).....	90
Tabela 6	Associação entre as áreas de Risco Espacial para a mortalidade por tuberculose e os domínios do Índice de Vulnerabilidade Social.....	91

LISTA DE ABREVIATURAS

APS	Atenção Primária à Saúde
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDSS-OMS	Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CID-10	Classificação Internacional de Doenças versão 10
CNDSS	Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DECs	Descritores em Ciências da Saúde
DO	Declaração de Óbito
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
MeSH	Medical Subject Heading
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONA	Organização Nacional de Acreditação
ONU	Organização das Nações Unidas
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PNCT	Programa Nacional de Controle da Tuberculose
RE	risco espacial
RR	risco relativo
RSL	revisões sistemáticas da literatura
SIG	Sistemas de Informação Geográfica

SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Tuberculose
TB-MDR	Tuberculose Multidrogarresistente
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UBS	Unidades Básicas de Saúde
USF	Unidades de Saúde da Família
UTM	Sistema Universal Transverso de Mercator

SUMÁRIO

	Apresentação.....	21
1	INTRODUÇÃO.....	24
2	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....	32
2.1	Processo de Condução do Mapeamento Sistemático.....	35
A	Planejamento do Mapeamento.....	36
A.I	Objetivo do Mapeamento.....	36
A.II	Questões de Pesquisa.....	36
A.III	Bases de dados.....	37
A.IV	Estratégia de Busca.....	37
A.V	Crítérios de Inclusão e Exclusão.....	40
B	Seleção Inicial.....	41
C	Extração e seleção final.....	41
D	Síntese dos estudos.....	41
2.2	Sumarização dos resultados do mapeamento sistemático.....	41
2.3	Breve análise dos resultados encontrados no Mapeamento Sistemático e Lacuna do Conhecimento.....	48
3	JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	51
4	OBJETIVOS.....	54
4.1	Objetivo Geral.....	55
4.2	Objetivos Específicos.....	55
5	MODELO TEÓRICO.....	56
6	MATERIAIS E MÉTODOS.....	64
6.1	Natureza da pesquisa.....	65
6.2	Cenário da Pesquisa.....	65
6.2.1	Indicadores sociais, econômicos, epidemiológicos e de saúde	67
6.2.2	Unidades de análise.....	68
6.3	População.....	69
6.4	Fonte de informação, coleta dos dados e critérios de seleção.	70
6.5	Plano de análise.....	72
6.5.1	Etapa I: Fase exploratória dos dados do SIM.....	72
6.5.2	Etapa II: Análise espacial da mortalidade por TB.....	73
6.5.2.1	Geocodificação dos endereços dos casos.....	73

6.5.2.2	Geocodificação dos endereços das unidades de saúde.....	73
6.5.2.3	Estatística de Varredura.....	74
6.5.2.4	Índice de Vulnerabilidade Social.....	75
6.5.2.5	Diagnóstico situacional.....	79
6.6	Aspectos éticos.....	79
7	RESULTADOS	80
7.1	Fase exploratória dos dados do SIM.....	81
7.2	Análise espacial da mortalidade por TB.....	83
7.2.1	Geocodificação dos endereços dos casos.....	83
7.2.2	Geocodificação dos endereços das unidades de saúde.....	86
7.2.3	Estatística de Varredura.....	89
7.2.4	Índice de Vulnerabilidade Social.....	89
7.2.5	Diagnóstico situacional.....	91
8	DISCUSSÃO	95
9	CONCLUSÃO	107
	REFERÊNCIAS	109
	ANEXOS	124

Apresentação

APRESENTAÇÃO

Minha aproximação com a temática da tuberculose se deu no ano de 2012, ainda no primeiro ano de graduação, quando ingressei na Escola de Enfermagem de Ribeirão e conheci o Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio, e tive a oportunidade de me aproximar do tema e conhecer a realidade epidemiológica da doença no município de Ribeirão Preto.

No segundo ano de graduação, surgiu a oportunidade de enviar um projeto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) com o objetivo de conhecer o perfil clínico e epidemiológico dos casos de tuberculose que demandaram internação e fui contemplada com a bolsa RUSP. A ideia de desenvolver um projeto de pesquisa com esse objeto me motivou muito. Então, foi quando passei a frequentar o grupo de pesquisa, me aproximar da metodologia adotada e ter contato com todo o grupo de pesquisa sob a liderança do professor Ricardo. Nessa etapa, não posso deixar de mencionar o nome da Prof^a Ms. Isabela Moreira de Freitas, que me acolheu nesse momento de chegada, me orientou e percorreu comigo toda essa etapa inicial da minha aproximação com a pesquisa.

Finalizado esse projeto, o Prof. Ricardo me oportunizou demandar um projeto que foi contemplado com bolsa pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), o qual teve o objetivo de avaliar a capacidade da Atenção Primária à Saúde para coordenar as Redes de Atenção à Saúde em Ribeirão Preto – SP. Foi nesse momento, quando tive o primeiro contato com as técnicas de análise espacial e, nessa etapa, é indispensável que eu mencione os nomes das Prof^a Dr^a Marcela Antunes Paschoal Popolin e Prof^a Dr^a Maria Concebida da Cunha Garcia, as quais me guiaram por esse mundo das análises espaciais e geocodificações.

Em especial, a Marcela me oportunizou desenvolver esse trabalho com um dos objetivos específicos de sua tese de doutorado, também sendo utilizado como meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e, posteriormente, se reverteu em uma publicação em periódico indexado.

Ainda no grupo de pesquisa do Prof. Ricardo, surgiu a proposta de concorrer a uma vaga no Mestrado do Programa de Pós-Graduação

Enfermagem em Saúde Pública, no qual fui aprovada e contemplada com bolsa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), assim, unindo agora a temática da tuberculose e a metodologia da análise espacial.

Então, já no mestrado, pude me debruçar sobre o tema e metodologia, visando compreender a dinâmica dos óbitos por tuberculose e trazendo a questão do risco de morrer por tal doença. Vale destacar que em todo esse processo de aprendizagem jamais caminhei sozinha, tendo cada integrante do grupo de pesquisa, liderado pelo Prof. Ricardo, desempenhado um papel essencial para minha formação, bem como a grande ajuda que recebi dos parceiros que sempre colaboram com o grupo, e aqui destaco a Prof^a Dr^a Ana Angélica Rêgo de Queiroz e o Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto que contribuíram substancialmente para meu aprendizado.

Destaco também que os resultados parciais dessa dissertação de mestrado foram publicados na Revista Brasileira de Medicina Tropical no ano de 2017 (BERRA et al., 2017), mostrando a relevância do tema estudado. Este fato tem me motivado em dar continuidade na área da pesquisa, assim como com o objeto de estudo. As figuras utilizadas no artigo publicado e que serão apresentadas nessa dissertação, foram devidamente referenciadas conforme direitos da revista.

Para a estruturação desta dissertação, será exposta a base teórica que sustenta a proposta da investigação, abordando aspectos relacionados à vulnerabilidade social, bem como a magnitude e o contexto epidemiológico da tuberculose. Também foi realizado um mapeamento da literatura a fim de integrar informações de um conjunto de estudos, oferecer evidências científicas sobre o problema em foco, apontar as perspectivas metodológicas dos trabalhos já publicados e investigar se os trabalhos têm feito relação entre a tuberculose e a vulnerabilidade social.

Também apresento os objetivos do trabalho, com a descrição metodológica percorrida, os resultados obtidos, a discussão dos mesmos à luz da literatura científica e, por fim, a conclusão.

1. Introdução

1 INTRODUÇÃO

A Tuberculose (TB), conhecida como uma das doenças infecciosas mais antigas do mundo, continua destacando-se como uma emergência global e ainda é atualmente um grave problema de saúde pública, apresentando elevada magnitude, transcendência e vulnerabilidade (WHO, 2017).

Sua relação direta com a pobreza, somada a exclusão social, má distribuição de renda, a ampla dispersão geográfica, as epidemias de doenças imunossupressoras como o HIV (*Human Immunodeficiency Virus*), além do aparecimento de bacilos resistentes aos fármacos de primeira linha utilizados no tratamento, fazem com que seja cada vez mais difícil o controle da doença, perpetuando-a como um problema de saúde pública existente há muito tempo (BRASIL, 2014; WHO, 2016).

Aproximadamente 10 milhões de pessoas adoecem por ano de TB, doença que está na lista das dez principais causas de morte em todo o mundo e que, nos últimos 5 anos, tem ficado em primeiro lugar nessa lista como a causa de morte por doença infecciosa no mundo, ultrapassando o HIV/AIDS (WHO, 2017)

Em 2016, foram notificados 6,3 milhões de casos novos de TB (acima dos 6,1 milhões notificados em 2015) e 1,3 milhão de pessoas morreram pela doença, somando mais 374 mil mortes de doentes TB-HIV. Entre 2000 e 2016, o tratamento da TB evitou cerca de 44 milhões de mortes entre pessoas HIV-negativas; já entre as pessoas HIV-positivas, o tratamento da TB juntamente com os ARV evitou 9 milhões de mortes adicionais (WHO, 2017).

Atualmente, a TB resistente a drogas é uma ameaça persistente, com 490 mil de casos novos de tuberculose multidrogarresistente (TB-MDR) em 2016 e 600 mil casos adicionais suscetíveis à isoniazida, mas resistentes à rifampicina que é o fármaco de primeira linha mais eficaz contra a TB (WHO, 2017).

O Brasil faz parte da lista de 20 países que concentram 84% da carga mundial da TB e além disso, o país integra o grupo de países denominado BRICS, que engloba Brasil, Rússia, China, Índia e África do Sul, que juntos são os responsáveis por aproximadamente 50% dos casos novos de TB no mundo

(WHO, 2017). Em 2016, o país apresentou uma incidência de 42 casos por 100.000 habitantes e mortalidade de 2,6 óbitos por 100.000 habitantes (WHO, 2017).

Uma nova classificação de países prioritários foi definida pela OMS, a qual levou em consideração três características epidemiológicas: 1) carga da TB, 2) TB-MDR e 3) coinfeção TB/HIV. Esta classificação é composta por três listas, cada uma contendo 30 países, dentre as quais o Brasil se encontra em duas dessas listas, ocupando a 20ª posição no que diz respeito à carga da doença e 19ª posição no que diz respeito à coinfeção TB/HIV (WHO, 2017).

No Brasil, a luta contra a TB ganhou força a partir de 1993, quando o notadamente os países desenvolvidos sofreram com a emergência da doença, todavia no Brasil a doença sempre foi um problema presente, o que Ruffino-Neto (2002) classificou como calamidade negligenciada. Desde 2005, a doença vem diminuindo seu número de casos; porém, ainda há muito que ser feito para a eliminação da doença (<1 caso por 100.000 habitantes) (PILLER, 2012). Para o ano de 2015, a estratégia *End TB* propôs três objetivos: diminuir pela metade a incidência, prevalência e mortalidade que foi cumprido pelo Brasil (STOP TB, 2014; WHO, 2015).

Proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a estratégia *End TB* tem como base quatro princípios, sendo eles: 1. Administração e responsabilidade do governo, com monitoramento e avaliação; 2. Forte coligação com organizações e comunidades da sociedade civil; Proteção e promoção dos direitos humanos, ética e equidade; 4. Adaptação da estratégia e metas a nível nacional, com colaboração global. Como meta, a estratégia *End TB* tem a redução dos óbitos por TB em 95% e da incidência em 90% até o ano de 2035, além da eliminação da doença até 2050 (< 1 caso por 100.000 habitantes) (WHO, 2017). O Quadro 1 abaixo mostra uma síntese das metas da estratégia *End TB*.

Quadro 1 - Estratégia End TB em resumo

VISÃO	Um mundo livre da Tuberculose – zero mortes, doença e sofrimento			
OBJETIVO	Acabar com a epidemia global de Tuberculose			
INDICADORES	Marcos		Metas	
	2020	2025	ODS* 2030	End TB 2035
Redução percentual no número absoluto de mortes (em comparação com os dados de 2015)	35%	75%	90%	95%
Redução percentual da taxa de incidência da TB (em comparação com os dados de 2015)	20%	50%	80%	90%
Percentual de famílias afetadas pela TB enfrentando custos catastróficos para o enfrentamento da doença (dados de 2015 desconhecidos)	0%	0%	0%	0%

* Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Fonte: adaptado de WHO, 2017

Muito já se avançou em termos de controle e prevenção da TB, porém, para atingir os objetivos propostos pela OMS, entre as maiores dificuldades está vencer o diagnóstico tardio da doença, pois sabe-se que quanto mais precoce for realizado o diagnóstico para que o tratamento seja iniciado, menor será o tempo que em que o doente seja bacilífero (SOUZA, et. al, 2015) visto que, o período de transmissibilidade é um dos principais fatores para o surgimento de novos casos (BRASIL, 2011).

Basicamente, para que o controle da doença seja eficaz, depende muito da busca do doente pelo primeiro atendimento em um período de duas a três semanas (SREERAMAREDDY et al., 2009; YIMER et al., 2005), de o resultado e diagnóstico não exceder três semanas (YIMER, et al., 2005), além de a Atenção Primária à Saúde (APS) facilitar e promover o acesso ao diagnóstico e tratamento, assim como uma assistência integral e de qualidade (STARFIELD, 2002).

As causas de mortes evitáveis (entre 5 a 74 anos de idade) são caracterizadas como mortes preveníveis total ou parcialmente, através de ações efetivas dos serviços de saúde por intervenções do Sistema Único de Saúde (SUS) (MALTA et al., 2011) e a TB faz parte da lista de doenças cujos óbitos deveriam ser evitáveis. Dessa maneira, o óbito por TB é considerado também um evento sentinela que é descrito pela Organização Nacional de

Acreditação (ONA) como uma ocorrência inesperada ou variação do processo envolvendo óbito, pois demonstra falhas nos cuidados prestados pelos serviços de saúde (BRASIL, 2017).

Por não necessitar de recursos ou equipamentos de alta densidade tecnológica, aqueles para o diagnóstico e tratamento da TB são relativamente simples e encontrados em todo sistema de saúde, de maneira gratuita e ofertados pelo SUS com praticamente 100% de eficácia comprovada, portanto, os óbitos por TB são eventos completamente injustificáveis, segundo a OMS (WHO, 2011; BRASIL, 2008).

Para Sousa e Pinheiro (2011) analisar os óbitos por TB nos permite não só determinar a gravidade da endemia, mas também traçar o perfil da doença no país, além de possibilitar análises adicionais acerca desses casos; portanto, é de extrema importância conhecer os fatores explicativos para a persistência da TB na população e do óbito em decorrência da doença.

Assim, a multidroga resistência que vem dificultando o combate a TB e a coinfeção com o HIV e outras doenças de base como o diabetes, dificuldade no acesso aos serviços de saúde e estigma social além da relação com os determinantes socioeconômicos e demográficos estão dentre os principais fatores que levam o doente de TB à óbito (Silva, Souza e Albuquerque, 2016; ALAVI-NAINI et al., 2013).

As condições sanitárias aumentam o risco de morte por TB que é comumente mais observada entre as populações que vivem em áreas que apresentam vulnerabilidade social desprivilegiada ou áreas com alta densidade populacional e grande concentração de pobreza (SILVA, SOUZA E ALBUQUERQUE, 2016; YAMAMURA et al., 2017; SANTOS NETO et al., 2017).

Seguindo essa lógica, a garantia de medicação e de que o doente a tome não são medidas capazes por si só de controlar a doença, visto que por ser uma doença altamente influenciada pelo caráter social, a TB não pode ser enfrentada apenas com enfoque bacteriológico, principalmente nos dias atuais quando vemos as desigualdades sociais aumentando cada vez mais (Queiroga et al., 2012).

Segundo a OMS (2016), alguns fatores de risco para a TB estão intimamente relacionados a populações em situações de pobreza, pois são aglomerações de pessoas vivendo em ambientes mal ventilados, desnutrição, pouco conhecimento acerca da saúde, exposição ao vírus do HIV, uso de tabaco e álcool além da dificuldade de acesso aos serviços de saúde. Vale destacar também a associação da TB com a exclusão social e a marginalização de parte da sociedade exposta as más condições de vida (BRASIL, 2014).

A relação entre a pobreza e a TB já vem sendo discutida a muito tempo (HARLING, EHRLICH e MYER, 2008; NAGAVACI et al., 2016) visto que assumem uma relação bidirecional pois, assim como a pobreza pode estar relacionada às condições precárias de saúde, essas mesmas condições precárias podem estar produzindo a pobreza a partir da limitação as oportunidades de trabalho, formando, assim, um ciclo vicioso com tendência a piorar. Embora que a saúde da população de modo geral, tenha melhorado nos últimos tempos, é observado que essa realidade é privilégio dos grupos mais favorecidos economicamente (SANTOS et al., 2007).

E apesar dos muitos investimentos que foram feitos, esses deram enfoco mais o tratamento do que visaram a prevenção, que têm pouco envolvimento político e financiamento. Dessa maneira, a TB continua debilitando e gerando sofrimento aos doentes, principalmente nos grupos populacionais com condições de vida menos favoráveis (LÖNNROTH et al., 2010).

A morte por TB é uma questão importante a ser verificada no sentido de evidenciar áreas mais vulneráveis e também quais são os seus determinantes, se há um gradiente social e/ou se elas se imbricam com as características intrínsecas dos indivíduos e/ou ao seu ambiente e/ou estilo de vida. Curtis (2009), em seu trabalho, evidencia que as mortes mais se relacionam aos ambientes do que, propriamente, aos indivíduos, e que embora todos possam adoecer da TB, são vítimas fatais aqueles que não dispõem dos recursos comunitários e ou de proteção social para enfrentá-la.

Tendo em vista a relação da TB com a vulnerabilidade social e visando melhorar o direcionamento das ações de controle da doença, deve-se ter como

objetivo identificar as áreas suscetíveis aos óbitos por TB. Nesse sentido, estudar o fenômeno sob a perspectiva do risco relativo (RR) ou risco espacial (RE) é importante, uma vez que a utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a análise espacial nos possibilita visualizar quais as principais áreas de risco para determinada doença, sendo portanto, um instrumento de grande importância para o gerenciamento e planejamento de políticas públicas sociais e de saúde (SANTOS et al., 2014).

Dessa maneira, a partir da relação entre os óbitos por TB e a vulnerabilidade social, é possível levantar duas hipóteses: (1) que a distribuição dos óbitos território não é aleatória e (2) que as áreas com maior desenvolvimento social apresentem menor número de óbitos por TB, sendo que esses casos ocorreriam em sua maioria nos grupos mais desfavorecidos socialmente e nas áreas em que esses residem. Assim, visando conhecer quais são essas áreas no território em estudo e pretendendo auxiliar na implementação de políticas públicas e intervenções para melhorar os problemas identificados é que se torna importante analisar a distribuição dos óbitos por TB e sua relação com a vulnerabilidade social.

Com políticas de focalização, há também o fato de que áreas pobres e vulneráveis socialmente acabam recebendo mais atenção e cuidados do que outras regiões, onde a exclusão social é maior, o que pode acabar por mascarar os problemas existentes e dessa maneira, os estudos vem analisando a relação entre a TB e pobreza, mas não levam em conta o espaço que são fatores que deveriam caminhar juntos (CURTIS, 2004; FIORATI et al., 2016).

Segundo Melnick e Everitt (2008), o RE avalia o risco dentro de uma região geograficamente limitada que pode ser definido como risco à saúde ou risco de eventos adversos. Assim, a partir do conhecimento dessas áreas e do seu RE, é possível avaliar as mudanças decorrentes ao longo do tempo no sentido do risco de adquirir ou morrer por determinada doença. Esse instrumento torna-se importante no âmbito da vigilância em saúde e para a implementação de políticas públicas voltadas para o problema estabelecido.

Apesar de que a utilização da metodologia da análise espacial vem crescendo nos últimos anos de modo geral e também para a caracterização,

especificamente, da TB (AREIAS, BRIZ E NUNES, 2015; DANGISSO, DATIKO E LINDTJORN, 2015), foi realizada uma revisão da literatura que será apresentada mais à frente e foi possível identificar que nenhum estudo se propôs a analisar o risco de morrer por TB e qual a relação dessas áreas com a vulnerabilidade social.

Dessa maneira, técnicas de análise espacial nos permitem visualizar espacialmente as áreas nos territórios que apresentam desigualdades e, assim, facilitando a formação de aglomerados de óbitos por TB, nos permitindo, além disso, fazer análises a fim de verificar a correlação espacial com o fenômeno estudado (MEDRONHO et al., 2009).

Com vistas a melhor compreensão do objeto em questão, propôs-se no presente trabalho um mapeamento sistemático da literatura no sentido de evidenciar as lacunas de conhecimento e as contribuições da presente pesquisa no que tange ao avanço do conhecimento para a saúde coletiva, enfermagem e epidemiologia.

2. Mapeamento Sistemático da Literatura

2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

A ideia de se agrupar dados sobre determinado tema é praticada na área da saúde há muito tempo, sendo que uma das primeiras revisões da literatura registrada é de 1753 sobre prevenção e tratamento de escorbuto (GALVÃO e PEREIRA, 2014) e desde então as revisões da literatura vêm sendo realizadas, principalmente, na área da medicina devido à necessidade de práticas que estivessem baseadas em evidência (BIOLCHINI et al, 2005). Já em 1972, Archir Cochrane fez uma crítica aos profissionais da medicina, pelo fato de não organizarem, de maneira sistemática, confiável e acumulativa, os conhecimentos encontrados nas revisões realizadas, pois a falta de sistematização estaria gerando uma assistência médica falha, inconsistente e ineficaz, o que resulta em prejuízo aos pacientes (SALAZAR, 2015)

As revisões sistemáticas devem ser abrangentes e não ser tendenciosas, devendo os critérios adotados serem divulgados de modo que qualquer pesquisador possa repetir o procedimento e encontrar os mesmos achados, sendo que uma revisão para ser considerada de boa qualidade deve apresentar melhor nível de evidência para tomadas de decisão por seguir um método científico explícito (MEERPOHL et al., 2012).

Atualmente, o método é amplamente utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento e é considerado uma importante técnica para o processo de caracterização sobre determinado problema a ser investigado (PERRYMAN, 2016; PROENÇA JÚNIOR, 2016).

As revisões sistemáticas da literatura (RSL) podem ser definidas como pesquisas que visam identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis que são relevantes para uma questão particular de pesquisa (KITCHENHAM, 2004). Uma das principais diferenças entre as RSLs e as revisões tradicionais é que as RSLs utilizam uma abordagem replicável, científica e transparente para evitar tendências (KHAN et al., 2001).

Além das RSLs há também os Mapeamentos Sistemáticos que podem ser definidos como um método para construir um esquema de classificação e estrutura em um campo de interesse (PETERSEN et al., 2008). Assim, o principal objetivo dos mapeamentos sistemáticos é fornecer uma visão geral de um tema em específico, pois permite identificar a quantidade, o tipo de

pesquisas e resultados disponíveis dentro dela (PETERSEN, 2008; KITCHENHAM, 2007; CRUZ-BENITO, 2016).

Dessa maneira, diferentemente das RSL, os mapeamentos sistemáticos da literatura utilizam questões de pesquisa e termos de busca mais amplos e, na maioria das vezes, não envolvem a avaliação crítica da qualidade do conteúdo e nem síntese estatística dos estudos incluídos, também não extrai dados sobre os resultados das intervenções estudadas, sendo que os resultados podem ser considerados como uma fase de classificação ou categorização dos estudos obtidos (PERRYMAN, 2016; KITCHENHAM, 2007), podendo assim os mapas da literatura subsidiar as revisões sistemáticas subsequentes que contemplem questões de pesquisa mais estreitamente definidas (GOUGH; THOMAS; OLIVER, 2012).

O mapeamento sistemático da literatura, assim como as RSL são importantes métodos para a síntese de evidência, seguindo processos rigorosos, objetivos e transparentes, passíveis de auditoria e com divulgação total dos métodos empregados para que sua reprodução seja possível, visando, assim, minimizar o viés de seleção por parte dos pesquisadores (KITCHENHAM, 2007; CRUZ-BENITO, 2016).

Por se tratar de um método relevante e com critérios bem estabelecidos, novas ferramentas têm sido introduzidas com vistas a auxiliar no processo das RSL e colaborar para a otimização do processo de construção das revisões e mapeamentos. Para essa fase estudo, optou-se por utilizar o *software* StARt (*State of the Art through Systematic Review*), que dá suporte em três etapas do processo da RSL ou do mapeamento sistemático, sendo elas: 1. Planejamento – etapa na qual o pesquisador preenche o protocolo que utilizará na revisão sistemática; 2. Execução – o pesquisador faz a leitura inicial de título e resumo, excluindo ou incluindo para a próxima etapa os artigos que estão de acordo com os critérios de inclusão definidos; e 3. Sumarização – momento quando o pesquisador faz a leitura na íntegra dos artigos aceitos na etapa anterior e, depois de respondida as questões secundárias, são apresentados gráficos com os dados dos artigos selecionados pelo pesquisador (ZAMBONI et. al, 2010).

A decisão de se realizar o mapeamento sistemático da literatura decorre, principalmente, da necessidade de conhecer mais sobre a aplicação das

técnicas de análise espacial utilizada em estudos sobre mortalidade por TB. Além disso, saber se os estudos que utilizam essas técnicas têm feito relação do espaço com a vulnerabilidade social, temática que serviu de embasamento teórico para a construção dessa dissertação de mestrado.

2.1 Processo de Condução do Mapeamento Sistemático

Destaca-se que as etapas propostas para a condução deste mapeamento são interativas, o que torna o processo metodológico de caracterização passível de correções e ajustes, eliminando vieses ou dubiedades geralmente presentes em uma condução estática. Na Figura 1 estão apresentadas as quatro etapas do processo do mapeamento sistemático.

Figura 1 - Etapas do processo do mapeamento sistemático

Fonte: Adaptada de Fabbri et al., (2013).

As etapas desenvolvidas no mapeamento estão detalhadas abaixo:

A. Planejamento do mapeamento sistemático

A.I. Objetivo do mapeamento

Identificar as principais técnicas de análise espacial utilizadas no contexto da mortalidade por TB e sua relação com a vulnerabilidade.

A.II. Questões de pesquisa

A questão de pesquisa principal foi estabelecida de acordo com a estratégia 'PICO' (Paciente, Intervenção, Comparação e "Outcomes" (desfecho), a qual foi adaptada para este estudo. Foram utilizadas a população (Casos óbitos de TB) e desfecho (Estudos aplicam análise espacial a casos de TB) (SANTOS, PIMENTA e NOBRE, 2007). Os componentes da questão de pesquisa, segundo o acrônimo "PICO", estão evidenciados no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2 - Componentes da questão de pesquisa, segundo acrônimo PICO

Descrição	Abreviação	Componentes da pesquisa
População	P	Casos de óbitos por tuberculose
Intervenção	I	Utilização das técnicas de análise espacial em saúde
Comparação	C	Não se aplica, pois trata-se de uma revisão de caracterização
Outcomes (Desfecho)	O	Relação entre o óbito por tuberculose e a vulnerabilidade social

Dessa maneira, a questão de pesquisa principal que norteou este mapeamento foi a seguinte: Quais as principais técnicas análise espacial utilizadas no contexto da mortalidade por TB e sua relação com a vulnerabilidade social?

As questões secundárias (Q) foram estabelecidas para melhor caracterização das publicações a serem obtidas:

Q1- Quais são as técnicas de análise espacial mais utilizadas?

Q2- Quais são as unidades de análise usadas com maior frequência?

Q3- Quais países tem empregado com maior frequência a abordagem espacial para a mortalidade por TB?

Q4- A mortalidade por TB está relacionada com a Vulnerabilidade Social?

A.III. Bases de Dados

Foram utilizadas as bases de dados bibliográfica PubMed (US National Library of Medicine – acesso via: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), Embase (acesso via: <https://www.embase.com/#search>), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde – acesso via: <http://bvsalud.org/>), Scopus (acesso via: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>), CINAHL (acesso via: <http://web.b-ebscohost-com.ez67.periodicos.capes.gov.br/ehost/search/basic?vid=0&sid=3d6b9023-43c2-4135-a522-9e60e6a89854%40pdc-v-sessmgr01>). Vale ressaltar que as bases de dados eletrônicas utilizadas foram as disponibilizadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), acessadas por meio dos serviços de conteúdo (Proxy) da Universidade de São Paulo - Campus Ribeirão Preto.

A.IV. Estratégia de Busca

A estratégia de busca foi elaborada por meio de consulta às palavras chave no *Medical Subject Heading* (MeSH) e aos Descritores em Ciências da Saúde (decs.bvs.br), combinadas com os operadores booleanos apropriados (OR e AND).

Sendo assim, nas Bases Pubmed, Emabse, Scopus e Cinahl foram utilizados os termos “*Tuberculosis*”, “*Mortality*”, e “*Spatial Analysis*” e seus respectivos *Mesh Terms*. Para a Base BVS foram usados os Decs “Tuberculose”, “Mortalidade” e “Análise espacial” (em português/Espanhol) e seus respectivos sinônimos.

Vale destacar que se optou por não utilizar na busca o *Mesh Term* “*Social Determinants of Health*” e Decs “Vulnerabilidade Social” pois quando cruzado com os demais termos escolhidos os resultados diminuía expressivamente, portando optou-se por não cruzar esse termo na busca e

utilizar o resultado mais amplo possibilitando um número maior de artigos a ser avaliado.

Abaixo, o Quadro 3 traz as *string* de busca utilizadas em cada uma das bases de dados, que é a palavra-chave ou conjunto de palavras-chave ou termos utilizados para a realização da busca:

Quadro 3 – String de busca utilizadas em cada uma das bases de dados utilizadas

PubMed
<p>((("tuberculosis"[MeSH Terms] OR "tuberculosis"[All Fields]) OR ("tuberculosis"[MeSH Terms] OR "tuberculosis"[All Fields] OR "tuberculoses"[All Fields]) OR "Koch's Disease"[All Fields] OR "Koch Disease"[All Fields] OR ("tuberculosis"[MeSH Terms] OR "tuberculosis"[All Fields] OR ("kochs"[All Fields] AND "disease"[All Fields])) OR "Mycobacterium tuberculosis Infection"[All Fields] OR ("tuberculosis"[MeSH Terms] OR "tuberculosis"[All Fields] OR ("infection"[All Fields] AND "mycobacterium"[All Fields] AND "tuberculosis"[All Fields])) OR ("tuberculosis"[MeSH Terms] OR "tuberculosis"[All Fields] OR ("infections"[All Fields] AND "mycobacterium"[All Fields] AND "tuberculosis"[All Fields])) OR "Mycobacterium tuberculosis Infections"[All Fields]) AND ((("mortality"[Subheading] OR "mortality"[All Fields] OR "mortality"[MeSH Terms]) OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR "mortalities"[All Fields]) OR "Case Fatality Rate"[All Fields] OR "Case Fatality Rates"[All Fields] OR "Rate, Case Fatality"[All Fields] OR "Rates, Case Fatality"[All Fields] OR "Mortality, Excess"[All Fields] OR "Excess Mortalities"[All Fields] OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("mortalities"[All Fields] AND "excess"[All Fields])) OR "Excess Mortality"[All Fields] OR "Decline, Mortality"[All Fields] OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("declines"[All Fields] AND "mortality"[All Fields])) OR "Mortality Declines"[All Fields] OR "Mortality Decline"[All Fields] OR "Mortality Determinants"[All Fields] OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("determinant"[All Fields] AND "mortality"[All Fields])) OR "Mortality Determinant"[All Fields] OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("determinants"[All Fields] AND "mortality"[All Fields])) OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("mortality"[All Fields] AND "differential"[All Fields])) OR "Differential Mortalities"[All Fields] OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("mortalities"[All Fields] AND "differential"[All Fields])) OR "Differential Mortality"[All Fields] OR "Age-Specific Death Rate"[All Fields] OR "Age-Specific Death Rates"[All Fields] OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("death"[All Fields] AND "rate"[All Fields] AND "age"[All Fields] AND "specific"[All Fields])) OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("death"[All Fields] AND "rates"[All Fields] AND "age"[All Fields] AND "specific"[All Fields])) OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("rate"[All Fields] AND "age"[All Fields] AND "specific"[All Fields] AND "death"[All Fields])) OR ("mortality"[MeSH Terms] OR "mortality"[All Fields] OR ("rates"[All Fields] AND "age"[All Fields] AND "specific"[All Fields] AND "death"[All Fields])) OR "Age Specific Death Rate"[All Fields] OR "Death Rate"[All Fields] OR "Death Rates"[All Fields] OR "Rate, Death"[All Fields] OR "Rates, Death"[All Fields] OR "Mortality Rate"[All Fields] OR "Mortality Rates"[All Fields] OR "Rate, Mortality"[All Fields] OR "Rates, Mortality"[All Fields] OR ("death"[MeSH Terms] OR "death"[All Fields]) OR "Determination of Death"[All Fields]) AND ("Spatial Analysis"[All Fields] OR "spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("analyses"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR "Analysis, Spatial"[All Fields] OR "Spatial Analyses"[All Fields] OR "Spacial Analysis"[All Fields] OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("analyses"[All Fields] AND "spacial"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("analysis"[All Fields] AND "spacial"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR "kriging"[All Fields]) OR "Spatial Interpolation"[All Fields] OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("interpolation"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields])</p>

Continua

OR ("interpolations"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR "Spatial Interpolations"[All Fields] OR "Spatial Autocorrelation"[All Fields] OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("autocorrelation"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("autocorrelations"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR "Spatial Autocorrelations"[All Fields] OR "Spatial Dependency"[All Fields] OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR "dependencies"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("dependency"[All Fields] AND "spatial"[All Fields])) OR "Spatial Dependencies"[All Fields] OR "Kernel Density Estimation"[All Fields] OR "Density Estimation, Kernel"[All Fields] OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("density"[All Fields] AND "estimations"[All Fields] AND "kernel"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("estimation"[All Fields] AND "kernel"[All Fields] AND "density"[All Fields])) OR ("spatial analysis"[MeSH Terms] OR ("spatial"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "spatial analysis"[All Fields] OR ("estimations"[All Fields] AND "kernel"[All Fields] AND "density"[All Fields])) OR "Kernel Density Estimations"[All Fields]

Embase

('tuberculosis' OR 'tuberculoses' OR 'koch disease' OR 'kochs disease' OR 'mycobacterium tuberculosis infection' OR 'infection, mycobacterium tuberculosis' OR 'infections, mycobacterium tuberculosis' OR 'mycobacterium tuberculosis infections') AND ('mortality' OR 'mortalities' OR 'case fatality rate' OR 'case fatality rates' OR 'rate, case fatality' OR 'rates, case fatality' OR 'mortality, excess' OR 'excess mortalities' OR 'mortalities, excess' OR 'excess mortality' OR 'decline, mortality' OR 'declines, mortality' OR 'mortality declines' OR 'mortality decline' OR 'mortality determinants' OR 'determinant, mortality' OR 'mortality determinant' OR 'determinants, mortality' OR 'mortality, differential' OR 'differential mortalities' OR 'mortalities, differential' OR 'differential mortality' OR 'age-specific death rate' OR 'age-specific death rates' OR 'death rate, age-specific' OR 'death rates, age-specific' OR 'rate, age-specific death' OR 'rates, age-specific death' OR 'age specific death rate' OR 'death rate' OR 'death rates' OR 'rate, death' OR 'rates, death' OR 'mortality rate' OR 'mortality rates' OR 'rate, mortality' OR 'rates, mortality' OR 'death OR 'determination of death') AND ('spatial analysis' OR 'analyses, spatial' OR 'analysis, spatial' OR 'spatial analyses' OR 'spacial analysis' OR 'analyses, spacial' OR 'analysis, spacial' OR 'spacial analyses' OR 'kriging or spatial interpolation' OR 'interpolation, spatial' OR 'interpolations, spatial' OR 'spatial interpolations' OR 'spatial autocorrelation' OR 'autocorrelation, spatial' OR 'autocorrelations, spatial' OR 'spatial autocorrelations' OR 'spatial dependency' OR 'dependencies, spatial' OR 'dependency, spatial' OR 'spatial dependencies' OR 'kernel density estimation' OR 'density estimation, kernel' OR 'density estimations, kernel' OR 'estimation, kernel density' OR 'estimations, kernel density' OR 'kernel density estimations')

BVS

(tw:(tuberculosis OR tuberculoses OR (koch's disease) OR (koch disease) OR (kochs disease) OR (mycobacterium tuberculosis infection) OR (infection, mycobacterium tuberculosis) OR (infections, mycobacterium tuberculosis) OR (mycobacterium tuberculosis infections) OR tuberculose OR (mycobacterium tuberculosis))) AND (tw:(mortality OR mortalities OR (case fatality rate) OR (case fatality rates) OR (rate, case fatality) OR (rates, case fatality) OR (mortality, excess) OR (excess mortalities) OR (mortalities, excess) OR (excess mortality) OR (decline, mortality) OR (declines, mortality) OR (mortality declines) OR (mortality decline) OR (mortality determinants) OR (determinant, mortality) OR (mortality determinant) OR (determinants, mortality) OR (mortality, differential) OR (differential mortalities) OR (mortalities, differential) OR (differential mortality) OR (age-specific death rate) OR (age-specific death rates) OR (death rate, age-specific) OR (death rates, age-specific) OR (rate, age-specific death) OR (rates, age-specific death) OR (age specific death rate) OR (death rate) OR (death rates) OR (rate, death) OR (rates, death) OR (mortality rate) OR (mortality rates) OR (rate, mortality) OR (rates, mortality) OR death OR (determination of death) OR mortalidade OR morte OR (causas de morte) OR óbito OR mortalidad OR muerte OR (causas de muerte))) AND (tw:(spatial analysis) OR (analyses, spatial) OR (analysis, spatial) OR (spatial analyses) OR (spacial analysis) OR (analyses, spacial) OR (analysis, spacial) OR (spacial analyses) OR kriging OR krigings OR (spatial interpolation) OR (interpolation, spatial) OR (interpolations, spatial) OR (spatial interpolations) OR (spatial autocorrelation) OR (autocorrelation, spatial) OR (autocorrelations, spatial) OR (spatial autocorrelations) OR (spatial dependency) OR (dependencies, spatial) OR (dependency, spatial) OR (spatial dependencies)

OR (kernel density estimation) OR (density estimation, kernel) OR (density estimations, kernel) OR (estimation, kernel density) OR (estimations, kernel density) OR (kernel density estimations) OR (análise espacial) OR (estimativa de densidade kernel) OR (análisis espacial))) AND (instance:"regional") AND (fulltext:("1") AND la:("en" OR "pt" OR "es") AND year_cluster:("2015" OR "2014" OR "2013" OR "2011" OR "2012" OR "2010" OR "2017" OR "2016" OR "2009" OR "2008" OR "2007") AND type:("article"))
Scopus
TITLE-ABS-KEY (tuberculosis OR tuberculoses OR "Koch's Disease" OR "Koch Disease" OR "Kochs Disease" OR "Mycobacterium tuberculosis Infection" OR "Infection, Mycobacterium tuberculosis" OR "Infections, Mycobacterium tuberculosis" OR "Mycobacterium tuberculosis Infections") AND TITLE-ABS-KEY (mortality OR mortalities OR "Case Fatality Rate" OR "Case Fatality Rates" OR "Rate, Case Fatality" OR "Rates, Case Fatality" OR "Mortality, Excess" OR " Excess Mortalities" OR "Mortalities, Excess" OR "Excess Mortality" OR "Decline, Mortality" OR "Declines, Mortality" OR "Mortality Declines" OR "Mortality Decline" OR "Mortality Determinants" OR "Determinant, Mortality" OR "Mortality Determinant" OR "Determinants, Mortality" OR "Mortality, Differential" OR "Differential Mortalities" OR "Mortalities, Differential" OR "Differential Mortality" OR "Age-Specific Death Rate" OR "Age-Specific Death Rates" OR "Death Rate, Age-Specific" OR "Death Rates, Age-Specific" OR "Rate, Age-Specific Death" OR "Rates, Age-Specific Death" OR "Age Specific Death Rate" OR "Death Rate" OR "Death Rates" OR "Rate, Death" OR "Rates, Death" OR "Mortality Rate" OR "Mortality Rates" OR "Rate, Mortality" OR "Rates, Mortality" OR death OR "Determination of Death") AND TITLE-ABS-KEY ("Spatial Analysis" OR "Analyses, Spatial" OR "Analysis, Spatial" OR "Spatial Analyses" OR "Spacial Analysis" OR "Analyses, Spacial" OR "Analysis, Spacial" OR "Spacial Analyses" OR kriging OR "Spatial Interpolation" OR "Interpolation, Spatial" OR "Interpolations, Spatial" OR "Spatial Interpolations" OR "Spatial Autocorrelation" OR "Autocorrelation, Spatial" OR "Autocorrelations, Spatial" OR "Spatial Autocorrelations" OR "Spatial Dependency" OR "Dependencies, Spatial" OR "Dependency, Spatial" OR "Spatial Dependencies" OR "Kernel Density Estimation" OR "Density Estimation, Kernel" OR "Density Estimations, Kernel" OR "Estimation, Kernel Density" OR "Estimations, Kernel Density" OR "Kernel Density Estimations")
CINAHL
(Tuberculosis OR Tuberculoses OR Koch's Disease OR Koch Disease OR Kochs Disease OR Mycobacterium tuberculosis Infection OR Infection, Mycobacterium tuberculosis OR Infections, Mycobacterium tuberculosis OR Mycobacterium tuberculosis Infections) AND (Mortality OR Mortalities OR Case Fatality Rate OR Case Fatality Rates OR Rate, Case Fatality OR Rates, Case Fatality OR Mortality, Excess OR Excess Mortalities OR Mortalities, Excess OR Excess Mortality OR Decline, Mortality OR Declines, Mortality OR Mortality Declines OR Mortality Decline OR Mortality Determinants OR Determinant, Mortality OR Mortality Determinant OR Determinants, Mortality OR Mortality, Differential OR Differential Mortalities OR Mortalities, Differential OR Differential Mortality OR Age-Specific Death Rate OR Age-Specific Death Rates OR Death Rate, Age-Specific OR Rates, Age-Specific OR Rate, Age-Specific Death OR Rates, Age-Specific Death OR Age Specific Death Rate OR Death Rate OR Death Rates OR Rate, Death OR Rates, Death OR Mortality Rate OR Mortality Rates OR Rate, Mortality OR Rates, Mortality OR Death OR Determination of Death) AND (Spatial Analysis OR Analyses, Spatial OR Analysis, Spatial OR Spatial Analyses OR Spacial Analysis OR Analyses, Spacial OR Analysis, Spacial OR Spacial Analyses OR Kriging OR Spatial Interpolation OR Interpolation, Spatial OR Interpolations, Spatial OR Spatial Interpolations OR Spatial Autocorrelation OR Autocorrelation, Spatial OR Autocorrelations, Spatial OR Spatial Autocorrelations OR Spatial Dependency OR Dependencies, Spatial OR Dependency, Spatial OR Spatial Dependencies OR Kernel Density Estimation OR Density Estimation, Kernel OR Density Estimations, Kernel OR Estimation, Kernel Density OR Estimations, Kernel Density OR Kernel Density Estimations)

A.V. Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos no mapeamento sistemático estudos que tinham a mortalidade/óbito por TB como objeto central de estudo, que utilizaram a técnica de análise espacial e que fizessem alguma relação entre a TB com vulnerabilidade social. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: não

estar escrito nos idiomas inglês, português ou espanhol; ter sido publicado antes do ano 2000; o artigo não estar disponível na íntegra.

B. Seleção Inicial

Foram selecionados artigos que apresentaram informações no título, resumo e palavras-chave relacionadas à questão de pesquisa principal. Nesta etapa foram excluídos artigos duplicados. Para cada estudo que foi incluído ou excluído foi selecionado pelo menos um critério (Inclusão ou Exclusão).

C. Extração e seleção final

Considerando que a leitura das informações contidas no título, resumo e palavras-chave não é suficiente para identificar se o estudo realmente era relevante para a pesquisa, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos. Desse modo, para verificar a elegibilidade dos estudos realizou-se uma análise mais minuciosa de cada artigo incluído na seleção inicial, a fim de identificar e extrair dados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, bem como obter as respostas para as questões primária e secundárias anteriormente formuladas.

D. Síntese dos estudos

Os estudos incluídos na seleção final foram catalogados, de modo que os resultados do mapeamento pudessem ser melhor visualizados e compreendidos. Uma tabela com a sumarização dos artigos finais foi construída contendo um código de identificação para facilitar a referência aos estudos listados no decorrer do texto, os autores, título, ano e periódico de publicação, bem como o país que foi cenário de realização da pesquisa.

2.2 Sumarização dos resultados do mapeamento sistemático

O mapeamento sistemático foi executado de acordo com o protocolo descrito anteriormente. A partir das *strings* e fontes definidas, as buscas primárias retornaram um total de 610 estudos, nos quais 102 foram identificados no Pubmed, 363 na BVS, 3 na Cinahl, 57 na Embase e 67 na Scopus., totalizando 592 artigos recrutados.

Durante a fase de identificação foram excluídos 156 estudos duplicados e durante a seleção inicial foram eliminados 374 estudos por não atenderem

aos critérios de inclusão estabelecidos no protocolo. Para fase de elegibilidade foram selecionados 62 estudos e, assim, após a leitura completa do texto foram incluídos 13 estudos. A Figura 2 ilustra as etapas seguidas para a condução do mapeamento com os respectivos resultados.

Figura 2 - Fluxograma das fases e seleções dos artigos, mapeamento sistemático (2000-2017).

Fonte: Adaptado do diagrama da recomendação PRISMA (2015).

O conjunto de artigos que compõe este mapeamento foi selecionada de modo a responder à questão principal mencionada como objetivo do mapeamento sistemático na etapa do protocolo de condução. Dessa maneira, o Quadro 4 contempla, respectivamente, as seguintes informações: identificador do estudo, autores, título, periódico e ano de publicação.

Quadro 4 - Características gerais dos estudos elegidos, mapeamento sistemático (2013-2017).

Identificador do estudo	Autores	Título do Artigo	Ano de Publicação	Periódico
#E01	Yamamura et al.	Areas with evidence of equity and their progress on mortality from tuberculosis in an endemic municipality of southeast Brazil.	2017	Infectious Diseases of Poverty
#E02	Berra et al.	Spatial risk of tuberculosis mortality and social vulnerability in Northeast Brazil	2017	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical
#E03	Lima et al.	Mortality related to tuberculosis-HIV/AIDS co-infection in Brazil, 2000-2011: epidemiological patterns and time trends.	2016	Cadernos de Saúde Pública
#E04	Yamamura et al.	Epidemiological characteristics of cases of death from tuberculosis and vulnerable territories.	2015	Revista Latino-Americana de Enfermagem
#E05	Santos-Neto et al.	Pulmonary tuberculosis in Sao Luis, State of Maranhao, Brazil: space and space-time risk clusters for death (2008-2012).	2015	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical
#E06	Santos-Neto et al.	Spatial analysis of deaths from pulmonary tuberculosis in the city of Sao Luis, Brazil.	2014	Jornal Brasileiro de Pneumologia
#E07	Villa et al.	Análisis de la mortalidad por tuberculosis en Medellín, 2012	2014	Revista Biomedica
#E08	Musenge et al.	Bayesian analysis of zero inflated spatiotemporal HIV/TB child mortality data through the INLA and SPDE approaches: Applied to data observed between 1992 and 2010 in rural North East South Africa	2013	International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation
#E09	Musenge et al.	The contribution of spatial analysis to understanding HIV/TB mortality in children: a structural equation modelling approach.	2013	Global Health Action
#E10	Musenge, Vounatsou e Kahn	Space-time confounding adjusted determinants of child HIV/TB mortality for large zero-inflated data in rural South Africa.	2011	Spatial and spatio-temporal epidemiology
#E11	Shabani et al.	Clustering of under-five mortality in Rufiji Health and Demographic Surveillance System in rural Tanzania	2010	Global Health Action
#E12	Uthman et al.	A trend analysis and sub-regional distribution in number of people living with HIV and dying with TB in Africa, 1991 to 2006.	2009	International Journal of Health Geographics

A Figura 3, em resposta a questão secundária “Q1”, apresenta os principais métodos de análise espacial empregados nos estudos incluídos no mapeamento. As técnicas foram agrupadas em 4 classes (ou categorias), sendo elas: *Clustering*, Dependência Espacial, Modelos de Regressão Espacial e Apenas Distribuição Espacial. É importante destacar que a maioria dos estudos combinou mais de um método de análise espacial.

Figura 3 – Principais métodos de análise espacial em estudos sobre mortalidade por tuberculose, mapeamento sistemático (ano 2000-2017)

Fonte: próprio autor

A Figura 4 evidencia os principais agregados utilizados em estudos de mortalidade por TB, percebe-se uma variabilidade grande em termos da unidade de observação, 3 se utilizam de setores censitários, que é a menor unidade geográfica e mais homogênea, para a realidade brasileira, e outros, que se utilizam de Estados. Pode-se observar também o uso da área de abrangência, que é uma forma de orientação dos serviços de saúde para definir a população sob sua responsabilidade e a regionalização. De acordo com a Lei Orgânica 8080 de 1990, cada unidade de APS deve ser responsável por um território muito bem definido, havendo variações em termos das suas dimensões e da população adscrita (BRASIL, 1988).

Figura 4 - Principais unidades de análise utilizadas nos estudos sobre mortalidade por tuberculose, mapeamento sistemático (ano 2000-2017).

Fonte: próprio autor

De acordo com a questão secundária “Q3”, foi identificado quais os países que empregaram com maior frequência a abordagem espacial em estudos com enfoque nos óbitos por TB, conforme Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Frequencia de artigos com abordagem espacial e óbitos por tuberculose conforme país de realização do estudo, mapeamento sistemático (2000-2017)

Fonte: próprio autor

Buscando responder à questão secundária “Q4”, dos artigos que utilizaram a análise espacial para analisar os óbitos por TB, identificamos quais

desses estudos consideraram a vulnerabilidade social como tendo relação com esses óbitos e os resultados estão logo abaixo na Figura 6.

Figura 6 – Análise da associação da vulnerabilidade social e mortalidade por tuberculose presente em artigos científicos, mapeamento sistemático (2000-2017)

Fonte: próprio autor

2.3 Breve análise dos resultados encontrados no Mapeamento Sistemático e Lacuna do Conhecimento

Através do mapeamento sistemático foi possível a identificação dos estudos que abordaram a mortalidade por TB levando em consideração o espaço e sua relação com a vulnerabilidade social. Muitos estudos buscam a relação entre a TB e o espaço, mas quando buscamos pela mortalidade por TB, esse número de estudos cai drasticamente.

Dentre os países que estão realizando mais estudos com esse tipo de abordagem, dentre os achados na busca, o Brasil foi o que mais se destacou referente ao cenário de pesquisa. O Brasil, estando entre os 20 países que concentram 84% da carga mundial de TB tem demandado esforços para eliminar essa doença do país e certamente, isso tem influenciado e motivado pesquisadores a se debruçarem sobre a temática.

Em relação às metodologias empregadas nos estudos selecionados evidenciou-se que a abordagem mais frequente foi a detecção de aglomerados

espaciais (*Clustering*), seguido pela análise de dependência espacial. Segundo Hair (1998), a análise de cluster ou de aglomerados espaciais é conjunto de técnicas estatísticas quem tem como objetivo o agrupamento de objetos (foco do estudo) segundo suas características e, assim, formar grupos homogêneos de acordo com suas semelhanças. Os casos obtidos dentro desse aglomerado tendem a ser semelhantes entre si, porém diferentes do encontrado fora do cluster, sendo assim homogêneos entre si e heterogêneos entre os demais. Já a análise de dependência ou autocorrelação espacial, segundo Câmara et al. (2004), na análise espacial é fundamental, uma vez que exhibe como os valores estão correlacionados no espaço. Os estudos #E01, #E07, #E08 podem ser citados como exemplo desta metodologia.

Quanto as unidades de análises empregadas nos estudos, pode-se observar estados e setores censitários foram os mais utilizados. Segundo Barcelos e Santos (1997) a escolha da do nível de agregação de dados é um passo importante para o delineamento da pesquisa, tendo em vista que implicará sobre a forma e estrutura que terão a base de dados e a base cartográfica. Neste sentido, estudos de nível local são capazes de identificar características particulares que não podem ser capturadas ou compreendidas em análises de maior nível de agregação espacial, o que caracteriza uma das vantagens da utilização dos bairros e setores censitários. Já estados são mais utilizados para pesquisas visando todo um país. Além disso, o setor censitário, unidade de análise selecionada para esta pesquisa, é vinculado a dados sócio-demográficos que permitem a construção de indicadores com maior facilidade (BARCELOS; SANTOS, 1997).

A TB é reconhecidamente uma doença com fundo social e conhecer o padrão espacial da relação entre TB e a vulnerabilidade social é uma forma de fortalecer as ações voltadas à eliminação desta preocupante doença. No entanto, na literatura identificada no mapeamento, apenas 4 (33,3%) estudos investigaram a relação entre TB e a vulnerabilidade social, porém nenhum deles buscou relação entre o local dos óbitos por TB e a vulnerabilidade social.

Considerando o exposto, a proposta deste estudo se pauta na lacuna de conhecimento de poucos estudos sobre análise espacial abordarem a mortalidade por TB e além disso, analisar a vulnerabilidade social nas áreas de

risco. Muitas das metodologias utilizadas em estudos que consideraram como objeto de análise espacial a incidência ou casos de TB, podem ser aplicados àqueles que se proponham compreender os determinantes das mortes. A dependência espacial é outro componente importante a ser investigado nesses estudos, já que esta rompe com a lógica dos estudos tradicionais de epidemiologia, de que os eventos são independentes.

3 Justificativa do Estudo

3 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Podem ser atribuídos como fatores associados as mortes decorrentes da TB a coinfeção com o HIV, resistência as drogas de primeira linha utilizadas no tratamento, estigma social que pode interferir na procura rápida por atendimento, dificuldades no acesso aos serviços de saúde e sua relação com a pobreza e vulnerabilidade social. A maioria das mortes pela doença, comumente, é observada em população de difícil acesso e vivendo em situações de vulnerabilidade social, sobretudo em metrópoles, onde a segregação econômica é visivelmente maior por abrigar condições, como alta densidade populacional e alta concentração de pobreza, que potencializam o risco desse fenômeno (SILVA; SOUZA e ALBUQUERQUE, 2016).

Considerado como um dos municípios prioritários para o controle da TB, Natal/RN apresentou no ano de 2016 taxa de incidência de 38,9 casos/100.000 habitantes e taxa de mortalidade de 3,10/100.000 habitantes, estando acima da média do Brasil. Cavalcante e Silva realizaram em 2013 no município um estudo que teve por objetivo construir o perfil das pessoas acometidas por TB e descrever como a doença apresenta-se no município de Natal concluindo que há relações sociais específicas que podem implicar em uma maior suscetibilidade para desenvolvimento da doença dentro da conjuntura da sociedade e que, desta forma, evidenciou-se que determinados grupos da população e alguns locais estão mais susceptíveis a ter maior número de casos da doença no município de Natal/RN.

Dessa maneira, para a presente pesquisa considerou importante compreender a distribuição espacial dos óbitos por TB no município e investigar se as áreas de risco para mortes apresentam relação com a vulnerabilidade social, tendo em vista a possibilidade de destaque para essas áreas que mais necessitam de atenção por parte dos gestores de saúde, auxiliando o delineamento de estratégias de controle a doença e assim contribuir para a diminuição das taxas no município.

Portanto, para os serviços de saúde, a Análise Espacial seria uma ferramenta importante para identificar não só os casos novos da doença, mas também os locais de maior risco. No caso da TB, seu uso seria imprescindível, uma vez que seria possível analisar sua incidência em locais de alto e baixo

risco, os aglomerados e as características ambientais e socioeconômicos da população atingida e as regiões onde estão sendo indicadas elevadas taxas de óbito por TB. Neste sentido, destaca-se o uso de técnicas de análise espacial, como estratégia para analisar a mortalidade por TB de determinada região, as quais se tornaram um importante campo de investigação epidemiológica sobre o papel do espaço na produção e difusão de doenças (MEDRONHO et al., 2009).

Dessa maneira, com o presente estudo visamos expressar a importância do uso dessa técnica para o município de Natal/RN, auxiliando na orientação de políticas públicas visando a equidade no acesso a serviços de saúde e elementos sociais, podendo também auxiliar no aprimoramento de intervenções já existentes no que se refere a melhoria das condições de vida da população e melhorias na organização das redes de atenção.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Investigar as áreas de risco para a mortalidade por TB e sua relação com a vulnerabilidade social em Natal - RN.

4.2 Objetivos Específicos

1. Descrever as características sociodemográficas e operacionais dos óbitos por tuberculose;
2. Analisar o padrão da distribuição espacial dos óbitos por TB;
3. Analisar a localização dos serviços de saúde e sua relação com os óbitos por TB;
4. Identificar aglomerados espaciais de risco para a mortalidade por tuberculose.
5. Investigar a associação das áreas de risco para o óbito por tuberculose e a vulnerabilidade social
6. Realizar um diagnóstico situacional por meio de fotografias dos aglomerados de baixo ou alto risco.

5 MODELO TEÓRICO

A TB é uma doença multifatorial que pode sofrer influência, tanto positiva como negativa, por inúmeros elementos até o surgimento e desenvolvimento dos sintomas, sejam esses elementos como fatores socioeconômicos ou processos de prevenção e controle (DIEFENBACH-ELSTOB et al, 2017; HARLING e CASTRO, 2014).

Segundo Bagrichevsky, Teixeira e Estevão (2011), a discussão em torno da relação saúde e doença vai além da compreensão de terminologias e seus significados semânticos e etimológicos, pois o processo saúde-doença constitui-se como algo socialmente estabelecido, reconhecendo-se seus aspectos econômicos, políticos e culturais, bem como suas influências macro e microestruturais (GONZALEZ, 2014).

Lá no século XVIII, Bernardino Ramazzini, conhecido como o "Pai da Medicina do Trabalho", já notava a necessidade de se aprofundar e compreender as relações estabelecidas entre o estado de saúde de uma população e suas condições de vida, cuja determinação vem de sua posição social. Assim, Ramazzini insinuava desde os anos 1700 que, de alguma forma, os fatores que influenciam a saúde de uma população agem de forma particular ou com intensidade diferente em determinados grupos sociais por causa de suas posições sociais já estabelecidas (Ramazzini, 2016).

Portanto, por se tratar de temática com muitas vertentes, que já foram e continuam sendo amplamente discutidas, deu-se a importância da construção desse aporte teórico em que a presente pesquisa foi pautada, visto que compreender a vulnerabilidade social vai mais além do que sua relação com determinadas doenças, mas também é um meio de se avaliar o alcance das políticas sociais sendo não só um exercício intelectual, sendo ainda um recurso auxiliador para a compreensão dos desafios enfrentados pelas políticas públicas.

Mesmo com estudiosos insinuando ao longo dos anos a relação que a posição social teria com determinadas doenças, a temática da vulnerabilidade social emergiu em meados dos anos 90 por tendência, sobretudo, de organismos internacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU), Banco Mundial

e CEPAL (Monteiro, 2011). Dessa maneira, em termos de conceituação, a vulnerabilidade é um segmento recente.

Segundo Wisner et al. (2004), a vulnerabilidade pode ser compreendida como a probabilidade com que certo grupo se antecipe para que possam lidar e superar determinado evento do qual seu resultado é diretamente influenciado pelo grau de risco à vida, subsistência e amplitude desse evento e também os meios que esse grupo dispõe para conseguir minimizar os riscos e prejuízos advindos do mesmo. Por conseguinte, algumas condições ou determinantes tornam certos grupos mais vulneráveis ou não, especialmente fatores envolvendo classe econômica, sexo, idade, raça, ambiente onde vivem e condições de saúde (OLIVEIRA, COSTA e RIBEIRO FILHO, 2017).

Em vista disso, a vulnerabilidade possui vários segmentos e variáveis que advém desde a hipótese de determinado grupo estar em risco até a capacidade de articulação das famílias e/ou governantes locais para enfrentamento dos eventos tanto em âmbito social como econômico e local.

No campo da saúde, a terminologia da vulnerabilidade deu-se, primeiramente, relacionado com a infecção por HIV, em uma tentativa de superar a noção de risco social, mas também ampliar a compreensão da suscetibilidade a determinados agravos e com isso, desloca-se o foco do indivíduo, passando a considerar o contexto social como variável importante, sendo a "vulnerabilidade", então, a palavra-chave mais utilitária (ou mais apropriada) para relatar ou propor aproximações teóricas ou intervenções não restritas ao HIV, como também ao risco, ao comportamento individual e abordagens biomédicas. Portanto, desenvolvido o conceito de vulnerabilidade como sendo, em resumo, a chance de exposição das pessoas ao adoecimento como resultante de um conjunto de aspectos não somente individuais, mas também coletivos, culturais e contextuais que podem levar a maior suscetibilidade desse indivíduo ao adoecimento e como consequência, levando a maior demanda de recursos de todas as ordens (MANN, TARANTOLA e NETTER, 1993; AYRES, 1996; AYRES, CALAZANS e FRANÇA JUNIOR, 1998; MONTEIRO, 2011; AYRES et al., 2003).

Neste contexto, para compreender o conceito de vulnerabilidade, é necessário levar em consideração três eixos interligados, como demonstrado na Figura 7:

Figura 7 – Eixos que compõe a definição de vulnerabilidade

Fonte: adaptado de AYRES et al., 2003.

Nas últimas décadas, foi possível observar um grande avanço no estudo das relações entre a organização e desenvolvimento de uma determinada sociedade e a situação de saúde de sua população (ALMEIDA-FILHO, 2003). Esse avanço deu-se de maneira ainda mais marcante em estudos que levam em consideração as iniquidades em saúde e vulnerabilidade social, ou seja, desigualdades em saúde entre grupos da população que são evitáveis, injustas e desnecessárias (WHITEHEAD, 2000).

Em 2005, a OMS criou a Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde (CDSS-OMS) que liderou um movimento mundial de organização e produção de conhecimentos sobre os Determinantes Sociais da Saúde (DSS),

com a finalidade de fortalecer as práticas e as políticas direcionadas para a diminuição das iniquidades mundiais.

A partir desse movimento, a preocupação com as desigualdades evidenciadas na população e tendo em vista agravos que deveriam ser evitáveis, predominando determinados grupos populacionais, somado ao fato da dificuldade desses mesmos grupos terem acesso aos serviços de saúde e demais serviços públicos que poderiam influenciar positivamente na saúde da população, o governo brasileiro criou a Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS) (CNDSS, 2008).

A partir de então, diversos estudiosos buscaram construir modelos explicativos para demonstrar as relações existentes entre os diferentes níveis de determinantes sociais e a situação de saúde. A CDSS-OMS baseou-se em alguns modelos conceituais já existentes, mas tomou como base para o desenvolvimento de seu próprio o modelo elaborado por Diederichsen et al (2001) denominado “mecanismos da iniquidade em saúde segundo a posição social”, que por consequência, esse modelo partiu da concepção de Dahlgren e Whitehead (1991) denominado “influências em camadas” e foi utilizado como base para esse estudo.

Dentre os desafios enfrentados por estudos que buscam as relações entre determinantes sociais e saúde, o principal desafio consiste em estabelecer uma hierarquia entre os fatores determinantes desde os mais gerais de natureza social, econômica e política até os fatores que incidem especificamente sobre a saúde da população em geral e individual (BUSS e PELLEGRINI FILHO, 2007).

Outro desafio importe refere-se à distinção entre os determinantes de saúde individuais e os de grupos e populações, pois alguns fatores que são importantes para explicar os elementos que exercem influência na saúde individual, não explicam essas influências na saúde de determinado grupo de uma população. Enquanto fatores individuais são importantes para a identificação dos indivíduos que estão em maior risco dentro de determinado grupo, as diferenças nos níveis de saúde dentro desse grupo são mais relacionadas a outros fatores explicativos, como o grau de equidade na distribuição, por exemplo. Ao confundir esses níveis de análise (grupal e

individual) e utilizar fatores individuais para explicar a situação de saúde de um grupo ou população em geral, estamos caindo na chamada “falácia ecológica” (KAWACHI et al., 1997; WILKINSON, 1997; PELEGRINI FILHO, 2000; BUSS e PELLEGRINI FILHO, 2007).

O modelo teórico proposto por Dahlgren e Whitehead (1991) traz os determinantes sociais da saúde dispostos em camadas, desde uma camada mais proximal incluindo os fatores individuais até uma cama mais distal na qual se situam os macrodeterminantes, como se pode ver na Figura 8 (CNDSS, 2008).

Figura 8 - Determinantes sociais: modelo de Dahlgren e Whitehead

Fonte: CNDSS (2008)

Na primeira camada do modelo estão os indivíduos e se refere aos determinantes individuais como idade, sexo e fatores genéticos; e na segunda camada, leva em consideração também os fatores comportamentais e estilo de vida que podem estar relacionados com fatores de risco. Essa camada está no limiar entre os fatores individuais e os coletivos, já que muitos dos

comportamentos entendimentos como responsabilidade individual, dependem de opções relacionadas a outros indivíduos, como como informações, propaganda, pressão dos pares, possibilidades de acesso a alimentos saudáveis, espaço de lazer, entre outros (BUSS e PELLEGRINI FILHO, 2007).

A terceira camada se relaciona às redes comunitárias e de apoio, por meio do fortalecimento da organização e participação dos indivíduos e comunidade como atores sociais e ativos das ações e decisões da vida social, cuja maior ou menor riqueza expressa o nível de coesão social, tendo relação íntima com a saúde da sociedade como um todo. Já na quarta camada estão os fatores relacionados as condições de vida e de trabalho como disponibilidade de alimentos, água limpa e rede de esgoto, habitação digna, educação, ambiente seguro de trabalho e acesso a ambientes e serviços essenciais, tais como saúde e educação, indicando, assim, que pessoas em desvantagem social acabam tendo mais risco a partir das condições habitacionais mais pobres, expostas a condições mais perigosas ou estressantes de trabalho e menor acesso aos serviços de saúde. E a quinta camada inclui os macrodeterminantes, representados pelas condições econômicas, culturais e ambientais a partir de políticas macroeconômicas, de fortalecimento dos valores culturais e de proteção ambiental para o desenvolvimento sustentável e redução das desigualdades socioeconômicas (BUSS e PELLEGRINI FILHO, 2007).

Yamamura et al. (2014) incluíram o conceito do espaço como uma variável importante e determinante para a TB. Acredita-se que as populações das cidades ou países se distribuem de forma representativa das suas próprias condições sociais, econômicas e culturais, demonstrando que o espaço exprime as relações de desigualdades intrínsecas de uma localidade (MAGALHÃES; MEDRONHO, 2017). A associação do espaço com a TB é relatada por alguns autores (BARCELOS; VASCONCELOS e COHEN, 2010; HUANG et al., 2017) que demonstram como o local de habitação dos indivíduos é um fator determinante para a ocorrência dos casos, cura, abandono e óbito pela doença.

Tais reflexões ampliam a proposta do estudo, pois não abarcam apenas as determinações no âmbito individual, mas contemplam a lógica da

determinação social, além de sua relação com a vulnerabilidade social e o espaço em que a TB se apresenta distribuída irregularmente, ressaltando-se que as áreas com maior número de casos correspondem, em sua maioria, aos territórios mais carentes ou a aglomerações caracterizadas por condições socioeconômicas mais precárias (HINO, 2011).

6 MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 Natureza da pesquisa

Trata-se de um estudo ecológico (ROTHMAN; GREENLAND; LASH; 2008) que utilizou como unidade de análise os setores censitários.

6.2 Cenário da Pesquisa

O estudo foi realizado em Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte, que se situa na Região Nordeste do país (Figura 8). O município está a 2.227 km de distância do Distrito Federal, ocupa especificamente a porção leste do estado, nas coordenadas geográficas 05° 47' 42" de latitude Sul e 35° 12' 34" de longitude Oeste, apresentando área de 169,9 km², possuindo população de 810.870 habitantes. Sua região metropolitana é formada por mais 11 municípios, com uma população de aproximadamente 1,5 milhão de habitantes. Está, geograficamente, dividido em 36 bairros, distribuídos em cinco distritos de saúde, que correspondem aos Distritos Sanitários: Norte I, Norte II, Sul, Leste e Oeste (Figura 9) (IBGE, 2012; NATAL, 2007).

Figura 9 - Localização geográfica do Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: próprio autor

Figura 10 - Divisões geográficas do município. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

(A) Distritos de saúde. (B) Bairros. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)
Fonte: próprio autor

6.2.1 Indicadores sociais, econômicos, epidemiológicos e de saúde

No tocante aos indicadores sociais e econômicos, o município possui: taxa de esperança de vida ao nascer de 71,10 anos; Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,76 e índice de exclusão social em torno de 0,6; incidência de pobreza de 40,8% e Índice de Gini de 0,61 (NATAL, 2007; IBGE, 2012; PNUD, 2013). A economia de Natal tem sua maior arrecadação advinda dos setores de turismo, da indústria têxtil e do comércio (IBGE, 2012).

Em relação ao sistema de saúde, o município dispõe de 1.365 estabelecimentos de saúde, sendo 76 unidades de saúde municipais, das quais 36 são Unidades de Saúde da Família (USF) e 18, Unidades Básicas de Saúde (UBS). Atualmente, a cobertura assistencial do Município de Natal para a Estratégia de Saúde da Família (ESF), considerando a população estimada de 2014, equivale a 46,0%, contando com um total de 131 equipes de ESF

(Tabela 1), sendo responsáveis, dentre outras atividades, pelo atendimento aos pacientes com TB (NATAL, 2014a).

Tabela 1 - Cobertura da Estratégia de Saúde da Família, Natal/RN, 2014

DISTRITOS	Nº DE EQUIPES DE ESF	% POPULAÇÃO COBERTA PELA ESF
Leste	13	37,0%
Oeste	46	69,0%
Sul	6	12,0%
Norte I	33	77,0%
Norte II	33	63,0%

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde/Departamento de Atenção Básica, 2014.

Quanto à rede hospitalar, o Hospital Giselda Trigueiro, pertencente à rede estadual, é o hospital de referência para o atendimento de casos TB-MDR e para as internações por TB no município e demais regiões do estado.

No que concerne à situação epidemiológica, o Rio Grande do Norte possui dois municípios prioritários para o Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT), sendo Natal um deles. No ano de 2016, o município apresentou uma taxa de incidência de 38,9 casos/100.000 habitantes, e taxa de óbitos de 3,10 óbitos/100.000 habitantes (BRASIL, 2017).

6.2.2 Unidades de análise

Quanto às unidades territoriais de coleta das operações censitárias utilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), o município está dividido em 911 setores censitários, dos quais 895 são habitados (Figura 11).

De acordo com o IBGE, o setor censitário constitui-se na menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural. O setor constitui um conjunto de quadras, no caso de área urbana, ou uma área do município, no caso de uma área não urbanizada, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador.

Figura 11 - Setores Censitários. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: próprio autor

6.3 População

A população do estudo foi composta por casos que evoluíram para óbito por TB como causa básica no período entre 1º de janeiro de 2008 e 31 de dezembro de 2014, registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e residentes em Natal/RN.

Segundo definição da OMS, são entendidas como causas básicas de morte a doença ou a afecção que iniciou a cadeia de acontecimentos patológicos que conduziram o indivíduo diretamente à morte, ou as

circunstâncias do acidente ou da violência que produziu a lesão fatal (WHO, 1996).

6.4 Fonte de informação, coleta dos dados e critérios de seleção

Os dados foram obtidos do SIM da Secretaria Municipal de Saúde de Natal/RN, durante o mês de março de 2015.

O SIM é um sistema de vigilância epidemiológica nacional, cujo objetivo é captar dados sobre os óbitos do país a fim de fornecer informações sobre mortalidade para todas as instâncias do sistema de saúde. Este sistema é considerado uma importante ferramenta de gestão na área da saúde (BRASIL, 2001).

Para o estudo foram considerados os óbitos de pessoas residentes na zona urbana do município, cuja causa básica está descrita na Classificação Internacional de Doenças versão 10 - CID10, com códigos correspondentes de A15.0 a A19.0 (Quadro 5). Foram excluídos os óbitos de indivíduos residentes em outras localidades, bem como os casos de repetição de digitação dos dados.

Quadro 5 - Formas clínicas da tuberculose, segundo a Classificação Internacional de Doenças versão 10 - CID10

	Código	Definição
Tuberculose respiratória, com confirmação bacteriológica e histológica	A15.0	Tuberculose pulmonar, com confirmação por exame microscópico da expectoração, com ou sem cultura
	A15.1	Tuberculose pulmonar, com confirmação somente por cultura
	A15.2	Tuberculose pulmonar, com confirmação histológica
	A15.3	Tuberculose pulmonar, com confirmação por meio não
	A15.4	Tuberculose dos gânglios intratorácicos, com confirmação
	A15.5	Tuberculose da laringe, da traqueia e dos brônquios, com confirmação bacteriológica e histológica
	A15.6	Pleuris tuberculoso, com confirmação bacteriológica e
	A15.7	Tuberculose primária das vias respiratórias, com confirmação
	A15.8	Outras formas de tuberculose das vias respiratórias, com confirmação bacteriológica e histológica
	A15.9	Tuberculose não especificada das vias respiratórias, com confirmação bacteriológica e histológica
Tuberculose das vias respiratórias, sem confirmação bacteriológica ou histológica	A16.0	Tuberculose pulmonar com exames bacteriológico e
	A16.1	Tuberculose pulmonar, sem realização de exame
	A16.2	Tuberculose pulmonar, sem menção de confirmação
	A16.3	Tuberculose dos gânglios intratorácicos, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A16.4	Tuberculose da laringe, da traqueia e dos brônquios, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A16.5	Pleurisia tuberculosa, sem menção de confirmação
	A16.7	Tuberculose respiratória primária sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A16.8	Outras formas de tuberculose das vias respiratórias, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A16.9	Tuberculose respiratória, não especificada, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
Tuberculose do sistema nervoso	A17.0	Meningite tuberculosa
	A17.1	Tuberculoma meníngea
	A17.8	Outras tuberculoses do sistema nervoso
	A17.9	Tuberculose não especificada do sistema nervoso
Tuberculose de outros órgãos	A18.0	Tuberculose óssea e das articulações
	A18.1	Tuberculose do aparelho geniturinário
	A18.2	Linfadenopatia tuberculosa periférica
	A18.3	Tuberculose do intestino, do peritônio e dos gânglios
	A18.4	Tuberculose de pele e do tecido celular subcutâneo
	A18.5	Tuberculose do olho
	A18.6	Tuberculose do ouvido
	A18.7	Tuberculose das supra-renais
	A18.8	Tuberculose de outros órgãos especificados
Tuberculose miliar	A19.0	Tuberculose miliar aguda de localização única e especificada
	A19.1	Tuberculose miliar aguda de múltiplas localizações
	A19.2	Tuberculose miliar aguda não especificada
	A19.8	Outras tuberculoses miliares
	A19.9	Tuberculose miliar não especificada

Fonte: Classificação Internacional de Doenças, versão 10 (CID – 10).

6.5 Plano de análise

Os passos metodológicos para análise dos dados da pesquisa estão esquematicamente representados na Figura 12, de modo a facilitar a compreensão das principais etapas do estudo.

Figura 12 – Síntese esquemática dos procedimentos metodológicos para análise dos dados. Natal/Rio Grande do Norte (2018)

Fonte: próprio autor

6.5.1 Etapa I: Fase exploratória dos dados do SIM

As variáveis de interesse para análise exploratória foram obtidas nos respectivos itens da Declaração de Óbito (DO) (ANEXO A) utilizada no Brasil e compreenderam características sociodemográficas, como idade, sexo, raça/cor, estado civil, escolaridade e ocupação, além de variáveis operacionais, tais como local de ocorrência do óbito, assistência médica, necropsia, causa básica e médico responsável pelo atestado de óbito.

As análises dessas informações foram realizadas no software IBM SPSS Statistics versão 23.0, por meio de estatística descritiva dos parâmetros quantitativos, sendo calculadas as frequências absolutas e relativas para as variáveis.

Para variável idade (contínua) foram calculadas medidas de tendência central (média, mediana), valores máximos e mínimos e também foi categorizada em faixas etárias: 0 a 14 anos, 15 a 59 e maiores de 60 anos.

6.5.2 Etapa II: Análise espacial da mortalidade por TB

6.5.2.1 Geocodificação dos endereços dos casos

Realizou-se a geocodificação dos endereços dos casos, a qual corresponde à interpolação linear do endereço completo a um ponto no segmento de logradouro correspondente, sendo possível, a partir de então, elaborar padrões de pontos de eventos. Portanto, consiste em um processo de associação dos dados tabulares que não apresentam uma referência espacial explícita no caso dos óbitos por TB, transportando-os para um mapa (base cartográfica do município) já incorporado em um ambiente de SIGs.

Assim, inicialmente procedeu-se à geocodificação dos endereços, utilizando o software TerraView versão 4.2.2, a partir da padronização e equiparação dos endereços dos casos residentes da zona urbana do Município de Natal/RN com mapa digital de segmento de logradouros StreetBase® em projeção Latlong/WGS84, disponibilizado na extensão Shapefile, adquirida via empresa Imagem Soluções de Inteligência Geográfica.

Para alguns endereços, as coordenadas do Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM) dos casos foram determinadas a partir do endereço residencial usando o software Google Earth™ Versão 7.15. O arquivo final dos endereços geocodificados seguiu a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e datum Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS) 2000. O mapa com os casos geocodificados foi gerado através do software ArcGis versão 10.5.

6.5.2.2 Geocodificação dos endereços das unidades de saúde

As coordenadas das unidades de saúde foram determinadas a partir de seu endereço utilizando o software Google Earth™ Versão 7.15 para obter a

latitude e longitude. Em seguida, a partir das coordenadas obtidas, procedeu-se a geocodificação das unidades de saúde através do software TerraView versão 4.2.2. O arquivo final dos endereços geocodificados seguiu a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e SIRGAS 2000. O mapa com as unidades de saúde geocodificadas foi gerado através do software ArcGis versão 10.5.

6.5.2.3 Estatística de Varredura

Para detecção de aglomerados espaciais dos casos de óbitos por TB foi utilizada a técnica de análise espacial denominada varredura, também conhecida como Estatística Scan, desenvolvida por Kulldorff e Nagarwalla (1995). Sua aplicação ocorre por meio da associação da informação da área a um único ponto dentro polígono, denominado centroide. A partir de então, realiza-se uma varredura por toda a região estudada em busca de áreas onde a ocorrência de um fenômeno seja significativamente mais provável (BAVIA et al., 2012).

A procura por aglomerados é realizada por meio do posicionamento de um círculo de raio variável em torno de cada centroide e calculado o número de ocorrências dentro do círculo. Se o valor observado da região delimitada pelo círculo, chamada de região z , for maior que o esperado, denomina-se aglomerado; este procedimento é realizado, então, até que todos os centroides sejam testados (LUCENA; MORAES, 2012).

Assim, foi testada a hipótese nula (H_0) frente à hipótese alternativa (H_1), destacando-se que H_0 assume que não há áreas de alto ou de baixo risco nas regiões, ou seja, todos os indivíduos do município possuem o mesmo risco de morrer por TB e H_1 assume que uma ou mais regiões z são áreas nas quais as pessoas teriam maior ou menor probabilidade de morrer por TB, em comparação com as que estão fora dessa área (LUCENA; MORAES, 2012).

Tendo em vista a identificação de aglomerados puramente espaciais, em que a distribuição é heterogênea e os eventos são raros em relação à população, foi utilizado o modelo discreto de Poisson, com o tamanho máximo do aglomerado igual a 50,0% da população exposta, formato circular e 999 replicações. Neste modelo, o número de casos é comparado aos dados da

população de base e o número esperado de casos em cada unidade é proporcional ao tamanho da população em risco (PFEIFFER et al., 2008).

O risco relativo (RR) de cada aglomerado foi calculado, permitindo a comparação das informações em áreas distintas, indicando a intensidade de ocorrência do óbito por TB no município analisado. Destaca-se que o RR foi definido como o risco de morrer por TB em uma área de risco do município em relação ao risco morrer por TB fora dessa área de risco (STEPHAN, 2008). Foram consideradas áreas estatisticamente significativas aquelas com $p < 0,05$. O intervalo de confiança foi calculado e estimado em 95,0% (WAGNER; CELLEGARI-JACQUES, 1998).

A análise de detecção de aglomerados foi realizada no software SaTScan™ versão 9.2 e o mapa temático contendo os RRs das áreas identificadas na análise de varredura foi construído por meio do software ArcGis versão 10.5.

6.5.2.4 Índice de Vulnerabilidade Social

Para análise comparativa das áreas de alto e baixo RE, utilizou-se o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) por setor censitário, construído por Medeiros (2014) que se constituiu a partir da união de 71 variáveis do Censo demográfico 2010 do IBGE que abordavam desvantagem social e infraestrutura, levando em consideração renda, gênero, idade, escolaridade, infraestrutura da moradia e dos logradouros; a partir disso, algumas dessas variáveis foram compiladas chegando-se a um total de 21 variáveis, como mostra o Quadro 6 abaixo:

Quadro 6 - Variáveis do Censo Demográfico IBGE (2010) utilizadas na construção do IVS

Critério de avaliação da Vulnerabilidade Social	Variáveis
Características Gerais dos domicílios/ Concentração por Domicílio/ Gênero	V1 – Domicílios sem abastecimento de água canalizada
	V2 – Domicílios com banheiro sem esgotamento sanitário adequado
	V3 - Domicílios sem banheiro
	V4-Domicílios sem coleta de lixo
	V5-Domicílios sem energia elétrica ou com ligações clandestinas
	V6-Domicílios com mais de 6 moradores
	V7-Domicílios sem morador do sexo masculino
	V8-Mulher responsável por domicílio com 5 moradores ou mais
	V9-Domicílios do tipo casa em outra condição (terrenos invadidos)
Gênero / Faixa Etária	V10-Responsáveis do sexo feminino
	V11-Responsáveis de 10 à 19 anos de idade
	V12-Crianças de 0 a 9 anos de idade
	V13-Domicílios improvisados
Renda	V14-Domicílio com rendimento mensal per capita até 2 salários mínimos
	V15-Responsável do sexo feminino com rendimento mensal até 2 salários mínimos
Infraestrutura dos Logradouros	V16-Domicílios em logradouro sem iluminação pública
	V17-Domicílios em logradouros sem pavimentação
	V18-Domicílios em logradouros sem bueiros/boca-delobo
	V19-Domicílios em logradouros com esgoto a céu aberto
	V20-Domicílios em logradouros com acúmulo de lixo
Analfabetismo	V21-Analfabetos por setor censitário

Fonte: Elaborado por Marysol Medeiros com base nos dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE.

Para tal, foram selecionadas 21 variáveis do Censo demográfico 2010 do IBGE, considerando as seguintes dimensões: renda, gênero, idade, escolaridade, infraestrutura da moradia e dos logradouros (MEDEIROS, 2014).

Através da técnica de análise multivariada que se trata do agrupamento das diversas variáveis, a compilação das vinte e uma variáveis resultou em apenas 6 fatores, sendo esta técnica chamada de Análise Fatorial que faz, a partir da dependência entre as variáveis, com que seja possível realizar uma matriz de correlações e assim condensar as informações contidas nas variáveis originais em um conjunto menor com uma perda mínima de informações (MEDEIROS, 2014). O Quadro 7 mostra as variáveis que compõe cada fator.

Quadro 7 - Variáveis que compõem cada fator do Índice de Vulnerabilidade Social

FATORES	VARIÁVEIS
Características gerais dos moradores	Mulher responsável por domicílio com 5 moradores ou mais
	Responsável do sexo feminino com rendimento mensal até 2 salários mínimos
	Domicílios com mais de 6 moradores
	Domicílio com rendimento mensal per capita até 2 salários mínimos
	Crianças de 0 a 9 anos de idade
	Analfabetos por setor censitário
	Domicílios sem abastecimento de água canalizada.
	Responsáveis do sexo feminino
	Responsáveis de 10 a 19 anos de idade
Característica do entorno dos domicílios	Domicílios em logradouros sem pavimentação
	Domicílios em logradouros com acúmulo de lixo
	Domicílios em logradouros com esgoto a céu aberto
	Domicílios com banheiro sem esgotamento sanitário adequado
	Crianças de 0 a 9 anos de idade
	Domicílio com rendimento mensal per capita até 2 salários mínimos
	Analfabetos por setor censitário
	Domicílios em logradouros sem bueiros/boca-de-lobo

Continua

Continuação

Domicílios em logradouros sem bueiros/boca-de-lobo	Domicílios sem banheiro
	Domicílios sem coleta de lixo
	Domicílios do tipo casa em outra condição (terrenos invadidos)
	Domicílios sem energia elétrica ou com ligações clandestinas
Domicílio sem morador do sexo masculino e entorno sem sistema de escoamento pluvial	Domicílios sem morador do sexo masculino
	Responsáveis do sexo feminino
	Domicílios em logradouros sem bueiros/boca-de-lobo
Domicílios em logradouros sem iluminação pública	Domicílios em logradouro sem iluminação pública
Domicílios improvisados	Domicílios improvisados

Fonte: Elaborado por Marysol Medeiros com base nos dados do Censo Demográfico 2010 do IBGE.

Em seguida, foram determinadas categorias de vulnerabilidade: Vulnerabilidade Social muito alta; Vulnerabilidade Social alta; Vulnerabilidade Social média a alta; Vulnerabilidade Social média a baixa; Vulnerabilidade Social baixa e Vulnerabilidade Social muito baixa. De posse dos IVS de cada setor censitário, produziu-se um mapa contendo os IVS de Natal por meio do software ArcGis versão 10.5.

Segundo Câmara et al. (2004), na análise espacial, a caracterização da dependência espacial é fundamental, uma vez que exhibe como os valores estão correlacionados no espaço. O Índice Moran Bivariado Global (I) foi aplicado para verificar a relação do RE de morrer por TB com a média geral do Índice de Vulnerabilidade Social e também com os seis domínios do índice de vulnerabilidade social (MIRANDA, et al., 2014) utilizando o software GeoDa 1.0.1.

O I de Moran avalia a correlação espacial das variáveis “z” de interesse para as diferentes áreas i e j, (z_i , z_j), considerada pela proximidade geográfica medida por w_{ij} (Matriz de Vizinhança), onde o numerador evidencia a média dos produtos dos desvios das áreas i e j em relação à média global, e o denominador é uma medida de variabilidade dos desvios.

Em termos numéricos, o I pode variar entre -1 a +1, os valores negativos apontam a existência de autocorrelação inversa e os positivos de correlação direta (PEREIRA et al., 2015).

Em seguida aplicou-se o Moran Local Bibariado (LISA), tal técnica tem como premissa a decomposição do índice global de associação espacial, entre o RE e os seis fatores do IVS. Uma das formas de representação desse índice se dá por:

$$I_i = Z_i \times \frac{Wz_i}{\sigma^2_i}$$

onde:

I_i é o índice local para o objeto i ; Z_i , o valor do desvio do objeto i ; Wz_i o valor médio dos desvios dos objetos vizinhos de i ; σ^2 , a variância da distribuição dos valores dos desvios. A interpretação desse índice, como um coeficiente de regressão foi feita a partir do gráfico de espelhamento de Moran, para visualização da associação espacial entre o valor de atributo de cada elemento (Z_i) com a média dos atributos dos seus vizinhos (WZ_i), o que permite identificar quatro clusters: High-High, Low-Low, Low-High e High-Low (ANSELIN, 2005).

Na avaliação da significância foi utilizada a abordagem da permutação dos atributos vizinhos, conforme descrito por Anselin (1995). Para o LISA map somente foram considerados os objetos para os quais os valores foram com $p < 0,05$, considerados como estatisticamente significativos. Os mapas temáticos foram elaborados no Software ArcGis® versão 9.5.

6.5.2.5 Diagnóstico situacional

A fim de realizar um diagnóstico situacional por meio de fotografias dos aglomerados de baixo ou alto risco para a mortalidade por TB, foram tirados *Print Screen* da ferramenta Google Earth.

6.6 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da EERP/USP sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 41398915.6.0000.5393, emitido em 04 de março de 2015.

7 RESULTADOS

7.1 Fase exploratória dos dados do SIM

Foram identificados 154 casos óbitos por TB, com CID de A15.0 a A19.9 no SIM. A idade mínima dos casos foi de 15 e a máxima de 101 anos, com média de 55 anos (DP= 17,72), mediana e moda de 55 anos.

A Tabela 2 apresenta o perfil epidemiológico dos óbitos. Para o período estudado, o maior percentual dos óbitos referiu-se a pessoas do sexo masculino (n= 115; 74,7%), com idade entre 15 e 59 anos (n= 94; 61,0%), raça/cor parda (n=78; 50,6%), estado civil solteiro (n= 81; 52,6%). Foram predominantes ainda as características escolaridade, com destaque ao ensino fundamental completo (n= 32; 20,8%), e, no que se refere à ocupação, aposentado foi a mais citada (n=20; 13,0%), com destaque para o número de ignorados (n = 76; 49,4%).

Observou-se, ainda, que a maior proporção dos óbitos ocorreu no hospital (n=127; 82,6); e a maioria deles recebeu assistência médica antes da ocorrência do evento (n= 90; 58,50). Sendo o médico assistente (n= 50; 32,5%) o responsável pela maior parte do preenchimento das DOs. Verificou-se também, quanto ao o maior percentual dos óbitos (n= 76; 49,4%), que os indivíduos não foram submetidos ao exame de necropsia.

Tabela 2 – Perfil epidemiológico dos óbitos por tuberculose. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

Variáveis	n	%
Idade		
0-14 anos	0	0,0
15-59 anos	94	61,0
≥ 60 anos	60	39,00
Sexo		
Masculino	115	74,7
Feminino	39	25,0
Raça/cor		
Parda	78	50,6
Branca	45	29,2
Preta	11	7,1
Ignorado	20	13,1

Continua

Continuação

Estado civil		
Solteiro	81	52,6
Casado	47	30,6
Viúvo	13	8,4
Divorciado	3	1,9
União estável	1	0,6
Ignorado	9	5,90
Escolaridade		
Ensino fundamental completo	32	20,8
Ensino fundamental incompleto	28	18,2
Ensino médio	22	14,3
Ensino superior incompleto	10	6,5
Sem escolaridade	8	5,2
Ensino superior completo	5	3,2
Ignorado	49	31,8
Ocupação		
Aposentado	20	13,0
Dona de Casa	16	10,5
Trabalhadores da Construção Civil	14	9,1
Trabalhadores do Comércio	10	6,4
Trabalhadores agropecuários e de pesca	6	3,9
Caseiro	2	1,3
Outros	10	6,4
Ignorado	76	49,4
Local de ocorrência do óbito		
Hospital	127	82,6
Domicílio	20	13,0
Outros	3	1,9
Outros Estabelecimento de Saúde	2	1,3
Via Pública	1	0,6
Ignorado	1	0,6
Assistência médica		
Sim	90	58,5
Não	13	8,4
Ignorado	51	33,1
Variáveis	n	%
Necropsia		
Não	76	49,4
Sim	33	21,4
Ignorado	45	29,2
Óbito atestado por médico		
Assistente	50	32,5
Substituto	44	28,6
Serviço de Verificação de Óbito	31	20,1
Instituto Médico Legal	2	1,3
Outro	18	11,7
Ignorado	9	5,8

Fonte: próprio autor

No que concerne à forma clínica da TB, a Tabela 3 apresenta as frequências das formas clínicas de TB levantadas na investigação, segundo a CID 10. Entre os casos de óbito foi predominante a TB pulmonar, sem menção de confirmação bacteriológica ou Histológica (A16.2), n=131; 85,1%.

Tabela 3 - Distribuição dos óbitos por tuberculose segundo a forma clínica. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

Código	Definição	n	%
A15.0	Tuberculose pulmonar, com confirmação por exame microscópico da expectoração, com ou sem cultura	1	0,6
A16.2	Tuberculose pulmonar, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	131	85,1
A16.3	Tuberculose dos gânglios intratorácicos, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	1	0,6
A16.5	Pleurisia tuberculosa, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	3	1,9
A16.9	Tuberculose respiratória, não especificada, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	5	3,2
A17.1	Tuberculoma meníngeo	1	0,6
A18.0	Tuberculose óssea e das articulações	1	0,6
A19.1	Tuberculose miliar aguda de múltiplas localizações	2	1,3
A19.9	Tuberculose miliar não especificada	9	5,8
TOTAL		154	100

Fonte: próprio autor

7.2 Análise espacial da mortalidade por TB

7.2.1 Geocodificação dos endereços dos casos

Do total de 154 casos de óbito, oito (5,2%) foram excluídos devido à falta de informações de endereço, eram moradores de rua ou apresentavam como endereço de residência o do hospital, o que inviabilizou a geocodificação dos mesmos. Assim, os 146 casos restantes seguiram para a etapa de análise espacial, desses, 141 (96,6%) foram geocodificados e cinco (3,4%) não tiveram seus endereços encontrados na base cartográfica ou na ferramenta *Google Earth*. Do total de endereços geocodificados, 68 (48,2%) foram identificados na base cartográfica e assim já processados no *software* TerraView, e 73 (51,8%)

foram processados pela ferramenta *Google Earth*. Para facilitar o entendimento, a Figura 13 abaixo apresenta uma síntese das etapas de geocodificação dos endereços.

Figura 13 – Síntese esquemática das etapas de geocodificação dos endereços dos casos de óbito por Tuberculose, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

Fonte: próprio autor

A Figura 14 apresenta o mapa de setores censitários do município com os casos de óbitos georreferenciados.

Figura 14 – Casos de tuberculose georreferenciados por setores censitários. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

Fonte: próprio autor

7.2.2 Geocodificação dos endereços das unidades de saúde

Dentre as unidades de saúde do município, foram geocodificadas todas as UBS, USF, Unidade Mista, Pronto-Atendimento e Ambulatórios Especializados onde o atendimento ao doente de TB é feito, totalizando 57 unidades de saúde geocodificadas. Dessas unidades, 10 (17,5%) são localizadas no distrito Leste, 12 (21%) no distrito Norte I, 11 (19,2%) no distrito Norte II, 14 (24,5%) no distrito Oeste e 10 (17,5%) no distrito Sul.

Na Figura 15, o mapa A apresenta o mapa de setores censitários do município as unidades de saúde georreferenciadas e o mapa B apresenta os setores censitários do município com os casos de óbitos e unidades de saúde georreferenciados.

Figura 15 – Georreferenciamento das unidades de saúde, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

(A) Unidades de saúde georreferenciadas por setores censitários. (B) Setores censitários do município com os casos de óbitos por tuberculose e as unidades de saúde georreferenciadas.

Fonte: próprio autor

7.2.3 Estatística de Varredura

A análise espacial de varredura dos óbitos por TB possibilitou a detecção de três áreas de risco espaciais, estatisticamente significativas, no município (Figura 16). Foram identificados dois aglomerados de risco e um de proteção; o aglomerado 1 ($p=0.026$), considerado de alto risco, com RR de 5,77 ($IC_{95\%} = 5,19 - 6,34$); aglomerado 2 ($p = 0,0032$) também de risco e RR de 3.82 ($IC_{95\%} = 3,38 - 4,24$) e o aglomerado espacial 3 ($p = 0.00044$), considerado como de proteção para a ocorrência do óbito por TB, com RR de 0,34 ($IC_{95\%} = 0,08 - 0,76$). Na Tabela 4 abaixo estão descritas as características de cada um dos aglomerados identificados.

Figura 16 - Aglomerados espaciais dos óbitos por tuberculose. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 – 2014)

Tabela 4 - Características das áreas de risco identificadas. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008-2014)

Características das áreas de risco identificadas	Risco Espacial		
	Alto Risco 1 (p = 0.026)	Alto Risco 2 (p = 0.0032)	Baixo Risco (p = 0.00044)
Quantidade de setores censitários	17	50	324
População	11.852	34.405	280.747
Número de óbitos	12	23	25
Taxa de mortalidade (100.000 hab.)	13,4	8,4	1,1
Risco Relativo	5,77	3,82	0,34
Intervalo de Confiança	5,19 - 6,34	3,38 - 4,24	0,08 - 0,76
Período	2008-2014	2008-2014	2008-2014

Fonte: próprio autor

Após identificação das áreas de alto e baixo RE, calculou-se, para as áreas estabelecidas, as taxas de mortalidade por TB, segundo as variáveis idade, sexo, raça e escolaridade (Tabela 5).

Tabela 5 - Taxa anual de mortalidade por tuberculose por 100.000 habitantes, de acordo com as variáveis sociodemográficas, segundo as áreas de risco. Natal-RN 2008-2014).

Variáveis	Áreas com Risco Espacial	
	Áreas de Alto Risco	Áreas de Baixo Risco
Idade	(N= 34)	(N=25)
0 – 14 anos	0.00	0.00
15 – 59 anos	12.09	0.88
> 60 anos	17.18	4.93
Sexo	(N= 34)	(N= 25)
Masculino	15.68	1.91
Feminino	6.39	0.75
Raça/cor	(N= 32)	(N= 23)
Branca	6.67	0.84
Preta	16.23	2.57
Parda	10.81	1.66
Escolaridade	(N= 28)	(N= 20)
Sem alfabetização	52.89	3.75
Alfabetizados	6.05	0.92

7.2.4 Índice Vulnerabilidade Social

Os resultados mostram áreas de alto risco para mortalidade por TB, e essas áreas apresentaram predominantemente setores censitários classificados como vulnerabilidade social moderada. Quando analisada a associação das áreas de alto risco para a mortalidade por TB com domínios do IVS, o domínio estatisticamente significativo foi “característica do entorno dos domicílios” ($I = 0,010$; $p = 0,001$), como apresentado na Tabela 6 abaixo, o que confirmou alguma relação entre RE e IVS.

Tabela 6 – Associação entre as áreas de Risco Espacial para a mortalidade por tuberculose e os domínios do Índice de Vulnerabilidade Social

	Moran Bivariado (I)	P
RE x IVS (média)	0.000	0.700
RE x Características gerais dos moradores (Domínio 1)	0.000	0.320
RE x Característica do entorno dos domicílios (Domínio 2)	0.010	0.001*
RE x Domicílios em logradouros sem bueiros/boca-de-lobo (Domínio 3)	0.000	0.320
RE x Domicílio sem morador do sexo masculino e entorno sem sistema de escoamento pluvial (Domínio 4)	0.000	0.680
RE x Domicílios em logradouros sem iluminação pública (Domínio 5)	0.000	0.700
RE x Domicílios improvisados (Domínio 6)	0.000	0.310

* $p < 0.05$

RE = Risco Espacial

Fonte: próprio autor

Áreas com alto RE para a mortalidade por TB apresentam desigualdades sociais, reunindo setores com padrões econômicos muito altos (classificados como tendo baixa ou muito baixa vulnerabilidade social) além de

peças com alta vulnerabilidade social. A Figura 17 mostra um mapa com o IVS por setor censitário.

Figure 17 – Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) por setor censitário e caracterização do risco. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

Fonte: próprio autor

A figura 18 mostra a relação entre os fatores que compõe o IVS e o RE. Podemos observar que o município apresenta áreas de alto RE cercada por áreas com alta vulnerabilidade social, principalmente no distrito Leste.

Figure 18 – Relação entre RE e fatores que compõe o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2008 - 2014)

7.2.5 Diagnóstico situacional

Ademais, apresentam-se a seguir imagens retiradas dos aglomerados identificados.

Figura 19 - Localização da Avenida 8 – Bairro Quintas – área de alto risco (aglomerado 1) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: adaptado de Google Earth

Figura 20 - Localização da Rua do Areal – Bairro Alecrim – área de alto risco (aglomerado 1) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: adaptado de Google Earth

Figura 21 - Localização da Rua Bela Vista – Bairro Santos Reis – área de alto risco (aglomerado 2) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: adaptado de Google Earth

Figura 22 - Localização da Rua Pastor Climaco Bueno Azza – Bairro Rocas – área de alto risco (aglomerado 2) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: adaptado de Google Earth

Figura 23 - Localização da Rua José Ribeiro Dantas – Bairro Lagoa Nova – área de baixo risco (aglomerado 3) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: adaptado de Google Earth

Figura 24 - Localização da Rua Platanos – Bairro Pitimbu – área de baixo risco (aglomerado 3) para a mortalidade por TB. Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2018)

Fonte: adaptado de Google Earth

8 DISCUSSÃO

Para esse estudo, objetivou-se analisar as áreas de risco para a mortalidade por TB e sua relação com a vulnerabilidade social no município de Natal - RN.

Inicialmente, no que se refere as características sociodemográficas dos indivíduos que foram a óbito por TB, a sua maioria ocorreu em pessoas do sexo masculino (74,7%) acompanhando o padrão de incidência da doença, no qual observa-se que a morbidade é maior entre os homens, o que pode ser justificado pela relação entre fatores biológicos e sociais, bem como por possíveis diferenças de fatores de exposição e prevalência de infecção com evolução para doença, além de questões ligadas ao acesso e procura pelos serviços de saúde (MOREIRA et al., 2008; BELO et al., 2010; CAVALCANTE, SILVA, 2013).

Vários estudos demonstram que, de maneira geral, os homens sofrem mais de condições severas e crônicas e acabam morrendo por elas por procurarem menos os serviços de saúde, fato que pode auxiliar na justificativa de o número de óbitos nos homens ser maior (FIGUEIREDO, 2005; PINHEIRO et al., 2002). Alguns autores associam esse fato a socialização dos homens, na qual o cuidado não é visto como uma prática masculina e isso acaba comprometendo a saúde deles próprios (TELLERIA, 2003; GOMES, 2003; KEIJZER, 2003). Outra questão que reforça a ausência masculina nos serviços de saúde é o medo da descoberta de uma doença, assim, a falta de conhecimento seria um “fator de proteção” para os mesmos, além de se sentirem envergonhados em expor seu corpo a um profissional de saúde, dificultando seu acesso (GOMES, NASCIMENTO e ARAÚJO, 2007).

Em relação a idade, encontramos que a maioria dos óbitos ocorreu em pessoas na idade economicamente ativa dos 15 aos 59 anos (61%), o que corrobora com o encontrado em outros estudos nacionais (VIEIRA e LEITÃO, 2005; HINO et al., 2011; FIGUEIREDO et al., 2011; CAVALCANTE, 2013). A doença aflige essa população e acaba por afetar a esfera socioeconômica do país, já que afasta o trabalhador de suas atividades aumentando o absenteísmo e diminuindo o rendimento das empresas e consequentemente das famílias dependentes do salário. O afastamento do trabalho pode, de certa

maneira, agravar o quadro de sofrimento do doente, uma vez que leva ao afastamento social (BRASIL, 2010; CAVALCANTE, 2013). E no caso deste estudo, quando falamos em óbitos, cabe destacar a perda familiar, haja vista, os possíveis órfãos e viúvas(os) que ficam.

Quanto a raça/cor, a que teve maior predominância foi a parda, corroborando com outros estudos (CAVALCANTE, 2013; FREIRE, 2014; PEREIRA et al., 2015), o que pode estar relacionado a uma característica comum à população brasileira que, de modo geral, apresenta esse atributo, porém ainda não se determinou se a raça parda se relaciona de alguma maneira com a ocorrência da TB (ALTAIR, 2010; FREIRE, 2014).

Segundo o Ministério da Saúde, as pessoas pretas e pardas (etnias que apresentaram maiores taxas de óbitos) tem maior risco de adoecer ou morrer por TB quando comparadas com pessoas de cor branca. A vulnerabilidade social, possivelmente, também está associada a esse resultado, pois no Brasil 14,1% da população preta ou parda está entre os 10% mais pobres do país (BRASIL, 2015)

Corroborando com os resultados do estudo e ainda segundo a literatura, a maioria dos óbitos (20,8%) ocorreu em indivíduos com ensino fundamental completo (OLIVEIRA et al., 2012; SAN PEDRO, 2013; SOARES et al., 2017). A baixa escolaridade é considerada como um dos fatores de risco que mais favorecem a não-aderência ao tratamento da TB e é reflexo da união de vários fatores sociais, econômicos e culturais que tendem a aumentar a vulnerabilidade a TB, aumentar a incidência da doença e, conseqüentemente, diminuir a aderência ao tratamento (FURLAN, OLIVEIRA e MARCON, 2012) e, por último, o aumento da mortalidade.

A baixa escolaridade está relacionada a pessoas em vulnerabilidade social, isto é, pessoas que vivem em condições socioeconômicas precárias sofrendo pela desnutrição, falta de saneamento básico e doenças advindas dessa situação agravadas pela desigualdade social e falta de saneamento básico (FURLAN, OLIVEIRA e MARCON, 2012).

No que diz respeito à ocupação, a maior proporção dos casos aconteceu em aposentados (13%). De acordo com a OMS, o Brasil será o sexto país com maior número de idosos no mundo e, seguindo essa tendência de

envelhecimento devido a transição demográfica, a TB vem aumentando sua incidência nessa parcela da população (WHO, 2005).

Nessa população idosa, a TB encontra um meio mais suscetível no quesito de novas infecções ou reativação de infecções anteriores relacionado à diminuição da imunidade devido aos fatores biológicos comuns do envelhecimento em decorrência de uma nutrição deficitária, sistema imunológico comprometido, presenças de comorbidade e também a qualidade de vida (FASCA, 2008; TEIXEIRA e COSTA, 2011; FARIAS et al., 2015).

Ainda referente a ocupação, vale destacar o número de ignorados (49,4%). Estudos (BIERRENBACH et al., 2007; SANTOS, 2007; OLIVEIRA et al., 2012; PINHEIRO, ANDRADE e OLIVEIRA, 2012; PEREIRA et al., 2015) apontam deficiências na qualidade dos sistemas de informação e, por conseguinte, nos dados. A partir da subnotificação ou incompletude dos dados e de informações no SINAN prejudica o real conhecimento acerca da situação epidemiológica da TB e conseqüentemente, prejudica o planejamento de políticas, ações e avaliações dos programas relacionados.

Quanto ao perfil clínico-operacional, a maioria dos óbitos ocorreu em ambiente hospitalar (82,6%) e receberam atendimento médico antes do óbito (58,5%), apoiando o achado de outros estudos (LARROQUE et al., 2013; VILLA et al., 2014) e que pode apontar também fragilidades na APS quanto ao atendimento aos doentes de TB, visto que deveria ser a porta de entrada do doente aos serviços de saúde, com diagnóstico precoce e sua resolubilidade na atenção primária, resgatando-se que a APS como eixo estruturante e ordenador da rede de serviços de saúde tem como funções a resolutividade, coordenação e responsabilização (MENDES, 2012; WYSOCKI, 2017).

Wysocki et al. (2017) apontam algumas questões que limitam o controle da TB na APS, como: fragilidade no envolvimento dos profissionais junto às ações de controle; verticalização centralizada das ações de controle no âmbito da APS; rotatividade de profissionais; debilidades no processo de capacitação profissional; necessidade de avançar na articulação entre os pontos de atenção à saúde e debilidades quanto às estratégias de monitoramento das ações de controle da TB desenvolvidas no contexto da APS. Então, a TB como condição demanda reflexões quanto a organização e operacionalização dos sistemas de

saúde, já que a oferta de atenção é realizada de modo fragmentado, reativo e episódico.

Quanto a realização de necropsia, a maioria (49,4%) não foi submetida ao procedimento, fato esse preocupante visto que essa técnica visa avaliar a assistência médica recebida pelo indivíduo e ainda esclarecer e melhorar os conhecimentos sobre as causas da morte (GORINA, LENTZNER, 2008). Somado a isso, a TB é uma das mais frequentes comorbidades que acompanham e levam a morte dos doentes infectados pelo HIV (SOUSA et al., 2012); portanto, podemos induzir que o número de mortes relacionadas a TB poderia ser ainda maior se a necropsia fosse realizada com maior frequência no município.

Acerca da forma clínica, a TB pulmonar (85,1%) foi a mais presente, corroborando com o apresentado em outros estudos (FERRER et al., 2014; SANTOS-NETO et al., 2014; WHO, 2015; FUSCO et al., 2017) e também com a estimativa do MS de que a média da ocorrência da forma pulmonar fica em torno de 90,0% (BRASIL, 2011).

Em relação a distribuição espacial dos casos de óbitos por TB, observa-se que não houve uma distribuição homogênea dessas mortes, isto é, não foram distribuídas de maneira igualitária pelo município e essa distribuição heterogênea já foi observada pelos autores Basta et al. (2013), Natividade (2013), Santos-Neto et al. (2014), Yamamura et al. (2016).

A partir do Censo de 1980, o IBGE passou a considerar Natal como área 100% urbana, porém isso não significa que a população está distribuída por todo o território e também não é garantia de infraestrutura urbana, incluindo a saúde, a todos (NATAL, 2014).

Enquanto nos Distritos Leste e Sul os bairros são compostos por uma rede com infraestrutura planejada, nos Distritos Norte 1 e 2 e Oeste o modelo de crescimento ocorreu pela chamada “urbanização periférica”, causando pressão sobre áreas de proteção ambiental, formação de favelas e áreas de invasão em bairros (NATAL, 2014).

Quanto à distribuição espacial dos casos, pode-se observar que as áreas indicadas de risco para óbito por TB correspondentes ao Distrito Leste, que possui a maior densidade demográfica e a segunda maior concentração de

casos por TB do município, ademais a desigualdade social é palpável, visto que junto com o Distrito Sul que são as regiões mais favorecidas social e economicamente, encontramos áreas com condições sociais bem distintas dividindo o mesmo território (NATAL, 2014).

Vale destacar que Alecrim, bairro com maior risco para óbito por TB, possui a maior densidade populacional do município e é onde encontra-se a maior área de comércio popular da cidade que atrai um intenso fluxo de pessoas, favorecendo, assim, a transmissão da TB (NATAL, 2014).

Petrópolis, cujo índice de qualidade de vida é o maior de Natal, junto com Tirol, concentram as maiores rendas médias chegando a índices maiores que 350% da renda média do município e mais de 240% da renda da Região Administrativa em que se inserem. Contrastando diretamente com Ribeira, onde encontra-se um assentamento precário, a favela do Maririm; Rocas que possui a maior densidade demográfica da cidade; e Santos Reis, onde encontra-se outro assentamento precário, a favela Brasília Teimosa e possui o segundo menor índice de qualidade de vida do município, perdendo apenas para Mãe Luíza, que também se localiza no Distrito Leste da cidade pertencente a área identificada como risco para mortalidade por TB (NATAL, 2014).

Também pertencente a área identificada como risco para mortalidade por TB, no Distrito Oeste, mais pobre do município, segundo mais populoso e primeiro em concentração de casos de TB, destaca-se o bairro Quintas, que é um dos mais tradicionais da periferia da cidade, onde o tráfico de drogas impera em muitos setores, sobretudo naqueles mais desassistidos pelo poder público; a favela do Mosquito, localizada nas margens do Rio Potengi, é uma das mais carentes de Natal (NATAL, 2014).

Indicado como área de proteção para óbito por TB, o Distrito Sul possui em sua maioria habitantes de classe média alta e alta, com destaque para Capim Macio que possui a melhor qualidade de vida da região administrativa em que está inserida (NATAL, 2014).

A respeito dos rendimentos por distritos, o distrito Sul tem a maior renda do município, seguido do Leste, com valores de R\$5.155,63 e \$4.269,22, respectivamente. As regiões com poder aquisitivo menor apresentaram os

menores rendimentos: o distrito Norte ficou com valor médio de R\$1.392,66 e o Oeste com R\$ 1.467,53 (NATAL, 2014).

No município de Natal, a TB tem se mostrado persistente e óbito pode ser considerado um dos indicadores mais negativos em termos de políticas públicas, pois se o evento ocorreu é porque nem todas as populações tiveram oportunidades de acessarem os serviços de saúde ou as tiveram numa fase muito tardia (STOP TB, 2014).

O diagnóstico precoce e início de tratamento adequado são fundamentais para reduzir a disseminação da TB. O controle eficaz da doença depende da busca do primeiro atendimento, pelo doente, no período de duas a três semanas (SREERAMAREDDY; PANDURU e VAN DEN ENDE, 2009; YIMER; BJUNE; ALENE, 2005), do diagnóstico pelo serviço não exceder três semanas (YIMER; BJUNE; ALENE, 2005) e da atuação da Atenção Primária à Saúde (APS) como porta de entrada aos serviços, facilitando o acesso e promovendo uma assistência integral e de qualidade, com vistas a promoção, proteção e recuperação da saúde (STARFIELD, 2002).

Em Natal, as USF estão organizadas para comportar 116 equipes de ESF, o que, segundo estimativa de 2009, cobriria 50,7% da população, porém essa cobertura encontra-se em 46% em função da falta de profissionais. Quanto à cobertura das unidades básicas tradicionais, considerando a população de dezoito mil habitantes para cada unidade de saúde e a existência de vinte unidades de saúde com esse perfil, a cobertura para atenção básica no município de Natal alcança quase 49% da sua população (NATAL, 2014).

Além disso, em áreas desprovidas de serviços de saúde foi possível observar uma expansão demográfica, que acabou gerando ainda mais dificuldade de acesso aos serviços da atenção básica (NATAL, 2014).

No município, existe o mesmo número de UBS e USF no Distrito Sul que é uma das zonas de melhor beneficiamento social, contrastando o Distrito Leste que também conta com 10 unidades, mas com clarões assistenciais existentes em áreas de expansão urbana e de menor poder aquisitivo da população. Vale ressaltar que o Distrito Leste, apesar de contar com equipamentos de saúde de média e alta complexidade, possui carência quanto

as unidades de atenção básica em vários bairros, em destaque o bairro Alecrim (NATAL, 2014).

A fragilidade dos serviços de vigilância em saúde vem acontecendo gradativamente ao longo dos anos devido a drástica redução de profissionais especializados sem a devida recomposição, ausência de gratificações para responsabilizar os coordenadores das ações e falta de investimentos em tecnologias, veículos, instalações físicas, insumos e capacitações. Hoje existe uma vigilância fragmentada em suas concepções, sem organicidade e despreparada para enfrentar os novos cenários epidemiológicos e de riscos. Existe um grande déficit de profissionais, tendo em vista que o atual quadro de profissionais é incompatível com o volume de demandas, necessitando de investimentos em valorização profissional e qualificação técnica. As doenças transmissíveis além da TB, como hepatites, sífilis, influenza, hanseníase e dengue necessitam de profissionais capacitados para fazerem suas vigilâncias e adoção de medidas preventivas e de bloqueio a transmissão (NATAL, 2014).

Os resultados evidenciaram áreas de RE para a mortalidade por TB. Observou-se ainda que nas áreas de alto RE predominou setores censitários classificados como de média vulnerabilidade social, já nas áreas de baixo RE preponderou os setores caracterizados como de baixa vulnerabilidade social.

Os setores censitários que compõe as áreas de alto RE são pertencentes aos bairros localizados na região do Distrito Sanitário Leste do município. Já a áreas de baixo RE englobou os setores censitários pertencentes a todos os bairros do Distrito Sanitário Sul, além de bairros pertencentes aos Distritos Sanitários Leste e Oeste.

As áreas com RE mais elevado possuem maior densidade demográfica (NATAL, 201) e a segunda maior concentração de casos por TB do município (CAVALCANTE e SILVA, 2013). Ademais, apesar de essa área contar com equipamentos de maior adensamento tecnológico em saúde, apresenta uma cobertura de ESF de apenas 37% da população, com carência quanto as unidades de APS em vários bairros (NATAL, 2014).

Além disso, essas áreas de RE elevados apresentam desigualdades sociais, reunindo setores com domicílios de altíssimo padrão econômico (classificados como de baixa ou muito baixa vulnerabilidade social) ao lado de

setores de alta vulnerabilidade social (MEDEIROS, 2014), com destaque para o Distrito Leste que apresentou dois setores classificados como de alta ou muita alta vulnerabilidade social, ambos localizados nas áreas com RE de mortalidade elevado.

Os setores censitários localizados no Distrito Sanitário Leste, Oeste e Norte também apresentaram locais com risco para ocorrência do óbito por TB. Destarte, sobreleva-se que o Distrito Oeste caracteriza-se como o mais pobre do município, segundo menor rendimento mensal, segundo mais populoso e primeiro em concentração de casos de TB. Além disso, apresenta o maior número de pessoas por domicílio, concentrando o maior número de aglomerados subnormais e segundo maior percentual de assentamentos precários (NATAL, 2010; NATAL, 2014).

Já o Distrito Norte é o mais populoso e concentra 40% dos assentamentos precários do município, com parcela importante da população vivendo com rendimento médio mensal inferior a um salário mínimo (NATAL, 2010; NATAL, 2014). Quanto à vulnerabilidade social, notou-se que as regiões Norte e Oeste detêm o maior número de setores com vulnerabilidade social alta e muito alta.

A região Sul, onde se localizou maior parte das áreas com RE baixo, possui habitantes de classe média alta e alta, com a maior renda e a menor densidade demográfica entre os Distritos da cidade, também apresentando o menor número de aglomerados subnormais (NATAL, 2014). No que se reporta ao IVS, o Distrito Sul apresenta 50% dos seus setores censitários classificados como de baixa e muito baixa vulnerabilidade social, não apresentando nenhum setor no grupo de vulnerabilidade social muito alta (MEDEIROS, 2014).

Além disso, o resultado apresentado pela técnica do Índice de Moran bivariado, reforçou a já conhecida relação entre a ocorrência da TB e índices de vulnerabilidade sociais mais elevados, associada também com a exclusão social e a marginalização de parte da população submetida às más condições de vida, como moradia precária, desnutrição e dificuldade de acesso aos serviços e bens públicos (VAN RIE e TAYLOR, 2016).

Os resultados observados reforçam também, conforme encontrado em outros estudos, a associação da TB com a vulnerabilidade social (BRUNELLO

et al., 2011; RASANATHAN et al., 2011; YAMAMURA et al., 2015). Em estudo realizado em 11 países europeus, os autores (NAGAVCI et al., 2016) afirmam que apesar da redução da mortalidade por TB, a desigualdade social se apresenta como uma das principais preocupações e, por isso, as intervenções para a prevenção da TB devem ser intensificadas e destinadas a reduzir a letalidade pela doença em grupos socioeconômicos mais baixos.

Em relação à taxa de mortalidade por TB nas áreas de risco identificadas neste estudo, destacamos que as maiores taxas estão entre idosos, homens, indivíduos negros e pardos e indivíduos analfabetos, demonstrando que os óbitos no município em geral acabam por seguir as mesmas características dos indivíduos residentes dentro das áreas de RE.

Neste sentido, autores Siroka et al. (2016) e San Pedro e Oliveira (2013) sugerem a importância de compreender como a pobreza afeta o risco de ocorrência da TB em diferentes contextos. Os pesquisadores afirmam ainda que países com grandes disparidades em adoecer por TB nos diversos grupos sociais podem direcionar ações em saúde para as populações mais vulneráveis.

Dessa maneira, percebe-se que o território, como reflexo das condições econômicas de seus habitantes e sujeito às iniquidades sociais e políticas, pode influenciar negativamente as condições de vida de seus ocupantes gerando (e gerindo) a pobreza. Assim, o estudo recente de Saunders e Evans (2016) embasado nos pilares da estratégia *End TB* vem mostrando a importância de se avançar contra a pobreza através da implementação de programas de proteção social para prevenir a TB.

Destaca-se como limitação do estudo, a completude dos dados secundários utilizados, além do fato de ser um estudo ecológico, não se pode refutar o viés da falácia ecológica. É válido mencionar que apesar dessas limitações, o SIM constitui um sistema de informação considerado “padrão ouro” em comparação aos demais.

Ademais, sugere-se a realização de estudos com outros desenhos metodológicos, de maior potencial analítico, de modo que se possa revelar a influência direta do espaço como elemento atuante mortalidade por TB, controlando o efeito de covariáveis socioeconômicas relacionadas ao desfecho.

Destarte, evidencia-se o mérito das contribuições do estudo ao investigar a relação da vulnerabilidade social com o risco de morrer por TB no contexto espacial e espaço-temporal, demonstrando que o espaço geográfico revela a dimensão simbólica das relações sociais, na qual se expressam os fatores associados ao desenvolvimento e à propagação da TB, além de sua distribuição heterogênea entre os grupos sociais.

Desta forma, pretende-se contribuir com os gestores no planejamento de ações intersetoriais, assim como com os profissionais de saúde na operacionalização destas ações que poderão utilizar-se da espacialização dos casos e dos fatores que compõem a vulnerabilidade social, para conhecer o contexto em que os doentes estão inseridos, podendo assim intervir de forma holística, indo além do âmbito biológico até o social, garantindo uma integralidade na assistência.

9 CONCLUSÃO

A cidade de Natal/RN, considerada um município prioritário para o controle da TB no Brasil, de acordo com a Nota Técnica nº15 de 2011 da Secretaria de Vigilância em Saúde do MS, apresentou uma incidência da doença maior quando comparada com a nacional.

O presente estudo possibilitou apontar áreas de risco para ocorrência de óbitos por TB no município de Natal/RN, o que contribui para subsidiar políticas públicas voltadas para a população que é mais acometida por essa doença, assim reconhecendo a quem devem ser direcionadas as ações de controle a TB.

Os resultados encontrados no presente estudo apresentaram, em relação ao perfil epidemiológico, que a maioria dos óbitos ocorreu em pessoas do sexo masculino, raça/cor parda, com idade entre 15 e 59 anos; sendo que o maior percentual dos óbitos ocorreu no hospital, sem realização de necropsia e a forma clínica predominante foi a tuberculose pulmonar.

As técnicas de análise espacial utilizadas mostraram que o óbito por TB possui distribuição espacial heterogênea, não-aleatória, destacando áreas localizadas nos distritos de saúde oeste, leste e norte como de maior vulnerabilidade para a mortalidade pela doença.

Além disso, também foi possível comprovar a importância do espaço em relação a ocorrência e distribuição da mortalidade por TB no município de Natal, comprovando-se, espacialmente a hipótese preliminarmente levantada de associação entre mortalidade por TB e vulnerabilidade social.

Vale destacar a originalidade do estudo, uma vez que não foi encontrada na literatura outra pesquisa que abordasse a mortalidade por TB sob a ótica espacial no município investigado. Além disso, os dados de mortalidade por TB permitiram a comparação entre as regiões da cidade e a consequente identificação de grupos populacionais vulneráveis à doença.

Portanto, analisar os óbitos por TB somente sobre a dimensão individual seria refutar aspectos ambientais determinantes para a ocorrência desse evento, sabendo que o comportamento dessa doença é fortemente influenciado pelo espaço. Assim, é fundamental estudá-los sob a perspectiva da distribuição espacial, associando dados de saúde disponíveis nos Sistemas de Informações

em Saúde, com dados ambientais e sociais, a partir do SIG permitindo assim, uma melhor caracterização e quantificação dos óbitos por TB no município.

Além disso, os SIGs tornaram-se importantes ferramentas para a compreensão da epidemiologia da TB, bem como seus determinantes, facilitando na identificação de áreas com populações mais vulneráveis a ocorrência desses eventos e auxílio no levantamento de hipóteses relacionadas aos fatores que determinam sua ocorrência em um dado território. Podendo ainda ajudar na contribuição para a tomada de decisões e planejamento estratégico para a alocação de recursos, planejamento de políticas públicas e implantação de medidas de controle da doença.

Referências

REFERÊNCIAS

- ALAVI-NAINI, R.; MOGHADERI, A.; METANAT, M.; MOHAMMADI, M.; ZABETIAN, M. Factors associated with mortality in tuberculosis patients. **Journal of Research in Medical Sciences**, v. 18, n. 1, p. 52-5, 2013.
- ALMEIDA FILHO, N. et al. Research on health inequalities in Latin America and the Caribbean: Bibliometric analysis (1971-2000) and descriptive content analysis (1971-1995). **American Journal of Public Health**, n. 93, p. 2.037-2.043, 2003.
- ALTAIR, S.F. **Perfil dos doentes de tuberculose no município de Manaus - Amazonas** (2007). 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
- AREIAS, C.; BRIZ, T.; NUNES, C. Pulmonary tuberculosis space–time clustering and spatial variation in temporal trends in Portugal, 2000–2010: an updated analysis. **Epidemiology & Infection**, v. 143, p. 3211–3219, 2015.
- AYRES, J.R.C.M. et al. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. In: CZERESNIA, D. & FREITAS, C.M. (Orgs.) **Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.
- AYRES, J.R.C.M. Vulnerabilidade e avaliação de ações preventivas. In: **HIV/AIDS e abuso de drogas entre adolescentes**. São Paulo: Fac. de Medicina da USP, 1996
- AYRES, J.R.C.M.; CALAZANS, G.J.; FRANÇA JÚNIOR, I. **Vulnerabilidade do adolescente ao HIV/Aids**. In: Seminário Gravidez na Adolescência. [Brasília]: Ministério da Saúde/Usaid, 1998.
- BAGRICHEVSKY, M.; TEIXEIRA, B.; ESTEVÃO, A. O debate conceitual sobre saúde e doença: contribuições para a educação física. **Caderno de Educação Física**, v. 10, p. 11-28, 2011.
- BARCELLOS, C.; SANTOS, S.M. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 6, n. 1, p. 21-29, 1997.

- BARCELOS, M.R.B.; VASCONCELLOS, L.C.F.; COHEN, S.C. Políticas públicas para adolescentes em territórios vulneráveis. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 23, n. 3, p. 287–94, 2010.
- BASTA, P.C.; MARQUES, M.; OLIVEIRA, R.L.; CUNHA, E.A.T.; RESENDES, A.P.C.; SOUZA-SANTOS, R. Desigualdades sociais e tuberculose: análise segundo raça/cor, Mato Grosso do Sul. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. 5, p. 854-64, 2013.
- BAVIA, M.E. et al. Estatística espacial de varredura na detecção de áreas de risco para a cisticercose bovina no estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1200-1208, 2012.
- BERRA, T.Z.; QUEIROZ, A.A.R.; YAMAMURA, M.; ARROYO, L.H.; GARCIA, M.C.C.; POPOLIN, M.P., et al. Spatial risk of tuberculosis mortality and social vulnerability in Northeast Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, n. 5, p. 693-697, 2017.
- BIERRENBACH, A.L.; STEVENS, A.P.; GOMES, A.B.F.; NORONHA, E.F.; GLATT, R.; CARVALHO, C.N. et al. Efeito da remoção de notificações repetidas sobre a incidência da tuberculose no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 1, p. 67-76, 2007.
- BIOLCHINI, J. et al. **Systematic review in software engineering**. System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.
- BRASIL. **Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988**, Título VIII da Ordem Social, Capítulo II, Seção II, Artigo 200-III. Senado, Brasília: DF. 1988.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual nacional de vigilância laboratorial da tuberculose e outras micobactérias**. Brasília, 2008.
- _____. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil**. Brasília, 2011a.

- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil**. Brasília, 2011b.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico Tuberculose**, v. 46, n. 10, 2015. .
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Brasília, 2014.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v.48, n. 8. Brasília, 2017a.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, v.48, n. 8, 2017b.
- BRUNELLO, M.E.F.; CHIARAVALLOTTI-NETO, F.; ARCÊNCIO, R.A.; ANDRADE, R.L.P.; MAGNABOSCO, G.T.; VILLA, T.C.S. Áreas de vulnerabilidade para co-infecção HIV-aids/TB em Ribeirão Preto, SP. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 3, p. 556-63, 2011
- BUSS, P.M. e PELLEGRINI FILHO, A. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.
- CÂMARA, G.; DRUCK, M. S.; CARVALHO, G.; MONTEIRO, A. M. V. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa; p. 107-151; 2004.
- CAVALCANTE, E.F.O.; SILVA, D.M.G.V. Perfil de pessoas acometidas por tuberculose. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 14, n. 4, p. 720-9, 2013.
- Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS). **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.
- CRUZ-BENITO, J. **Systematic Literature Review & Mapping**. 2016.
- CURTIS, S. **Health and Inequality: Geographical Perspectives**. Sage Publications, 2009. 329p.
- CURTIS, V.; AUNGER, R.; RABIE, T. Evidence that disgust evolved to protect from risk of disease. **Proceedings. Biological Sciences**, v. 271, n. 4, p. 131-133, 2004.
- DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies and Strategies to promote social equity in health**. Stockholm: Institute for Future Studies; 1991.

- DANGISSO, M.H.; DATIKO, D.G.; LINDTJORN, B. Spatio-Temporal Analysis of Smear-Positive Tuberculosis in the Sidama Zone, Southern Ethiopia. **PLoS One**, v. 10, n. 6, p. 01-19, 2015.
- DIEDERICHSEN, F.; EVANS, T.; WHITEHEAD, M. Chapter 2: The social basis of disparities. In: Evans, T.; Whitehead, M.; Diderichsen, F.; Bhuiya, A.; Wirth, M. (Ed.). **Challenging inequities in health**. London: Oxford University Press, 2001. p. 53-64.
- DIEFENBACH-ELSTOB, T. et al. The social determinants of tuberculosis treatment adherence in a remote region of Papua New Guinea. **BMC Public Health**, v. 17, n 70, 2017.
- FABBRI, S.C.P.F. et al. Externalising tacit knowledge of the systematic review process. **IET software**, v. 7, n. 6, p. 298-307, 2013.
- FARIAS, T.E.B.A.; LUZ, A.P.R.G.; CARNEIRO, R.O.; NASCIMENTO, M.R.B.; SILVA, T.C. Tuberculose na pessoa idosa: características importantes para o controle da doença e processo do cuidar em enfermagem. **Anais Congresso Internacional de Envelhecimento Humano** – Vol. 2, N.1, 2015.
- FASCA, S.F. **Tuberculose e condições de vida: Uma análise do estado do Rio de Janeiro, Brasil, 2000 a 2002** [Dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2008 ago.
- FERRER, G.C.N.; SILVA, R.M.; FERRER, K.T.; TRAEBERT, J. A carga de doença por tuberculose no estado de Santa Catarina. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 1, p. 61-8, 2014.
- FIGUEIREDO, T.M.R.M.; PINTO, M.L.; CARDOSO, M.A.A.; SILVA, V.A. Desempenho no estabelecimento do vínculo nos serviços de atenção à tuberculose. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 12, n. esp, p. 1028-35, 2011.
- FIGUEIREDO, W. Assistência à saúde dos homens: um desafio para os serviços de atenção primária. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, p. 105-9, 2005.
- FIORATI, R.C.; ARCÊNCIO, R.A; SOUZA, L.B. As iniquidades sociais e o acesso à saúde: desafios para a sociedade, desafios para a enfermagem. **Revista Latino-America de Enfermagem**, v. 24, p. 2683, 2016.

- FREIRE, T.B.; PEREIRA, J.C.; SILVA, M.R.; COSTA, R.R.; GUIMARÃES, M.D.C.; LEITE, I.S.G. **Situação epidemiológica da Tuberculose em um município do Cariri Cearense** [Trabalho de Conclusão de Curso] Bacharel e Licenciatura em Enfermagem. Universidade Estadual da Paraíba - Campina Grande, 2014.
- FURLAN, M.C.R.; OLIVEIRA, S.P.; MARCON, S.S. Fatores associados ao abandono do tratamento de tuberculose no estado do Paraná. **Acta paulista de enfermagem**, v. 25, n. spe1, p. 108-114, 2012 .
- FUSCO, A.P.B. et al . Distribuição espacial da tuberculose em um município do interior paulista, 2008-2013. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto , v. 25, e2888, 2017 .
- GALVÃO, T.F.; PEREIRA, M.G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.
- Gomes, R. Sexualidade masculina e saúde do homem: proposta para uma discussão. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.8, p. 825-9, 2003.
- GOMES, R.; NASCIMENTO, E.F.; ARAUJO, F.C. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 3, p. 565-574, 2007 .
- GONZALEZ, VV. **A trajetória da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde**. 2014. 104f. [Dissertação] Mestrado Modalidade Profissional em Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública "Sérgio Arouca" - Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ. Rio de Janeiro, 2014.
- GORINA, Y.; LENTZNER, H. Multiple causes of death in old age. **Aging Trends**, n. 9, p. 1-9, 2008.
- GOUGH, D.; THOMAS, J.; OLIVER, S. Clarifying differences between review designs and methods. **Systematic Reviews**, v. 1, n. 1, p. 28, 2012.
- HAIR, J. **Multivariate Data Analysis**, Fifth edition. Prentice Hall, Inc., 1998.
- HARLING, G.; CASTRO, MC. A spatial analysis of social and economic determinants of tuberculosis in Brazil. **Health & Place**, v. 25, p. 56–67, 2014.

- HARLING, G.; EHRLICH, R.; MYER, L. The Social Epidemiology of Tuberculosis in South Africa: A Multilevel Analysis. **Social Science & Medicine**, v. 66, p. 492-505, 2008.
- HINO P. et al. Padrões espaciais da Tuberculose e sua associação à condição de vida no município de Ribeirão Preto. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 16, n. 12, p. 4795-4802, 2011
- HINO, P.; CUNHA, T.N.; VILLA, T.C.S.; SANTOS, C.B. Perfil dos casos novos de tuberculose notificados em Ribeirão Preto (SP) no período de 2000 a 2006. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 1295-1301, 2011.
- HUANG L. et al. Spatial-temporal analysis of pulmonary tuberculosis in the northeast of the Yunnan province, People's Republic of China. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 1, p. 53, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010: resultados gerais da amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. p. 51
- KAWACHI, I. et al. Social capital, income inequality and mortality. **American Journal of Public Health**, n. 87, p. 1.491-1.498, 1997.
- KEIJZER, B. Hasta donde el cuerpo aguante: género, cuerpo y salud masculina. In: CÁCERES, C.F.; CUETO, M.; RAMOS, M.; VALLAS, S.; editors. **La salud como derecho ciudadano: perspectivas y propuestas desde América Latina**. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2003. p. 137-52.
- KHAN, K., RIET, G., GLANVILLE, J., SOWDEN, A., KLEIJNEN, J. **Undertaking Systematic Reviews of Research on Effectiveness: CRD's Guidance for those Carrying Out or Comissioning Reviews**. NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York, 2001.
- KITCHENHAM B. Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. **EBSE Technical Report**, EBSE-2007-001, 2007.
- KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Joint Technical Report Software Engineering Group, Keele University (TR/SE-0401), United Kingdom and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd, Australia(0400011T.1), 2004.

- KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. **Spatial disease clusters: Detection and inference**. *Statistics in Medicine*, v.14, n.8, p.799-810, 1995.
- LARROQUE, M.M. et al. Mortalidade por tuberculose: municípios prioritários de Mato Grosso do Sul, 1999-2008. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 17, n.3, p. 163-69, 2013.
- LÖNNROTH, K.; CASTRO, K.G.; CHAKAYA, J.M.; CHAUHAN, L.S.; FLOYD, K.; GLAZIOU, P. et al. Tuberculosis control and elimination 2010–50: cure, care, and social development. **The Lancet**, v. 375, n. 9728, p. 22–28, 2010.
- LUCENA, S.E.F.; MORAES, R.M. Detecção de agrupamentos espaço-temporais para identificação de áreas de risco de homicídios por arma branca em João Pessoa, PB. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v.18, n.4, p.605-623, 2012.
- MACEDO, Y.M.; PEDROSA, L.P.D.; ALMEIDA, L.Q. Vulnerabilidade Social de Natal, RN, Brasil: Operacionalização e mensuração do fenômeno no município. **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.1, N.4, p.1020 – 1030, 2012.
- MAGALHAES, M.A.F.M.; MEDRONHO, R.A. Spatial analysis of Tuberculosis in Rio de Janeiro in the period from 2005 to 2008 and associated socioeconomic factors using micro data and global spatial regression models. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 22, n. 3, p. 831-840, 2017.
- MALTA, D.C.; FRANÇA, E.; ABREU, D.X.; OLIVEIRA, H.; MONTEIRO, R.A.; SARDINHA, L.M.V. et al. Atualização da lista de causas de mortes evitáveis (5 a 74 anos de idade) por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 3, p. 409-412, 2011.
- MANN, J.; TARANTOLA, D.J.M.; NETTER, T.W. **A AIDS no mundo: história social da AIDS**. Rio de Janeiro: Relumê Dumará: ABIA:IMS, UERJ, 1993. 321 p.
- MEDEIROS, M.D. **Vulnerabilidade socioambiental no município de Natal, RN**. Tese [Mestrado em Geografia]. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes; 2014.
- MEDEIROS, M.D.; PEREIRA, V.H.C.; ALMEIDA, L.Q. Áreas de vulnerabilidade ambiental na Zona Oeste de Natal/RN/Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.1, N.4, p.474 – 486, 2012

- MEDRONHO, R.A.; WERNECK, G.L; BLOCH, K.V.; LUIZ. R.R. **Análise de dados espaciais em saúde**. Epidemiologia. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 493-514.
- MEERPOHL, J.J.; HERRLE, F.; ANTES, G.; VON ELM, E. Scientific value of systematic reviews: survey of editors of core clinical journals. **PLoS One**, v. 7, n. 5, p. 35732, 2012.
- MELNICK, E.L.; EVERITT, B.S. **Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment**. Wiley, 2008, 2176 p.
- MENDES, E.V. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família**. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; 2012. 512p
- MIRANDA, M.J.; COSTA, C.; SANTANA, P.; BARROZO, L.G. Associação espacial entre variáveis socioeconômicas e risco relativo de nascimento pré-termo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e na Área Metropolitana de Lisboa (AML). **Saúde e Sociedade**, v.23, n.4, p.1142-1153, 2014.
- MONTEIRO, S.R.R.P. O marco conceitual da vulnerabilidade social. **Sociedade em Debate**, v. 17, n. 2, p. 29-40, 2011.
- MOREIRA, C.M.M.; ZANDONADE, E.; DIETZE, R.; MACIEL, E.L.N. Mortalidade específica por tuberculose no estado do Espírito Santo, no período de 1985 a 2004. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 8, p.
- NAGAVCI, B.L.; GELDER, R.; MARTIKAINEN, P.; DEBOOSERE, P.; BOPP, M.; RYCHTAŘÍKOVÁ, J. et al. Inequalities in tuberculosis mortality: long-term trends in 11 European countries. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 20, n. 5, p. 574-81, 2016.
- NATAL. Secretaria Municipal de Saúde. Prefeitura Municipal do Natal. **Carteira de serviços da Atenção Básica de Natal**. Natal- RN, 2014a.
- _____. Prefeitura Municipal de Natal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB). **Natal Anuário 2014**. Natal/RN 2014b, 404p.
- _____. Prefeitura Municipal de Natal. Secretaria Municipal de Saúde. **Plano Municipal de Saúde 2014-2017**. Natal/RN 2014c, 140p.
- _____. Prefeitura Municipal de Natal. Secretaria Municipal de Saúde. **Plano Municipal de Saúde 2010-2013**. Natal/RN 2010, 187p.

- _____. Secretaria Municipal de Saúde. **(RE)desenhando a rede de saúde da cidade do Natal**. Natal, RN, 2007
- NATIVIDADE, M.S. **Análise espacial da mortalidade por tuberculose e sua relação com as condições de vida**. 2013. 63f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, Salvador- BA, 2013.
- OLIVEIRA, G.P.; PINHEIRO, R.S.; COELI, C.M.; BARREIRA, D.; CODENOTTI, S.B. Uso do sistema de informação sobre mortalidade para identificar subnotificação de casos de tuberculose no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 3, p. 468-77. 2012
- OLIVEIRA, L.P.; COSTA, E.P.V.S. e RIBEIRO FILHO, V. Uma análise da vulnerabilidade social das microrregiões geográficas do estado de Minas Gerais, Brasil. **Geo UERJ**, n. 30, p. 58-75, 2017.
- PELLEGRINI FILHO, A. **Ciencia en pro de la Salud**. Publicación científica y técnica no. 578. Washington DC: OPS/OMS, 2000.
- PEREIRA, A.G.L. et al. Distribuição espacial e contexto socioeconômico da tuberculose, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n.48, 2015.
- PEREIRA, J.C.; SILVA, M.R.; COSTA, R.R.; GUIMARÃES, M.D.C.; LEITE, I.S.G. Perfil e seguimento dos pacientes com tuberculose em município prioritário no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, p. 9:6, 2015.
- PEREIRA, J.C.; SILVA, M.R.; COSTA, R.R.; GUIMARÃES, M.D.C.; LEITE, I.C.G. Perfil e seguimento dos pacientes com tuberculose em município prioritário no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 6, 2015.
- PERRYMAN, C.L. Mapping studies. *Journal of the Medical Library Association*. **Journal of the Medical Library Association**, v. 104, n. 1, p. 79–82, 2016.
- PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. **Systematic Mapping Studies in Software Engineering**. EASE'08 Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, p. 68-77, 2008.
- PFEIFFER, D.U. **Spatial Analysis in Epidemiology**. New York (NY): Oxford University Press; 2008.

- PILLER, R.V.B. Epidemiologia da Tuberculose. **Pulmao RJ**, v. 21, n. 1, p. 4-9, 2012.
- PINHEIRO, R.S.; ANDRADE, V.L.; OLIVEIRA, G.P. Subnotificação da tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN): abandono primário de bacilíferos e captação de casos em outras fontes de informação usando linkage probabilístico. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 8, p. 1559-68, 2012.
- PINHEIRO, R.S.; VIACAVA, F.; TRAVASSOS, C.; BRITO, A.S. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, p. 687-707, 2002.
- PROENCA JUNIOR, D.; SILVA, É.R. Contexto e processo do Mapeamento Sistemático da Literatura no trajeto da Pós-Graduação no Brasil. **Transinformação**, v. 28, n. 2, p. 233-240, 2016 .
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD): **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. PNUD, 2013.
- QUEIROGA, R.P.F. et al. Distribuição espacial da tuberculose e a relação com condições de vida na área urbana do município de Campina Grande. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 222-32, 2012.
- RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. Tradução de Raimundo Estrêla. – 4. ed. São Paulo: Fundacentro, 2016. 321 p.
- RASANATHAN, K.; SIVASANKARA KURUP, A.; JARAMILLO, E.; LÖNNROTH, K. The social determinants of health: key to global tuberculosis control. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 15, n. 6, p. 30–S36, 2011.
- ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S. L.; TIMOTHY, L. **Modern Epidemiology**, 3rd Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
- RUFFINO-NETTO, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 1, p. 51-58, 2002 .
- SALAZAR, L.H.A. **Desenvolvimento de uma Ferramenta para Auxiliar a Execução de Revisões Sistemáticas da Literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso [Bacharelado em Ciências da Computação]. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2015.

- SAN PEDRO, A.; OLIVEIRA, R.M. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 33, n. 4, p. 294-301, 2013.
- SANTOS, J. Resposta brasileira ao controle da tuberculose. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 1, p. 89-94, 2007.
- SANTOS, C.M.C.; PIMENTA, C.A.M.; NOBRE, M.R.C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508-511, 2007 .
- SANTOS, M.L.S.G. et al. Pobreza: caracterização socioeconômica da tuberculose. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, p. 762-67, 2007.
- SANTOS, N.S.G.M.; SANTOS, M.L.S.G.; VENDRAMINI, S.H.F.; VILLA, T.C.S.; RUFFINO-NETTO, A.; CHIARAVALLLOTI-NETO, F. et al. Tuberculose e análise espacial: revisão da literatura. **Ciencia y Enfermeria**, v. XX, n. 2, p. 117-129, 2014.
- SANTOS-NETO, M.; YAMAMURA, M.; GARCIA, M.C.C.; POPOLIN, M.P.; SILVEIRA, T.R.S.; ARCÊNCIO, R.A. Análise espacial dos óbitos por tuberculose pulmonar em São Luís, Maranhão. **Jornal Brasileiro Pneumologia**, v. 40, n. 5, p. 543-551, 2014.
- SANTOS-NETO, M.; SILVA, F.B.G.; SODRE, M.B.; YAMAMURA, M.; SANTOS, F.S.; COSTA, A.C.P.J. et al. Deaths by tuberculosis in a priority city for disease control in the Brazilian Northeast: sociodemographic-operational characteristics and vulnerable territories. **International Archives of Medicine**, v. 10, p. 1-12, 2017.
- SAUNDERS, M.J.; EVANS, M.J. Fighting poverty to prevent tuberculosis. **The Lancet**, v. 16, n. 4, p. 395-396, 2016.
- SILVA, A.P.S.C., SOUZA, W.V., ALBUQUERQUE, M.F.P.M. Two decades of tuberculosis in a city in Northeastern Brazil: advances and challenges in time and space. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 2, p. 211-221, 2016.
- SIROKA, A.; LAW, I.; MACINKO, J.; FLOYD, K.; BANDA, R.P.; HOA, N.B. et al. The effect of household poverty on tuberculosis. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 20, n. 12, p. 1603-1608, 2016.

- SOARES, M.L.M. et al . Aspectos sociodemográficos e clínico-epidemiológicos do abandono do tratamento de tuberculose em Pernambuco, Brasil, 2001-2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 2, p. 369-378, 2017 .
- SOUSA, L.M.O; PINHEIRO, R.S. Óbitos e internações por tuberculose não notificados no município do Rio de Janeiro. **Revista de Saúde Pública**. v. 45, n. 1, p. 31-9, 2011.
- SOUSA, M.G.G. et al. Investigação de óbitos por tuberculose, ocorridos na Região Metropolitana do Recife (PE), registrados no Sistema de Informação de Mortalidade, entre 2001 e 2008. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 20, n.2, p. 153-60, 2012.
- SOUZA, E.P.; BARBOSA, E.C.S.; RODRIGUES, I.L.A.; NOGUEIRA, L.M.V. Prevenção e controle da tuberculose: revisão integrativa da literatura. **Revista Cuidarte**; v. 6, n. 2, p. 1094-102, 2015.
- SREERAMAREDDY, C.T.; PANDURU, K.V; MENTEN, J.; VAN DEN ENDE, J. Time delays in diagnosis of pulmonary tuberculosis: a systematic review of literature. **BMC Infectious Diseases**, v. 9; n. 91; 2009.
- STARFIELD, B. **Atenção primária: equilíbrio entre a necessidade de saúde, serviços e tecnologias**. Brasília: UNESCO; Ministério da saúde, 2002.
- STEPHAN, C. **Distribuição espacial do risco de acidente do trabalho entre trabalhadores precarizados de Piracicaba**. 2008. 67f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas-SP, 2008.
- STOP-TB. **Reach the 3 million. Find. Treat. Cure TB**. 2014.
- TEIXEIRA, E.C.; COSTA, J.S. O impacto das condições de vida e da educação sobre a incidência de tuberculose no Brasil. **Revista de Economia**, v, 37, n. 2, p. 106-123, 2011.
- TELLERÍA, J.M. Reflexiones autocríticas acerca de una investigación sobre la búsqueda de atención y demandas en salud de hombres en Santa Cruz de La Sierra - Bolivia. In: CÁCERES, C.F.; CUETO, M.; RAMOS, M.; VALLAS, S.; editors. **La salud como derecho ciudadano: perspectivas y propuestas desde América Latina**. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2003. p. 165-72.

- VAN RIE, A.; TAYLOR, R. Can we translate findings on inequality in tuberculosis mortality into policy? **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 20, n. 5, p. 569–570, 2016.
- VIEIRA, M.L.G. e LEITÃO, G.C.M. Tuberculose: a realidade documentada do centro de saúde Flávio Marcílio, em Fortaleza-CE. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 6, n. 3, p. 71-7, 2005.
- VILLA, L. et al . Análisis de la mortalidad por tuberculosis en Medellín, 2012. **Biomédica**, v. 34, n. 3, p. 425-432, 2014.
- WAGNER, M.B.; CELLEGARI-JACQUES, S.M. Medidas de associação em estudos epidemiológicos: risco relativo e odds ratio. **Jornal de Pediatria**, v. 74, p. 247-51, 1998.
- WHITEHEAD, M. **The concepts and principles of equity and health**. EUR/ICP/RPD 414, 7734r, Geneva: WHO, 2000.
- WILKINSON, R. **Unhealthy societies**. New York: Routledge, 1997.
- WISNER, B.; BLAIE, P.; CANNON, T., DAVIS, I. **At Risk: Natural hazards, People's Vulnerability and Disasters**, second ed. Routledge, London, 2004, 124p.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**. 10. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português, 1996.
- _____. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Organização Pan-Americana da Saúde. 2005.
- _____. **The global plan to stop TB 2011–2015: transforming the fight towards elimination of tuberculosis – reprinted with changes**. Geneva, p. 92, 2011.
- _____. **Global Tuberculosis Report 2015: WHO report 2015**. Geneva: WHO; 2015.
- _____. **Global Tuberculosis Report 2016: WHO report 2016**. Geneva: WHO; 2016.
- _____. **Global Tuberculosis Report 2017: WHO report 2017**. Geneva: WHO; 2017.

- WYSOCKI, A.D.; PONCE, M.A.Z.; BRUNELLO, M.E.F.; BERALDO, A.A.; VENDRAMINI, S.H.F.; SCATENA, L.M. et al. Atenção Primária à Saúde e tuberculose: avaliação dos serviços. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 161-175.3, 2017.
- YAMAMURA, M.; SANTOS-NETO, M.; SANTOS, R.A.N.; GARCIA, M.C.C.; NOGUEIRA, J.Á.; ARCÊNCIO, R.A. Características epidemiológicas dos casos de óbito por tuberculose e territórios vulneráveis. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 5, p. 910-8, 2015
- YAMAMURA, M. et al. Tuberculosis and social inequity in health: an ecological study using multivariate statistical techniques, São Paulo, Brazil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 35, n. 4, p. 270-7, 2014.
- YAMAMURA, M.; SANTOS-NETO, M.; CHIARAVALLOTI-NETO, F.; ARROYO, L.H.; RAMOS, A.C.V.; QUEIROZ, A.A.R. [et al.](#) Areas with evidence of equity and their progress on mortality from tuberculosis in an endemic municipality of southeast Brazil. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, p. 134, 2017.
- YAMAMURA, M.; FREITAS, I.M.; SANTOS-NETO, M.; CHIARAVALLOTI-NETO, F.; POPOLIN, M.A.P.; ARROYO, L.H. et al. Análise espacial das internações evitáveis por tuberculose em Ribeirão Preto, SP (2006-2012). **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 20, 2016.
- YIMER, S.; BJUNE, G.; ALENE, G. Diagnostic and treatment delay among pulmonary tuberculosis patients in Ethiopia: a cross sectional study. **BMC Infectious Diseases**, v. 5; n. 112; 2005.
- YIMER; BJUNE; ALENE, Diagnostic and treatment delay among pulmonary tuberculosis patients in Ethiopia: a cross sectional study. **BMC Infectious Diseases**, v. 12, p. 5:112, 2005.
- ZAMBONI, A. et al. **StArt uma ferramenta computacional de apoio à revisão sistemática**. In: Proc.: Congresso Brasileiro de Software (CBSoft'10), Salvador, Brazil. 2010.

Anexos

ANEXO A – Declaração de Óbito (DO)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Óbito	
I Identificação	1 Tipo de óbito 1 ☐ Fetal 2 ☐ Não Fetal	2 Data do óbito ____/____/____	3 Hora ____:____
	4 Nome do Falecido ____	5 Nome da Mãe ____	6 Nome do Pai ____
	7 Data de nascimento ____/____/____	8 Idade Anos completos ____	9 Sexo 1 ☐ M - Masc. 2 ☐ F - Fem. 3 ☐ Ignorado
	10 Raça/Cor 1 ☐ Branca 2 ☐ Preta 3 ☐ Amarela 4 ☐ Parda 5 ☐ Indígena 6 ☐ Ignorada	11 Situação conjugal 1 ☐ Solteiro 2 ☐ Casado 3 ☐ Viúvo 4 ☐ Separado judicialmente 5 ☐ União estável 6 ☐ Ignorada	12 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentado / desempregado) ____
II Residência	13 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.) ____	14 Número ____	15 Complemento ____
	16 Bairro/Distrito ____	17 Município de residência ____	18 CEP ____
III Ocorrência	19 Local de ocorrência do óbito 1 ☐ Hospital 2 ☐ Outros estab. saúde 3 ☐ Domicílio 4 ☐ Via pública 5 ☐ Outros 6 ☐ Ignorado	20 Estabelecimento ____	21 Código CNES ____
	22 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (rua, praça, avenida, etc.) ____	23 Número ____	24 CEP ____
IV Fetal ou menor que 1 ano	25 Bairro/Distrito ____	26 Município de ocorrência ____	27 UF ____
	PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO - INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE 28 Idade (anos) ____ 29 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 ☐ Sem escolaridade 1 ☐ Fundamental I (1ª a 4ª Série) 2 ☐ Fundamental II (5ª a 8ª Série) 3 ☐ Médio (antigo 2º grau) 4 ☐ Superior incompleto 5 ☐ Superior completo 6 ☐ Ignorado 30 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada) ____ 31 Código CBO 2002 ____		
V Condições e causas do óbito	32 Número de filhos vivos ____	33 Nº de semanas de gestação ____	34 Tipo de gravidez 1 ☐ Única 2 ☐ Dupla 3 ☐ Tripla e mais 4 ☐ Ignorada
	35 Tipo de parto 1 ☐ Vaginal 2 ☐ Cesáreo 3 ☐ Ignorado	36 Morte em relação ao parto 1 ☐ Antes 2 ☐ Durante 3 ☐ Depois 4 ☐ Ignorado	37 Peso ao nascer ____
VI Médico	ÓBITO DE MULHER EM IDADE FÉRTIL 39 A morte ocorreu 1 ☐ Na gravidez 2 ☐ No parto 3 ☐ No aborto 4 ☐ Até 42 dias após o parto 5 ☐ De 43 dias a 1 ano após o parto 6 ☐ Não ocorreu nestes períodos 7 ☐ Ignorado		ASSISTÊNCIA MÉDICA 39 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 3 ☐ Ignorado
	CAUSAS DA MORTE PARTE I Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte. 40 Causas antecedentes Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica. PARTE II Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima. a) Devido ou como consequência de: ____ b) Devido ou como consequência de: ____ c) Devido ou como consequência de: ____ d) Devido ou como consequência de: ____		DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR: 41 Necropsia? 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 3 ☐ Ignorado 42 CID ____
VII Causas externas	ANOTE SOMENTE UM DIAGNÓSTICO POR LINHA 43 Nome do Médico ____ 44 CRM ____ 45 Meio de contato (telefone, fax, e-mail, etc.) ____ 46 Data do atestado ____/____/____ 47 Assinatura ____		
	PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (Informações de caráter estritamente epidemiológico) 48 Tipo 1 ☐ Acidente 2 ☐ Suicídio 3 ☐ Homicídio 4 ☐ Outros 5 ☐ Ignorado 49 Acidente de trabalho 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 3 ☐ Ignorado 50 Fonte da informação 1 ☐ Boletim de Ocorrência 2 ☐ Hospital 3 ☐ Família 4 ☐ Outros 5 ☐ Ignorado 51 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência ____ 52 SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO Logradouro (rua, praça, avenida, etc.) ____ 53 Código ____		
VIII Cartório	54 Cartório ____	55 Registro ____	56 Data ____/____/____
	57 Município ____	58 UF ____	
IX Localid. S/Médico	59 Declarante ____	60 Testemunhas A ____ B ____	

Versão 01/10 - 2ª Impressão 11/2010

ANEXO B – Aprovação Comitê de Ética

Ofício CEP-EERP/USP nº 110/2016, de 11.04.2016

Prezado Senhor,

Comunicamos que o projeto de pesquisa, abaixo especificado, foi analisado e considerado **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-EERP/USP), em sua 24ª Reunião Extraordinária, realizada em 08 de abril de 2016.

Protocolo CAAE: 54480016.1.0000.5393

Projeto: ANÁLISE ESPACIAL E ESPAÇO-TEMPORAL DA MORTALIDADE EVITÁVEL POR TUBERCULOSE EM NATAL - RN

Pesquisadores: Thais Zamboni Berra

Ricardo Alexandre Arcêncio (orientador)

Em atendimento à Resolução 466/12, deverá ser encaminhado ao CEP o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento, bem como comunicada qualquer intercorrência ou a sua interrupção.

Atenciosamente,

Prof.ª Dra. Claudia Benedita dos Santos
Coordenadora do CEP-EERP/USP

Ilmo. Sr.

Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio

Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP