UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

JOSILENE DÁLIA ALVES

**Análise espacial dos determinantes sociais e o risco de mortes por
tuberculose: da aplicação da estatística de varredura à abordagem
Bayesiana em uma metrópole do Centro Oeste brasileiro**

Ribeirão Preto
2018

JOSILENE DÁLIA ALVES

**Análise espacial dos determinantes sociais e o risco de mortes por
tuberculose: da aplicação da estatística de varredura à abordagem
Bayesiana em uma metrópole do Centro Oeste brasileiro**

Tese apresentada ao Programa Interunidades de
Doutoramento em Enfermagem da Escola de
Enfermagem da Universidade de São Paulo e
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências.

Linha de pesquisa: Sociedade, Saúde e
Enfermagem.

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.

Alves, Josilene Dália

Análise espacial dos determinantes sociais e o risco de mortes por tuberculose: da aplicação da estatística de varredura à abordagem Bayesiana em uma metrópole do Centro Oeste brasileiro. Ribeirão Preto-Sp, 2018.

111 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP.
Orientador: Ricardo Alexandre Arcêncio

1. Tuberculose. 2. Análise espaço-temporal. 3. Determinantes sociais da saúde. 4. INLA. 5. Mortalidade.

ALVES, Josilene Dália

Análise espacial dos determinantes sociais e o risco de mortes por tuberculose: da aplicação da estatística de varredura à abordagem Bayesiana em uma metrópole do Centro Oeste brasileiro

Tese apresentada ao Programa Interunidades de Doutorado em Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo e Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em/...../.....

Comissão Julgadora

Prof.Dr. _____
Instituição: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____

*A minha mãe, por nunca permitir que eu
desistisse dos meus sonhos e por ter os
joelhos calejados por interceder
incessantemente por mim.*

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar, a Deus que me permitiu chegar até aqui. Ele tem guiado minha vida de modo excepcional e sempre me mostrando que planos Dele para mim são maiores que os meus.

Ao Professor Ricardo Alexandre Arcêncio, pela orientação para realização deste trabalho, por seu acolhimento e por todo apoio a mim dispensado, mesmo em momentos de adversidade. Muito obrigada!

Aos meus pais, João e Maria, por me incentivarem a todo o momento e por rogarem a Deus para me conceder proteção e sabedoria. Não tenho palavras para agradecê-los, sei que para vocês, que passaram por tantas privações na vida, me ver chegando até aqui é uma realização imensa. Amo vocês infinitamente.

Aos meus irmãos que sempre me apoiaram em minha jornada, obrigada por tudo, vocês moram no meu coração.

Ao meu amor, André Abade, por me transmitir calma, por me incentivar, orientar e apoiar em todos os momentos e, principalmente, por sonhar comigo os meus sonhos. Você é meu amparo e nosso amor tem me sustentado diante de cada momento difícil. Gratidão!

As minhas amigas Alisseia, Talita, Luiza, Joisse, Willy, Rubiane, Sheysa, Gisele e Patrícia, por compartilharem comigo os momentos bons e também os momentos de aflição. Obrigada por tornarem mais leve minha caminhada.

Aos meus professores Victor e Fernanda, o incentivo de vocês com certeza foi o alicerce para que eu realizasse o doutorado nesta universidade. Muito obrigada!

Aos meus colegas do grupo de pesquisa Antônio, Ana Angélica, Aylana, Daniele, Denisse, Laura, Luana, Marcos, Mellina, Miguel, Ivaneliza, Juliane, Luiz e Thaís, por todo companheirismo, pelo conhecimento compartilhado e por todo apoio nos momentos difíceis, vocês foram fundamentais em minha jornada.

A minha querida Clara, por ser presente mesmo longe, obrigada por sua amizade, por seus conselhos e, principalmente, por suas orações. Sabes o quanto és importante para mim.

As alunas de iniciação científica, Amanda e Camila, pela parceria e pelas trocas de aprendizagem neste período, torço muito pelo sucesso de vocês.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro a este trabalho.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram com este trabalho, muito obrigada!

Quem estará nas trincheiras ao teu lado?

E isso importa?

Mais do que a própria guerra.

Ernest Hemingway

Quando nada parece dar certo, vou ver o cortador de pedras martelando sua rocha talvez 100 vezes, sem que uma única rachadura apareça. Mas na centésima primeira martelada a pedra se abre em duas, e eu sei que não foi aquela que conseguiu isso, mas todas as que vieram antes.

Jacob Riis

RESUMO

ALVES, Josilene Dália. **Análise espacial dos determinantes sociais e o risco de mortes por tuberculose: da aplicação da estatística de varredura à abordagem Bayesiana em uma metrópole do Centro Oeste brasileiro.** 2018. 111f. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2018.

A tuberculose é uma das dez principais causas de morte dentre as doenças infecciosas no mundo, o que evidencia a doença como um problema de saúde pública. A redução da mortalidade por tuberculose em 95% até 2035, proposta pela Estratégia *End TB*, tem sido desafiadora para o Brasil devido sua extensão territorial, variações culturais e desigualdades na distribuição dos recursos de proteção social e de saúde. Assim, buscou-se analisar a relação espacial e espaço-temporal dos determinantes sociais e o risco de mortes por tuberculose em Cuiabá. Trata-se de um estudo ecológico, realizado na cidade de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso. As unidades de análise do estudo foram as Unidades de Desenvolvimento Humano (UDHs) e a população foi constituída por casos de óbitos que apresentaram como causa básica a TB registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) entre 2006 a 2016, residentes na zona urbana do município. Para identificação das áreas de risco das mortes por tuberculose, utilizou-se a estatística de varredura. Em seguida, recorreu-se à técnica da Análise de Componentes Principais que permitiu a elaboração das dimensões dos determinantes sociais. A associação entre os determinantes sociais e as áreas de risco das mortes por tuberculose foi obtida, por meio da regressão logística binária. As modelagens Bayesianas foram empregadas, por meio da abordagem *Integrated Nested Laplace Approximation* (INLA), para verificar os riscos relativos temporais e espaciais e avaliar sua relação com covariáveis representativas dos determinantes sociais. Nesse período foram registradas 225 mortes por tuberculose, identificou-se aglomerado de risco para a mortalidade por tuberculose, com $RR = 2,09$ ($IC95\% = 1,48-2,94$; $p = 0,04$). No modelo logístico, os determinantes sociais relacionados ao déficit escolar e pobreza estiveram associados ao aglomerado de risco de mortes por tuberculose ($OR=2,92$; $IC95\% = 1,17-7,28$), a renda apresentou uma associação negativa ($OR=0,05$; $IC95\% = 0,00 - 0,70$). O valor da curva ROC do modelo foi de 92,1%. Em relação aos modelos Bayesianos observou-se redução do risco de morte por tuberculose entre 2006 ($RR=1,03$) e 2016 ($RR=0,98$) e ainda áreas de risco que persistem por mais de uma década. Dentre os determinantes sociais, a renda foi um importante fator associado ao risco de morte por tuberculose, sendo que o aumento de um desvio padrão na renda correspondeu à diminuição de 31% no risco de mortalidade por tuberculose. Os resultados do estudo apontam que existe associação entre os determinantes sociais e o risco de mortalidade por tuberculose no município investigado, sendo este um fenômeno que persiste no tempo. O investimento em políticas públicas de melhoria de distribuição de renda pode favorecer a mudança dessa realidade. Espera-se que os achados possam nortear gestores e trabalhadores no âmbito local e regional.

Palavras chave: Tuberculose. Análise espaço-temporal. Determinantes sociais da saúde. INLA. Mortalidade.

ABSTRACT

ALVES, Josilene Dália. **Spatial analysis of social determinants and risk of death from tuberculosis: from the application of scanning statistics to the Bayesian approach in the Brazilian Midwest.** 2018. 111f. Thesis (Doctorate). Ribeirao Preto Nursery School, University of Sao Paulo, 2018.

Tuberculosis is one of the top 10 causes of death among infectious diseases in the world, which shows the disease as a public health problem. The reduction of tuberculosis mortality by 95% up to 2035, proposed by the End TB Strategy, has been challenging for Brazil due to its territorial extension, cultural variations and inequalities in the distribution of social protection and health resources. Thus, we sought to analyze the spatial and spatial-temporal relationship of social determinants and the risk of deaths from tuberculosis in Cuiabá. This is an ecological study conducted in the city of Cuiaba, capital of Mato Grosso. The units of analysis of the study were the Human Development Units (UDHs) and the population was constituted by cases of deaths that presented the basic cause of TB registered in the Mortality Information System (SIM) between 2006 and 2016, of the municipality. To identify the risk areas for tuberculosis deaths, the scan statistic was used. Next, we used the technique of Principal Component Analysis that allowed the elaboration of the dimensions of social determinants. The association between social determinants and risk areas for tuberculosis deaths was obtained through binary logistic regression. Bayesian modeling was used, through the Integrated Nested Laplace Approximation (INLA) approach, to verify temporal and spatial relative risks and to evaluate its relationship with covariables representative of social determinants. During this period, there were 225 deaths due to tuberculosis and a risk cluster was identified for tuberculosis mortality, with $RR = 2.09$ ($IC95\% = 1.48-2.94$, $p = 0.04$). In the logistic model, the social determinants related to school deficit and poverty were associated with the risk cluster of deaths due to tuberculosis ($OR = 2.92$, $IC95\% = 1.17-7.28$), income had a negative association ($OR = 0.05$, $IC95\% = 0.00 - 0.70$). The value of the ROC curve of the model was 92.1%. In relation to Bayesian models, there was a reduction in the risk of death due to tuberculosis between 2006 ($RR = 1.03$) and 2016 ($RR = 0.98$), as well as risk areas that persisted for more than a decade. Among the social determinants, income was an important factor associated with the risk of death due to tuberculosis, and the increase of a standard deviation in the income corresponded to a 31% decrease in the risk of mortality due to tuberculosis. The results of the study indicate that there is an association between the social determinants and the risk of mortality due to tuberculosis in the municipality under investigation, which is a phenomenon that persists over time. Investment in public policies to improve income distribution may favor a change in this reality. It is hoped that the findings will guide managers and workers at local and regional levels.

Key words: Tuberculosis. Spatio-temporal analysis. Social determinants of health. INLA. Mortality.

RESUMEN

ALVES, Josilene Dália. **Análisis espacial de los determinantes sociales y el riesgo de muertes por tuberculosis: de la aplicación de la estadística de barrido al abordaje Bayesiano en metrópoli del Centro Oeste brasileño.** 2018. 111f. Tesis (Doctorado) - Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, 2018.

La tuberculosis es una de las diez principales causas de muerte de enfermedades infecciosas en el mundo, la cual evidencia esta enfermedad como un problema de salud pública. La reducción de la mortalidad por tuberculosis a 95% para el 2035, propuesta por la Estrategia *End TB*, ha sido un desafío para Brasil, debido a su extensión territorial, variaciones culturales y desigualdades en la distribución de los recursos de protección social y de salud. Así se pretendió analizar la relación espacial y espacio-temporal de los determinantes sociales y el riesgo de muerte por tuberculosis en Cuiabá. Se trata de un estudio ecológico, realizado en la ciudad de Cuiabá, capital del estado de Mato Grosso. Las unidades de análisis del estudio fueron las Unidades de Desarrollo Humano (UDHs) y la población fue constituida por casos de óbitos que presentasen como causa básica la TB registrados en el Sistema de Información sobre Mortalidad (SIM) entre 2006 a 2016, residentes en la zona urbana del municipio. Para la identificación de las áreas de riesgo de muertes por tuberculosis, se utilizó la estadística de barrido. También, fue utilizada la técnica de Análisis de Componentes Principales que permitió la elaboración de las dimensiones de los determinantes sociales. La asociación entre los determinantes sociales y las áreas de riesgo de las muertes por tuberculosis fue obtenida por medio de regresión logística binaria. Modelajes Bayesianos fueron utilizados por medio de la abordaje *Integrated Nested Laplace Approximation* (INLA), para verificar los riesgos relativos temporales, espaciales y evaluar su relación con covariables representativas de los determinantes sociales. En este periodo fueron registradas 225 muertes por tuberculosis e identificados aglomerados de riesgo para la mortalidad por tuberculosis con $RR = 2,09$ ($IC95\% = 1,48-2,94$; $p = 0,04$). En el modelo logístico los determinantes sociales relacionados al déficit escolar y pobreza estuvieron asociados al aglomerado de riesgo de muertes por tuberculosis ($OR=2,92$; $IC95\% = 1,17-7,28$), la renta presentó una asociación negativa ($OR=0,05$; $IC95\% = 0,00 - 0,70$). El valor de la curva ROC del modelo fue 92.1%. En relación a los modelos Bayesianos se observó reducción del riesgo de muerte por tuberculosis entre 2006 ($RR=1,03$) y 2016 ($RR=0,98$), además áreas de riesgo que persisten por más de una década. Entre los determinantes sociales, la renta fue un importante factor asociado al riesgo de muerte por tuberculosis, siendo que el aumento de la desviación estándar en la renta correspondió a la disminución de 31% el riesgo de mortalidad por tuberculosis. Los resultados del estudio mostraron que existe asociación entre los determinantes sociales y el riesgo de mortalidad por tuberculosis en el municipio investigado, siendo un fenómeno que persiste en el tiempo. La inversión en políticas públicas de mejoría de distribución de renta puede favorecer el cambio de esta realidad. Se espera que estos hallazgos puedan orientar a gestores y trabajadores en el ámbito local y regional.

Palabras claves: Tuberculosis. Análisis Espacio-Temporal. Determinantes sociales en salud. INLA. Mortalidad.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Abrangência Projeto Multicêntrico – FAPESP- “A mortalidade por tuberculose e sua relação com as iniquidades sociais: um estudo multicêntrico” (2015-2017).....	21
Figura 2	Fluxograma das fases e seleções dos artigos do mapeamento sistemático da literatura.....	38
Figura 3	Distribuição geográfica dos estudos identificados no mapeamento sistemático da literatura.....	49
Figura 4	Mapa conceitual dos determinantes sociais das mortes por tuberculose identificados no mapeamento sistemático da literatura...	51
Figura 5	Determinantes sociais da saúde: Modelo de Dahlgren e Whitehead, 1991.....	57
Figura 6	Modelo proposto no marco conceitual da Comissão de Determinantes Sociais da Saúde, 2010.....	59
Figura 7	Localização geográfica do município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2018).....	63
Figura 8	Síntese esquemática dos procedimentos considerados para análise dos dados.....	69
Figura 9	Distribuição dos óbitos (A) e das taxas de mortalidade por tuberculose (B). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	79
Figura 10	Aglomerado espacial de risco de mortes por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	80
Figura 11	Dimensões dos determinantes sociais das mortes por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	82
Figura 12	Modelo espaço-temporal: médias posteriores dos riscos relativos temporais de mortalidade por tuberculose em Cuiabá, Mato Grosso, (2006-2016).....	83
Figura 13	Modelo espaço-temporal: (A-B) Médias posteriores dos riscos relativos espaciais para mortalidade por tuberculose nos anos inicial (2006) e final (2016) do período de estudo; (C-D) Probabilidade posterior de que os riscos relativos sejam maiores que 1 nos anos inicial (2006) e final (2016) do período do estudo. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	84
Figura 14	Médias posteriores dos riscos relativos de mortalidade por tuberculose para modelo espacial (A) e para modelo espacial ajustado para covariáveis (B). Probabilidade posterior de que os riscos relativos sejam maiores que 1 para modelo espacial (C) e	

	modelo espacial ajustado para covariáveis (D). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	86
Figura 15	Distribuição espacial da renda domiciliar per capita. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Estrutura PIO para questão de pesquisa.....	35
Quadro 2	Exemplo da estratégia de busca com termos Mesh utilizada na base de dados Pubmed.....	36
Quadro 3	Características gerais dos estudos elegidos no mapeamento sistemático da literatura.....	40
Quadro 4	Distribuição das Unidades de Saúde por região administrativa do município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.....	64
Quadro 5	Formas clínicas consideradas no estudo, segundo a Classificação Internacional de Doenças versão 10 (CID 10).....	65
Quadro 6	Variáveis originais investigadas. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2013).....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Perfil sociodemográfico dos casos de óbitos por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006 a 2016).....	77
Tabela 2	Características clínicas e operacionais dos óbitos por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006 a 2016).....	78
Tabela 3	Matriz rotacionada das variáveis originais e as dimensões dos determinantes sociais, Cuiabá, Mato Grosso (2006-2016).....	81
Tabela 4	Análise multivariada dos determinantes sociais associados ao risco de mortes por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).	82
Tabela 5	Médias posteriores dos efeitos fixos (riscos relativos para as covariáveis representativas dos determinantes sociais) e intervalos credíveis de 95% para a mortalidade por TB na modelagem espacial com covariáveis. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).....	85

LISTA DE ABREVIATURAS

BCG	Bacilo Biliado de Calmette e Guérin
BRICS	Brasil, Federação Russa, Índia, China e África do Sul
BTS	<i>Bartlett Test of Sphericity</i>
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
BYM2	Besag-York_Mollié
CID -10	Classificação Internacional de Doenças versão 10
CNDSS	Comissão Nacional sobre os Determinantes Sociais da Saúde
DECS	Descritores em Ciências da Saúde
DO	Declaração de Óbito
DOTS	<i>Directly Observed Treatment Short-Course</i>
EERP	Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto
End TB	Estratégia para o fim da tuberculose
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HIV	<i>Human Immuno deficiency Virus</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INLA	<i>Integrated Nested Laplace Approximation</i>
KMO	<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i>
LISA	Índice de Moran local bivariado
<i>M vaccae</i>	<i>Mycobacterium vaccae</i>
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
MS	Ministério da Saúde
MTBVAC	Derivado vivo atenuado do <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	<i>Odds Ratios</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PIO	População; Intervenção ou fenômeno de interesse; Resultado (<i>Outcomes</i>)
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>

PubMed	<i>Public Medline ou Publisher Medline</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic Curve</i>
RR	Risco relativo
RW1	Randomwalk
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
StArt	<i>State of the Art through Systematic Review</i>
STROBE	<i>Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Tuberculose
TB-MDR	Tuberculose multidrogarresistente
TDO	Tratamento Diretamente Observado
TxMTB	Taxas de mortalidade por TB
UDH	Unidade de Desenvolvimento Humano
UDHs	Unidades de Desenvolvimento Humano
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
USP	Universidade de São Paulo
UTM	Universal Transversa de Mercator
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	20
1. INTRODUÇÃO	24
2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA	34
2.1. MÉTODOS UTILIZADOS PARA O MAPEAMENTO SISTEMÁTICO.....	34
2.1.1. Estágio 1: Equipe de revisão, pergunta e protocolo de pesquisa	35
2.1.2. Estágio 2: Busca de evidências	35
2.1.3. Estágio 3: Triagem dos estudos.....	36
2.1.4. Estágio 4: Codificação	37
2.1.5. Etapa 5: Descrição das descobertas.....	37
2.2. EVIDÊNCIAS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	37
2.3. LACUNA DO CONHECIMENTO	52
3. OBJETIVOS	55
3.1. OBJETIVO GERAL	55
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	55
4. QUADRO TEÓRICO	57
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	63
5.1. TIPO DE ESTUDO	63
5.2. CENÁRIO DA PESQUISA	63
5.3. UNIDADES DE ANÁLISE	64
5.4. POPULAÇÃO DE ESTUDO.....	65
5.5. FONTES DE INFORMAÇÃO.....	66
5.6. VARIÁVEIS UTILIZADAS NO ESTUDO	67
5.7. PLANO DE ANÁLISE	69
5.8. ANÁLISE DOS DADOS	69
5.8.1. Fase exploratória dos dados do SIM	69
5.8.2. Geocodificação dos dados	70
5.8.3. Distribuição espacial da taxa de mortalidade por tuberculose	70
5.8.4. Determinantes sociais da saúde associados às áreas de risco de mortes por tuberculose	71
5.8.5. Modelos espaciais e espaço-temporais para testar a relação dos determinantes sociais da saúde à mortalidade por tuberculose	73

5.9.	ASPECTOS ÉTICOS	74
6.	RESULTADOS.....	76
7.	DISCUSSÃO.....	89
8.	CONCLUSÃO	97
9.	REFERÊNCIAS	99
	ANEXO I.....	110
	ANEXO II.....	111

Apresentação

APRESENTAÇÃO

A minha motivação em trabalhar com a temática da tuberculose (TB) teve início na graduação com as disciplinas de saúde pública e epidemiologia, as quais foram ministradas pelo Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Campus de Barra do Garças. Desde o primeiro contato com o tema tive muita curiosidade em conhecer as diversas vertentes envolvidas no processo de adoecimento por TB.

Ao perceber sobre a complexidade da TB e alta incidência da doença em Cuiabá e todo estado do Mato Grosso, resolvi pesquisar a respeito do tema e iniciei a produção dos meus primeiros trabalhos científicos envolvendo o cenário, resultados esses apresentados em eventos científicos no âmbito nacional.

Quando conclui a graduação tive a oportunidade de atuar na Atenção Primária à Saúde e no ambiente hospitalar. Durante esse tempo na assistência, presenciei a triste realidade de um paciente com TB e toda repercussão da doença em sua família. Em 2014 comecei a trilhar um novo caminho, ingressei no curso de Mestrado em Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas pela UFMT, no qual trabalhei com pacientes com doença renal crônica, sendo um período de extrema importância para meu aperfeiçoamento acadêmico/científico.

Com a finalização do mestrado fui em busca de um Programa de Pós-Graduação na área da Enfermagem em Saúde Pública e realizei o contato com o Prof. Dr. Ricardo Arcêncio, que faz parte do corpo docente do Programa de Pós-Graduação Interunidades de Doutorado em Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP/USP). Surge então uma grande oportunidade, a de ingressar no referido programa e desenvolver junto ao seu grupo de pesquisa um projeto multicêntrico na área da TB, uma temática que sempre apreciei no decorrer da graduação e na minha atuação na assistência, porém, a necessidade de romper várias barreiras, em especial o delineamento do estudo e as análises propostas, até então desconhecidos.

O Desafio foi aceito e resultou na elaboração da tese ora apresentada, fruto de muitos momentos de aprendizagem e satisfação, com contribuições pertinentes a mortalidade e controle da doença no estado do Mato Grosso. Como uma analogia ao catavento, símbolo do Fundo Global da TB no Brasil, a ideia é que os resultados desta tese circulem e se propagem.

Algumas medidas estão sendo pensadas como apresentação dos resultados à Secretaria de saúde estadual e municipal, em ocasiões por ela oportunizadas, divulgação nos principais boletins informativos/ revistas locais e também nas mídias sociais. É esse meu compromisso assumido perante o apoio recebido daquelas instituições, do Programa Interunidades de Doutorado em Enfermagem da EE e EERP –USP e do Grupo de Estudos Epidemiológicos Operacionais da TB (GEOTB) da Rede Brasileira de Pesquisa em TB.

Destaca-se que os resultados da tese foram publicados como capítulo de livro (ALVES *et al.*, 2018) e a submissão de dois artigos à periódicos prestigiados da área. No mais, essa tese de doutorado é parte integrante de um projeto matriz intitulado “A mortalidade por tuberculose e sua relação com as iniquidades sociais: um estudo multicêntrico” (Processo 2015/17586-3) subvencionado pela FAPESP e que está em desenvolvimento em metrópoles das cinco macrorregiões do país desenvolvido em diversos cenários do Brasil, que são Ribeirão Preto/SP, Natal/RN, São Luís/MA, Manaus/AM, Londrina/PR, Foz do Iguaçu/ PR, Curitiba/ PR e Cuiabá/MT (Figura 1).

Figura 1 - Abrangência Projeto Multicêntrico – FAPESP- “A mortalidade por tuberculose e sua relação com as iniquidades sociais: um estudo multicêntrico” (2015-2017).

Fonte: Projeto Multicêntrico – FAPESP (2015/17586-3)

A presente tese está estruturada pelas seções: Introdução, a qual aborda a problemática a ser investigada, seguida da lacuna do conhecimento evidenciada por meio da realização de um mapeamento sistemático da literatura; Objetivos da pesquisa; Quadro teórico com fundamento científico da abordagem dos determinantes sociais da saúde; Métodos; Resultados; Discussão e por fim a conclusão do estudo.

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

A Tuberculose (TB) é uma das mais antigas doenças da humanidade e constitui um sério problema de saúde pública, por ser uma das doenças infecciosas com maior mortalidade no mundo, superando inclusive o HIV (*Human Immuno deficiency Virus*) e a malária juntos (WHO, 2018).

Em 2017, as estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontaram que a TB causou cerca de 1,3 milhões de mortes entre pessoas HIV-negativas e houve um adicional de 300.000 mortes por TB entre pessoas HIV-positivas. No mesmo ano, a estimativa é de que 10 milhões de pessoas desenvolveram TB e somente 6 milhões foram diagnosticadas pelos serviços de saúde (WHO, 2018).

Atualmente 30 países são responsáveis por 87% da carga da TB, os quais concentram aproximadamente 60% da pobreza que há no mundo. Esses países são classificados de acordo com três características: I. A carga da TB (número de casos registrados), II. Número de TB multidroga-resistente (MDR)¹ e III. Coinfecção TB-HIV (WHO, 2018). O Brasil se encontra no grupo I e grupo III, ocupando a 20ª posição no que diz respeito à carga da doença e 19ª posição no que diz respeito à coinfecção TB-HIV. Além disso, o país participa de um bloco de países conhecido como BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), que representa cerca de 50% dos casos de TB no mundo (WHO, 2017).

No Brasil, o coeficiente de incidência passou de 39,0 por 100 mil habitantes em 2008 para 33,5 por 100 mil habitantes em 2017, o que representou uma queda média anual de 1,6%. Em relação à mortalidade, no período de 2007 a 2016, o coeficiente diminuiu de 2,6 para 2,1 mortes por 100 mil habitantes, sendo observada uma queda média anual de 2,0% (BRASIL, 2018). Apesar da redução, a TB ainda é uma doença que requer extrema atenção, haja vista que a meta para eliminação da TB como problema de saúde pública no Brasil é de menos de 10 casos para cada 100 mil habitantes (BRASIL, 2018).

O índice de conclusão do tratamento recomendado pela OMS é de pelo menos 85,0% dos casos de TB pulmonar bacilífera, isto é, aqueles cuja baciloscopia de escarro é positiva no momento do diagnóstico, todavia o país atingiu em 2016, o percentual de 73,0%, sendo que a conclusão entre os casos novos de TB-MDR ou resistentes a rifampicina foi de apenas 61,4% em 2015 (BRASIL, 2018).

¹ Resistência às principais drogas no tratamento da TB, que são a isoniazida e rifampicina, (BRASIL, 2017).

Outra questão preocupante é que o país tem apresentado índices baixos em relação à realização do Tratamento Diretamente Observado (TDO), sendo que em 2016 apenas 36,2% dos casos novos de TB pulmonar estavam registrados nessa modalidade de atendimento, que de acordo com a OMS, é de grande importância para o sucesso do tratamento (BRASIL, 2018). Por esses motivos, o Brasil torna-se merecedor de especial atenção por parte de pesquisadores, profissionais de saúde e da sociedade como um todo, principalmente no que se refere à implementação das estratégias que visam reduzir o quadro de morbi-mortalidade da doença.

Como uma forma de apoiar os países a superar estas lacunas de detecção e tratamento, a OMS em colaboração com as organizações “*Stop TB Partnership*” e “*The Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria*” lançou uma iniciativa denominada “*Find*”, cuja meta é detectar 40 milhões de pessoas com TB no período entre 2018 a 2022 (WHO, 2018).

Diante da complexidade envolvida no controle da doença, tornam-se necessárias discussões no campo científico e social sobre a TB (BOARETTO; BASTOS; NATAL, 2012). Muitos esforços têm sido realizados, ao longo dos anos, com o intuito de mudar o panorama da doença, como exemplo disto, tem-se a implementação de planos de ação de abrangência mundial (MACIEL, 2016).

A Estratégia de Tratamento Diretamente Supervisionado (DOTS) (do inglês *Directly Observed Treatment, Short-course*), lançada em 1994, ajudou a revitalizar os programas nacionais para diagnosticar e tratar os casos de TB, com foco naqueles que conseguiriam transmitir a infecção, pondo em prática os princípios essenciais para lidar com a epidemia de TB (WHO, 2015),

A Estratégia STOP TB lançada em 2006 ampliou a resposta ao abordar os desafios emergentes da TB, principalmente quando associada ao HIV e a TB-MDR. O objetivo foi melhorar o acesso aos cuidados de TB qualidade, envolvendo todos os serviços públicos e privados, bem como organizações da sociedade (WHO, 2015).

Em 2014, foi aprovada a Estratégia global e metas para a prevenção, atenção e controle da TB pós-2015, nomeada então como Estratégia “*End TB*”, que avançou radicalmente em termos de metas e ações para eliminação da doença. Essa estratégia inaugura uma nova fase no controle da doença e duas metas são então definidas: a redução da mortalidade pela doença em 95% até 2035 e eliminação da doença até 2050 (< 1 caso por 100.000 habitantes (WHO, 2015).

As estratégias definidas diante da nova política estão organizadas em três pilares e com seus respectivos componentes (LIENHARDT *et al.*, 2016):

1. Integração dos cuidados e prevenção centrada no paciente.
 - A. Diagnóstico precoce da TB, incluindo acesso universal aos testes de suscetibilidade às drogas, e rastreamento sistemático/ acompanhamento de contatos e de grupos de alto risco;
 - B. Tratamento de todas as pessoas com TB, incluindo àqueles droga-resistentes e suporte a estes pacientes;
 - C. Ações colaborativas entre os programas TB e HIV e gerenciamento/gestão das comorbidades;
 - D. Tratamentos preventivos/profiláticos de pessoas em alto risco de adoecer por TB e vacinação contra a TB.
2. Políticas ousadas e sistemas de informações integrados, incluindo ações de proteção social aos pacientes e recomendação de acesso universal à saúde.
 - A. Comprometimento político com adequados recursos para atenção à TB e prevenção da doença;
 - B. Engajamento das comunidades, sociedade civil organizada e integração entre os sistemas públicos de saúde e privado;
 - C. Política de sistema universal e esquemas regulatórios/sistemáticos para notificação dos casos, qualidade dos registros, qualidade e uso racional dos medicamentos e controle da infecção;
 - D. Proteção social, alívio da pobreza e ações direcionadas aos determinantes sociais da TB.
3. Intensificação das pesquisas e ações de inovação, e a incorporação de novas tecnologias.
 - A. Descoberta, desenvolvimento e rápida implementação de novos instrumentos, intervenção e estratégias;
 - B. Pesquisas para otimizar a implementação, impactar e promover inovações.

Diferentemente das políticas anteriormente lançadas no âmbito global, a Estratégia *End TB* traz a pesquisa como uma das prioridades para alcance das metas anteriormente estabelecidas. De acordo com Lienhardt *et al.* (2016), a pesquisa para a eliminação da TB requer uma intensificação de esforços por parte da comunidade científica, desde às pesquisas fundamentais e ou experimentais (para melhoria do diagnóstico, tratamento e prevenção) à pesquisa operacional e de sistemas de saúde (para melhoria do desempenho e introdução de novas tecnologias de prestação de cuidado e rearranjos organizacionais).

Dentre as pesquisas definidas como prioridade, está o desenvolvimento de novos métodos diagnósticos, com tecnologias que procuram por novos biomarcadores como antígenos e anticorpos para a detecção da TB e também para identificar precocemente o desenvolvimento da TB ativa em pessoas infectadas com a forma latente (LIENHARDT *et al.*, 2016).

Em relação aos novos fármacos, é necessário avançar com estudos em que sejam investigados a implementação e o efeito de novas medicações, como a diarilquinolina e delamanid para tratamento da TB-MDR (ANDRIES *et al.*, 2005; GLER *et al.*, 2012). O desenvolvimento de novas vacinas também é crucial para se alcançar a erradicação da TB, como exemplo, pode-se citar a vacina *Mycobacterium vaccae* (*M vaccae*), uma espécie não patogênica, pertencente ao mesmo gênero do *Mycobacterium tuberculosis* (HUANG; HSIEH, 2017), e a MTBVAC, que é um derivado vivo atenuado do *Mycobacterium tuberculosis* que, a priori, parece conferir maior imunidade quando comparada ao BCG (Bacilo Biliado de Calmette e Guérin) (AGUILO *et al.*, 2016).

E por fim, há necessidade de fortalecer pesquisas que otimizem as tecnologias já existentes nos serviços de saúde e possibilitem o acesso às novas tecnologias. De acordo com Lienhardt *et al.* (2016) é necessário investir em estudos que possam suscitar melhorias no desempenho dos serviços de saúde, seja por meio da pesquisa operacional e/ou com introdução de novas abordagens. Nesse contexto, as tecnologias de análise espacial se destacam, já que possibilitam a identificação de áreas de risco, que carecem de revisões e/ou adequações dos sistemas de saúde e das políticas sociais para melhoria do acesso ao diagnóstico e ao tratamento da TB, colaborando, assim, para evitar a ocorrência de mortes pela doença.

Acresce ainda, a importância de aprofundamento das pesquisas quanto à compreensão dos determinantes sociais da TB em cada comunidade e/ou grupo populacional em situação de vulnerabilidade, por meio abordagens antropológicas, sociológicas, ecológicas, entre outras. Com base nesses estudos é que se poderão definir estratégias mais sustentadas e direcionadas para a melhoria do acesso dos pacientes aos serviços de saúde. Assim, a análise espacial pode ser um dispositivo estratégico, em termos da compreensão dos determinantes, sendo uma ferramenta robusta para o diagnóstico situacional e monitoramento da progressão da doença, sendo capaz de evidenciar os pontos frágeis e fortes de um território (ARCÊNCIO *et al.*, 2015).

É válido reforçar que, a Estratégia *End TB* impõe aos sistemas e serviços de saúde a necessidade da pesquisa para se repensar as medidas lançadas até o momento, sendo um meio

para investigar a consecução dos objetivos propostos e identificar as dificuldades para sua concretude diante das tecnologias disponíveis (WHO, 2018).

Há um forte apelo e incentivo para o fim da TB, assim no relatório sobre TB da OMS publicado em 2018 enfatiza-se a necessidade de ação imediata para acelerar o progresso em direção ao objetivo de acabar com a TB como epidemia até 2030. Todos os Estados-Membros da OMS e as das Nações Unidas se comprometeram para o alcance deste objetivo, inicialmente, por meio de seu endosso unânime da Estratégia *End TB* e, em seguida, aderiram aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) em setembro 2015. Metas específicas para 2030 definidas na Estratégia *End TB* consiste na redução de 90% no número absoluto de mortes por TB e uma redução de 80% na incidência de TB (novos casos por 100.000 habitantes por ano), em comparação com os índices de 2015 (WHO, 2018).

Neste sentido, para acelerar o progresso em direção ao fim da TB, torna-se indispensável a intensificação de pesquisas e de esforços multissetoriais para abordar os determinantes sociais da TB. A investigação destes determinantes pode subsidiar, bem como avaliar as ações voltadas para eliminação da TB, tanto em nível global, nacional e regional (WHO, 2018).

O sistema universal de saúde e ações direcionadas para os determinantes sociais da TB, são fundamentais para alcançar as metas em relação ao número de casos e mortes por TB, por duas razões. Primeiro, alcançar a redução de casos e mortes pela doença previstas até 2025 exige que a taxa de incidência global de TB passe de 1,5% ao ano, valor registrado em 2015, para 4-5% em 2020 e depois para 10% ao ano até 2025. Este desempenho só foi registrado em locais que havia um sistema universal de saúde combinado com desenvolvimento social. Em segundo lugar, a proporção de pessoas com TB que morrem da doença (letalidade) precisa ser reduzida para 10% até 2020 e depois para 6,5% até 2025. Esta proporção de 6,5% foi atingida em países de alta renda, mas só é possível se todos os portadores de TB puderem ter acesso a um tratamento de alta qualidade (WHO, 2018).

Os países de Chipre e Omã, localizados no Oriente Médio, são exemplos de que é possível se atingir as metas sob a perspectiva da eliminação da TB. Chipre tem implementado as ações propostas pela OMS e alcançou progresso na eliminação da doença. Intervenções como diagnóstico e tratamento gratuito; abordagem de qualidade aos casos TB-MDR; rastreamento eficaz de contatos; foco na gestão de populações vulneráveis; financiamento específico para os planos de controle da TB; sistema universal de saúde e

esquemas de proteção social para as pessoas mais vulneráveis consequentemente levaram o país a fase de eliminação da TB em sua população nativa (MATTEELLI *et al.*, 2018).

Omã se encontra em fase de pré-eliminação da TB e, assim como Chipre, o governo realiza investimento em programas eficazes de controle da TB e tem compromisso com os orçamentos destinados à saúde e aos grupos prioritários para proteção social (MATTEELLI *et al.*, 2018).

O Brasil se depara com grandes desafios, um deles é a redução da incidência da TB, que tem ocorrido em passos lentos, nos últimos dez anos, por exemplo, tem-se reduzido o número de casos a uma média de 2% ao ano. Para que se atinja a meta proposta pela OMS, o país deve reduzir o indicador de incidência em 10% ao ano, durante os próximos 20 anos; o que, certamente, significa a proposição de novas estratégias (MACIEL, 2016).

O país apresenta pontos fortes em relação aos programas de controle da TB como a cobertura diagnóstica universal, o tratamento disponível pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o plano descentralizado para o acompanhamento de pacientes, o envolvimento ativo da sociedade civil e da REDE-TB (MATTEELLI *et al.*, 2018).

No entanto, o Brasil possui barreiras socioeconômicas, culturais e desigualdade na distribuição dos recursos em saúde o que impõe grandes desafios à meta pelo fim da TB. Acresce ainda como um desafio, a grande extensão territorial o que interfere na equidade no acesso aos serviços de saúde e aos programas de proteção social (MATTEELLI *et al.*, 2018).

A Estratégia *End TB* tem focado na questão da proteção social como mecanismo para melhoria da qualidade de vida, para que o paciente e suas famílias tenham condições de se recuperarem da TB e eliminarem as possibilidades de novos episódios.

Um estudo de revisão da literatura evidenciou aspectos relevantes da proteção social, que quando combinadas com as novas tecnologias médicas, tem efeito potencial na cascata da TB, da fase da transmissão/ infecção, adoecimento, acesso aos serviços, adesão e conclusão do tratamento e também na fase posterior, evitando desse modo, novas recidivas (BOCCIA *et al.*, 2016). De acordo os autores, a proteção social potencializa os efeitos das tecnologias médicas e do tratamento, e, além disso, reconhecem que se estes recursos forem adotados sem considerar o contexto social, o controle da TB torna-se limitado.

Questões de ordem política e econômica têm levado o Brasil a uma grave crise que ameaça a proteção social, o direito à saúde e o SUS, instituído no país em 1988 (MASSUDA *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2018), o que tem implicações diretas para a TB, na medida em que há uma tendência de esvaziamento da responsabilidade do Estado, em termos das medidas necessárias para a saúde da sua população (MASSUDA *et al.*, 2018). Cabe

menção que o Brasil está na lista de países do mundo com maior desigualdade social (MULLACHERY; SILVER; MACINKO, 2016).

Diante deste cenário de desigualdade, Vicentin, Santo e Carvalho (2002) destacam a importância de identificar, no espaço, os determinantes sociais que estejam associados ao desenvolvimento de doenças específicas ou padrões de morbimortalidade numa comunidade. Assim, apresentar modelos explicativos ou preditivos para prever a condição de saúde de uma população e seus determinantes, é relevante para o planejamento em saúde e qualidade de vida das comunidades, bem como para direcionar ações de redução das desigualdades.

Isso prova, portanto, a necessidade de se olhar para os determinantes sociais como uma medida importante ao se buscar explicações para a morte por TB. Os elementos de ordem social tais como renda, educação, condições de habitação, trabalho, transporte, saneamento básico e meio ambiente são classificados como os principais determinantes sociais da saúde (WHO, 2008).

As mortes por TB expressam por essência pacientes que não conseguiram acessar os serviços para o diagnóstico, não tiveram um tratamento de qualidade e/ou não conseguiram adesão ao tratamento. (PARHAR *et al.*, 2015). Este contexto faz supor uma importante relação dos determinantes na ocorrência de mortes pela doença.

O Ministério da Saúde tem considerado a ocorrência do óbito por TB um evento sentinela, pois aponta para a fragilidade nos cuidados oferecidos pelos serviços de saúde, se tornando assim, uma ocasião concreta para identificação dos determinantes e condicionantes do processo de adoecimento do indivíduo e da comunidade (BRASIL, 2017).

Toda esta dinâmica e complexidade social envolvida no processo de adoecimento por TB tem enveredado esforços da comunidade científica, principalmente em relação a novas técnicas de investigação. Assim, os inquéritos de saúde de base populacional, que abrangem principalmente informações do espaço geográfico se tornaram um dos principais instrumentos utilizados para formulação e avaliação de políticas públicas (POPOLIN *et al.*, 2016; HINO *et al.*, 2011).

Uma revisão sistemática da literatura realizada por San Pedro e Oliveira (2013), apontou associação entre a TB e fatores socioeconômicos da população, por meio de métodos espaciais, constataram associação direta com alguns determinantes como domicílios com mais de cinco moradores, analfabetismo, proporção de população com mais de 65 anos, proporção de pessoas com baixa renda, proporção de pessoas acima de 15 anos com baixa escolaridade, proporção de imigrantes e número de famílias com mais de um caso por setor censitário.

Vale destacar que resultados como os obtidos por San Pedro e Oliveira (2013) reforçam a necessidade de estudos que combinem espacialização, condições de vida e distribuição das áreas com predominância de TB, já que estudos desta natureza permitem o monitoramento e coleta de dados espaciais relevantes ao cenário real de saúde da população (BOARETTO; BASTOS; NATAL, 2012; CARVALHO; SOUZA-SANTOS, 2005; SKABA, *et al.*, 2004).

Assim, aplicação de técnicas de análise espacial tem possibilitado o estabelecimento de correlações importantes entre indicadores epidemiológicos e características relativas às condições de vida e espaço em que os indivíduos estão inseridos, o que permite maior direcionamento das ações de saúde (CARVALHO; SOUZA-SANTOS, 2005). Um estudo realizado em São Luís-MA e outro em Ribeirão Preto-SP constataram que estas técnicas são úteis para identificação de espaços de maior vulnerabilidade e sua associação com a mortalidade e incidência de internações por TB, o que favorece a adoção de estratégias para melhoria dos territórios e qualidade dos serviços de saúde (SANTOS NETO *et al.*, 2014; SANTOS NETO *et al.*, 2015; YAMAMURA *et al.*, 2016). Adicionalmente outros estudos evidenciaram a relação dos determinantes sociais e as mortes por TB considerando o espaço (ARCOVERDE *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2018; YAMAMURA *et al.*, 2017; SANTOS NETO *et al.*, 2014), todavia a questão dos inflados zero foi uma limitação reconhecida por esses estudos.

De acordo com Costa, Silveira e Donalisio (2016) e Silva *et al.* (2005), em estudos envolvendo ajuste de modelos de regressão, nos quais há excessos de zero, como por exemplo, eventos raros como as mortes por TB, a inferência Bayesiana pode ser utilizada com sucesso, pois reduz, o viés dado às poucas observações, fornecendo, assim, estimativas mais precisas em relação à obtida pelo método frequentista.

A abordagem Bayesiana pode ser muito útil, na medida em que um dado desconhecido é considerado uma variável aleatória, podendo ser agregado ao estudo, por meio de probabilidades. Enquanto a abordagem frequentista insiste por manter dados de maior repetição ou frequência, na Bayesiana se estima as probabilidades, o que abre mais possibilidade para a incorporação de novos conhecimentos (RUE; MARTINO; CHOPIN, 2009).

Isso porque o método é baseado nas técnicas de Markov chain Monte Carlo, cujo processo apresenta restrições em relação à complexidade dos modelos, ao extenso tempo computacional e a susceptibilidade a erros nas estimativas de parâmetros (UGARTE *et al.*, 2014). A abordagem *Integrated Nested Laplace Approximation (INLA)* proposta pelos autores

Rue *et al.* (2009) tem sido uma alternativa útil que contorna essas condições, haja vista que fornece estimativas confiáveis, com maior praticidade e menor tempo de computação (UGARTE *et al.*, 2014).

De modo geral, poucos estudos têm analisado os determinantes sociais das mortes por TB considerando o espaço. Dentre os existentes (SANTOS NETO *et al.*, 2014; ARCOVERDE *et al.*, 2018; SANTOS *et al.*, 2018; YAMAMURA *et al.*, 2017), nenhum ainda foi conduzido no Centro Oeste brasileiro, conforme constatação no mapeamento sistemático apresentado na seção subsequente.

2. Mapeamento Sistemático da Literatura

2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Os mapeamentos sistemáticos são ferramentas que permitem identificar lacunas de conhecimento e potenciais questões que sejam passíveis de revisão, sendo a abordagem que fornece visão geral estruturada da base de evidências diante de uma questão de pesquisa. (CLAPTON; RUTTER; SHARIF, 2009; GRANT; BOOTH, 2009).

A técnica de mapeamento sistemático permite coletar, descrever e catalogar evidências, por meio da aplicação de métodos científicos robustos, repetíveis e transparentes, assim como os utilizados nas revisões sistemáticas (JAMES; RANDALL; HADDAWAY, 2016). No entanto, ao contrário das revisões sistemáticas, que comumente se utiliza dos resultados para estabelecer relações quantitativas ou metanálises, os mapas sistemáticos visam categorizar a literatura de acordo com os objetivos do estudo, desenho ou outros fatores que possam ser de interesse. Além disso, os mapas podem ser aplicados às questões mais amplas, sintetizando estudos potencialmente díspares que não puderam ser diretamente comparados via metanálise (GRANT; BOOTH, 2009).

Os mapeamentos sistemáticos podem ser utilizados para a tomada de decisões baseadas em evidências e têm se destacado no campo da saúde. Estudos com esta abordagem vêm sendo utilizados para identificar evidências relevantes de lacunas de conhecimento e ajudar no direcionamento de políticas e futuras pesquisas (LANGØIEN *et al.*, 2017; OSEIKWASI *et al.*, 2016; FILBY; MCCONVILLE; PORTELA, 2016; BOOKER; SHAW; PURDY, 2015). Mapeamentos anteriores sobre TB já demonstraram que este método tem sido útil para subsidiar o conhecimento em relação a esta doença e suas complexidades (SHAWENO *et al.*, 2018; CRAIG *et al.*, 2017).

A motivação para realização deste mapeamento sistemático reside na necessidade de se conhecer mais sobre determinação social das mortes por TB, tendo em vista, principalmente, os desafios propostos pela Estratégia *End TB* a serem cumpridos até 2035, de redução em 95% das mortes, como já sinalizado nas seções anteriores. Assim, o objetivo deste mapeamento foi agrupar, descrever e catalogar as evidências relacionadas aos determinantes sociais da saúde associados com a mortalidade por TB.

2.1. MÉTODOS UTILIZADOS PARA O MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O processo de condução utilizado para este mapeamento sistemático foi realizado de acordo com método proposto por Clapton *et al.* (2009) e James, Randall e Haddaway (2016) que envolveu os seguintes estágios:

2.1.1. Estágio 1: Equipe de revisão, pergunta e protocolo de pesquisa

Equipe de Revisão

Nesta etapa foi estabelecida a equipe da revisão, definida a pergunta e os critérios de inclusão para estudos e desenvolvido o protocolo do estudo. A equipe envolvida neste mapeamento envolveu sete pesquisadores da área da saúde pública com domínio em estudos epidemiológicos e da área da TB.

Pergunta de pesquisa

A pergunta de pesquisa foi formulada partir dos conceitos de determinantes sociais de saúde e mortalidade por TB, utilizando a estrutura PIO (Quadro 1).

Quadro 1 – Estrutura PIO para questão de pesquisa.

Elemento	Componente da pergunta
P – População	Óbitos
I - Intervenção ou fenômeno de interesse	Tuberculose
O – Resultado	Determinantes sociais de saúde

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dessa estrutura, foi formulada a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são os determinantes sociais da saúde associados às mortes por TB?

Protocolo de pesquisa:

Um protocolo de pesquisa foi elaborado, no qual foram estabelecidos todos os estágios do processo de mapeamento. Os critérios de inclusão foram: estudos primários quantitativos que apresentem em seu escopo a análise de determinantes sociais da saúde associados à mortalidade por TB, sem restrição de data de publicação, área geográfica, contexto social ou cultural. As buscas foram realizadas entre os meses de abril e junho de 2018. Foram excluídos estudos de população com coinfeção com TB, relatórios inconclusivos ou em andamento e estudos de revisão.

2.1.2. Estágio 2: Busca de evidências

Foi realizada a busca dos estudos nas bases de dados multidisciplinares e de ciências da saúde: Scopus, Web of Science, biblioteca virtual em saúde (BVS), PubMed (*US National Library of Medicine National Institutes of Health*), EMBASE e Science Direct.

Adicionalmente, foram selecionados estudos por busca manual e por recomendações de especialistas.

Foram utilizados termos Mesh (*Medical Subject Headings*) e DeCS (Descritores de Ciências da Saúde) em combinação com palavras-chave e os operadores booleanos AND e OR. Foram utilizados os filtros: literatura com seres humanos; nos idiomas, espanhol; português e inglês; sem limite temporal e sem restrição segundo o tipo de estudo. No quadro 2 está exemplificada a estratégia utilizada na base de dados *Pubmed*, sendo que foram realizadas as devidas adaptações de acordo com cada base utilizada.

Quadro 2 – Exemplo da estratégia de busca com termos Mesh utilizada na base de dados Pubmed.

Elementos	Estratégia de Busca
#1 (P)	"mortality"[Subheading] OR "mortality"[All Fields] OR "mortality"[MeSH Terms]
#2 (I)	"tuberculosis"[MeSH Terms] OR "tuberculosis"[All Fields]
#3 (O)	"social determinants of health"[MeSH Terms] OR ("social"[All Fields] AND "determinants"[All Fields] AND "health"[All Fields]) OR "social determinants of health"[All Fields]

Fonte: Elaborado pela autora.

2.1.3. Estágio 3: Triagem dos estudos

A triagem dos estudos primários percorreu as etapas do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses*) e foi apresentada por meio de um diagrama de fluxo, conforme as etapas: 1) identificação; 2) triagem; 3) elegibilidade e 4) inclusão (MOHER *et al.*, 2009).

Na identificação, a amostra de estudos foi extraída, armazenada e quantificada eliminando-se os estudos duplicados. Na triagem, os estudos foram pré-selecionados a partir da leitura de título, resumo e palavras-chave por dois revisores independentes, obtendo um índice Kappa >80% ($p < 0,05$) de concordância interobservador. As discrepâncias foram consultadas um terceiro revisor (BUSCEMI *et al.*, 2006).

No estágio de elegibilidade, realizou-se a leitura integral dos estudos pré-selecionados, excluindo os estudos que não atenderam os critérios de inclusão, definindo-se a amostra final. Nessa etapa, utilizou-se o software *State of the Art through Systematic Review* (StArt®), que é uma ferramenta utilizada em revisões sistemáticas, desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa

de Engenharia de Software do Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (FABBRI *et al.*, 2016).

2.1.4. Estágio 4: Codificação

Os estudos foram categorizados de acordo com os metadados, cuja extração foi realizada por seis revisores de forma independente, utilizando o formulário de extração de dados adaptado pela *Cochrane Collaboration* (COCHRANE, 2016). Os dados extraídos foram: ano, país, idioma, título, tipo de estudo, população, objetivo e principais resultados do estudo.

A partir destas informações foi realizada a codificação dos trabalhos, a qual foi baseada na leitura dos textos completos. As principais variáveis de interesse foram identificadas, por meio de atividades de escopo e discussão com os revisores. Na etapa de codificação os estudos foram agrupados em categorias de acordo com os determinantes sociais de saúde das mortes por TB levantados.

2.1.5. Etapa 5: Descrição das descobertas

A partir da codificação de dados, foi elaborado um quadro com as informações extraídas de cada estudo e em seguida foi desenvolvido um diagrama visual para descrever e catalogar as informações referentes aos determinantes sociais das mortes por TB em categorias. Para visualizar a localização geográfica dos estudos foi elaborado um mapa temático, com auxílio do *software* ArcGis 10.6.

2.2. EVIDÊNCIAS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Foram recuperados um total de 578 estudos, dos quais 50 foram identificados na base de dados Pubmed, 29 na Scopus, 95 na BVS, 46 na Web of Science, 338 no Science Direct, 11 na EMBASE e 09 de outras fontes.

Durante a fase de identificação foram excluídos 61 estudos duplicados e durante a seleção inicial foram eliminados 481 estudos por não atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos. Para fase de elegibilidade foram selecionados 36 estudos e assim, após a leitura completa do texto, foram incluídos no mapeamento 15 estudos. Na Figura 2 estão ilustradas as etapas seguidas para a condução do mapeamento com os respectivos resultados.

Figura 2 -Fluxograma das fases e seleções dos artigos do mapeamento sistemático da literatura.

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

A caracterização dos artigos incluídos neste mapeamento foi realizada de acordo com informações dos autores, título, periódico, local de estudo, tipo de estudo, utilização de técnicas de análise espacial, população do estudo, objetivos e principais resultados referentes aos determinantes sociais das mortes por TB (Quadro 3). Os artigos incluídos foram publicados entre 1998 e 2018, sendo que 60,0% (n = 09) foram publicados a partir do ano de 2010.

Quadro 3- Características gerais dos estudos elegidos no mapeamento sistemático da literatura.

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E01	Yamamura <i>et al.</i> , 2017.	Areas with evidence of equity and their progress on mortality from tuberculosis in an endemic municipality of southeast Brazil	Infectious diseases of poverty	Brasil	Estudo ecológico	Sim	Casos de óbitos por tuberculose registrados entre 2006 e 2013 no Sistema de Informação sobre Mortalidade.	O objetivo foi identificar áreas geográficas que apresentaram progresso em termos de equidade (de renda, escolaridade e ocupação urbana) e testar seu efeito na mortalidade por tuberculose em um município do sudeste do Brasil.	A equidade social teve uma associação negativa com mortalidade de TB, o que significa que cada aumento desta unidade (equidade) seria equivalente a uma redução de 8,8% na taxa de mortalidade. Este indicador de equidade foi composto por variáveis de renda, escolaridade e condições de ocupação do domicílio.
E02	Chamizo Garcia, 2016.	Geographic Inequalities and Tuberculosis in Costa Rica: 2008-2012	Poblacion y salud en mesoamerica	Costa Rica	Estudo ecológico	Sim	População residente por grupos de idade para o período de 2008 a 2012.	O objetivo foi explorar o padrão espacial do risco de adoecer e morrer de TB e explicá-lo a partir de determinantes como a concentração da riqueza, desenvolvimento humano e a qualidade ambiental.	A carga de morbidade e mortalidade associada à concentração da riqueza medida pelo coeficiente de Gini e pela deterioração da saúde ambiental medida pelo ICSAC foi identificada. O ICSAC leva em consideração as seguintes variáveis: porcentagem de casas em boas condições técnicas, percentual de domicílios não lotados, percentagem da casa própria, percentual de domicílios com serviço sanitário ligado ao esgoto, percentual de domicílios com disposição adequada de resíduos sólidos e a percentagem de habitação com cobertura intradomiciliar de água potável.

Continua

Continuação

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E03	Bergonzoli <i>et al.</i> , 2016.	Determinants of tuberculosis in countries of Latin America and the Caribbean	Revista Panamericana de Salud Publica	América Latina e Caribe	Estudo ecológico	Não	26 países da América Latina e Caribe (ALC). Os países representavam 99% da carga de TB na ALC.	O objetivo explorar as relações entre os determinantes sociais, econômicos, ambientais e de serviços de saúde da morbidade e mortalidade por tuberculose e identificar os mecanismos que medeiam tais associações em países da ALC.	Com relação à mortalidade por TB, os povos indígenas e a TBMR em casos previamente tratados foram positivamente associados. Em contraste, a alfabetização entre as mulheres, o saneamento básico, a cobertura hídrica e o estado nutricional estavam negativamente associados à mortalidade.
E04	Alvarez <i>et al.</i> , 2011.	Educational inequalities in tuberculosis mortality in sixteen European populations	International journal of tuberculosis and lung disease	16 países	Estudo de coorte retrospectivo.	Não	Pessoas que morreram por tuberculose com mais de 30 anos de idade em 16 populações de países europeus no período de 1990 e 2003	Descrever a magnitude das desigualdades socioeconômicas na mortalidade por tuberculose por nível de escolaridade em populações masculinas, femininas, urbanas e rurais em vários países europeus.	As desigualdades educacionais na mortalidade por TB estavam presentes em todas as populações europeias. Desigualdades na mortalidade por TB foram maiores do que na mortalidade total. As desigualdades relativas e absolutas eram grandes na Europa Oriental e nos países bálticos, mas relativamente pequenas nos países do Sul e na Noruega, Finlândia e Suécia. As desigualdades de mortalidade foram observadas entre homens e mulheres e nas populações rurais e urbanas.

Continua

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E05	Rao <i>et al.</i> , 1998.	The impact of comorbidity on mortality following in-hospital diagnosis of tuberculosis	Chest	Saint Louis, Missouri, EUA.	Estudo de coorte retrospectivo	Não	Todos os 203 pacientes hospitalizados com tuberculose com cultura positiva em um dos oito hospitais do sistema BJC entre 1988 e 1996.	O objetivo foi definir os fatores associados à mortalidade após o diagnóstico intra-hospitalar de tuberculose em uma região com baixos níveis de MDR-TB e coinfecção com HIV.	A análise de regressão logística múltipla demonstrou que a insuficiência respiratória requer ventilação mecânica (razão de chances ajustada [OR] = 6,5; intervalo de confiança [IC] de 95% = 6,0 a 7,0; p < 0,001) e presença de doença renal terminal que requer diálise (AOR = 7,0, IC 95% = 3,7 a 13,3, p = 0,002) foram os maiores contribuintes para a mortalidade. Outras variáveis independentemente associadas à mortalidade incluíram a presença de desnutrição (OR = 3,2; IC95% = 2,1 a 4,9; p = 0,007), idade > 60 anos (OR = 3,5; IC95% = 2,4 a 5,2; p < 0,001), imunossupressão induzida por drogas (OR = 3,2; IC95% = 1,6 a 5,2; p = 0,018) e dispnéia no momento da apresentação hospitalar (OR = 2,1; IC95% = 1,4 a 3,1; p = 0,048).
E06	Micheloizzi <i>et al.</i> , 1999.	Inequality in health: socioeconomic differentials in mortality in Rome, 1990-1995.	Journal Epidemiology and Community Health	Roma, Itália.	Estudo de coorte retrospectivo.	Não	População residente na área metropolitana de Roma entre 1990-1995.	O objetivo foi investigar a relação entre grupos populacionais com menor nível socioeconômico e mortalidade em de Roma durante 1990-95, e examinar variações de mortalidade 1990-92 e 1993-95.	Mortalidade por TB esteve associada ao baixo status socioeconômico. As variáveis de educação, desemprego, condições de moradia, sociodemográficas foram utilizadas para medidas do status socioeconômico total.

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E07	Ceccon <i>et al.</i> , 2017.	Tuberculosis mortality in Brazilian capitals, 2008-2010	Epidemiol. Serv. Saúde	Brasil	Estudo ecológico	Não	Casos de mortes por tuberculose registrados em 26 capitais dos estados brasileiros e o Distrito Federal (27 municípios), e os anos de 2008 a 2010.	O objetivo foi analisar associação entre mortalidade por tuberculose e indicadores sociodemográficos e de saúde nas capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal.	Os seguintes indicadores foram associados à mortalidade por tuberculose ($p < 0,10$): desigualdade de renda (índice Gini de renda mensal de indivíduos acima de 10 anos: $\beta = 0,454$; IC95% 6,21; 28,51), proporção de migrantes no município ($\beta = 0,537$ IC95% 0,12; 0,31), indivíduos negros pobres ($\beta = 0,302$ IC95% 0,004; 0,109) e coeficiente de coinfeção Tb / HIV ($\beta = 0,449$ IC95% 0,05; 0,28).
E08	Berra <i>et al.</i> , 2017	Spatial risk of tuberculosis mortality and social vulnerability in Northeast Brazil	Rev. Soc. Bras. Med. Trop	Brasil	Estudo ecológico	Sim	Casos de morte, cuja principal causa foi a TB, registrada entre 2008 e 2014 na área urbana.	O objetivo foi analisar o risco espacial de mortalidade por tuberculose e verificar associações em áreas de alto risco com vulnerabilidade social.	Áreas de alto risco de mortalidade por tuberculose foram associadas ao domínio 2 do Índice de Vulnerabilidade Social ($I = 0,010$; $p = 0,001$). O índice de vulnerabilidade social foi construído a partir de variáveis que refletem a desvantagem social e infra-estrutura (características gerais dos moradores, características do entorno das residências, infra-estrutura residencial, domicílio sem residência masculina, entorno sem captação de água da chuva, residências em locais públicos sem iluminação pública e famílias empobrecidas).

Continua

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E09	Biggs <i>et al.</i> , 2010.	Is wealthier always healthier? The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin America.	Social Science & Medicine	América Latina	Estudo longitudinal retrospectivo.	Não	População residente na América Latina.	O objetivo foi analisar a relação entre produto interno bruto (PIB) per capita na paridade do poder de compra, taxas de pobreza extrema, coeficiente de gini para renda pessoal e três medidas comuns de saúde pública: expectativa de vida, taxas de mortalidade infantil e taxas de mortalidade por tuberculose.	Cada aumento de 1% do PIB foi associado à redução das taxas de mortalidade por TB em 1,79% ($p < 0,01$) e a expectativa de vida em 0,14 anos ($p < 0,05$). $< 0,01$). Durante os períodos de pobreza decrescente ou constante, o nível de renda nacional apresentou uma associação significativa e substancial com a expectativa de vida ($\beta = 8,22$, $p < 0,01$), taxas de mortalidade por TB ($\beta = -2,50$, $p < 0,01$) e mortalidade infantil. ($\beta = -1,39$, $p < 0,01$).
E10	Kaselienė e Kalėdienė, 2011.	Inequalities in Mortality From Infectious Diseases and Tuberculosis by the Level of Education in Lithuania	Medicina (Kaunas)	Lituânia	Estudo longitudinal retrospectivo.	Não	População lituana com mais de 30 anos para os anos de 1989 e 2001.	O objetivo foi avaliar as mudanças nas desigualdades na mortalidade por doenças infecciosas e tuberculose por nível educacional entre homens e mulheres na Lituânia.	A mortalidade por doenças infecciosas e TB entre as pessoas com educação primária foi maior do que entre as pessoas com educação universitária. Em 1988-1990, os índices relativos de desigualdade de mortalidade por todas as doenças infecciosas e TB entre os homens foram 9 e 13, respectivamente. Desigualdades na mortalidade por causas acima mencionadas para mulheres com diferentes níveis educacionais foram menores do que para os homens.

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E11	Vincentin, Santo e Carvalho, 2002.	Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro.	Ciência & Saúde Coletiva.	Brasil	Estudo ecológico	Não	Casos de óbitos registrados no município do Rio de Janeiro em 1991.	O objetivo foi quantificar e analisar o comportamento de indicadores sociais e de renda e sua relação com a mortalidade por tuberculose.	Foi verificada existência de correlação entre a maioria dos indicadores socioeconômicos estudados e o coeficiente de mortalidade por tuberculose por 100 mil habitantes/ano. Apresentaram correlação significativa e direta os indicadores: índice de Robin Hood, razão de renda entre os 10% mais ricos e os 40% mais pobres e proporção de chefes de família com renda média entre um e dois salários mínimos. A correlação foi inversa e significativa com os indicadores: proporção de residentes com mais de 10 anos com curso superior, área média por domicílio, número de cômodos por domicílio, renda média em salários mínimos, e proporção de chefes de família com rendas entre 10-15, 16-20 e acima de 20 salários mínimos.
E12	Nájera-Ortiz <i>et al.</i> , 2008.	Demographic, health service and socioeconomic factors associated with pulmonary tuberculosis mortality in Los Altos Region of Chipas, Mexico.	International Journal of Epidemiology	México.	Estudo transversal	Não	Pacientes com mais de 14 anos diagnosticados com TBP no período de 1º de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 2002.	O objetivo foi analisar a mortalidade por TB pulmonar em, que foram diagnosticados de 1º de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 2002; e, identificar fatores demográficos, socioeconômicos e de utilização de serviços de saúde, associados à morte por TBP.	Os fatores associados à morte por TBP foram: 45 anos ou mais de idade (OR = 1,3; IC95% = 0,98-1,3), 0 a 3 anos de escolaridade (OR = 3,3; IC95% = 1,1-9,6), engajados em agricultura (OR = 2,2; IC95% = 1,1-4,4), não residindo nas principais aldeias do seu município (OR = 1,2; IC95% = 1,0-1,3), vivendo em uma comunidade rural (OR = 2,7; IC95% = 1,1-6,8), não tendo sido tratado no DOTS (OR = 1,2; IC95% = 1,0-1).

Continuação

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E13	Silva <i>et al.</i> , 2008.	Associação entre carência social e causas de morte entre idosos residentes no município de Recife, Pernambuco, Brasil.	Cadernos de Saúde Pública	Brasil	Estudo ecológico	Não	Casos de óbitos da população idosa (60 anos e mais), residente no Recife.	O objetivo foi analisar a associação entre carência social e causas de morte da população idosa residente na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil, no ano 2000.	A mortalidade por T B apresentou correlação positiva com a carência social. O Indicador de carência social (ICS) foi construído com as seguintes variáveis: Percentual de domicílios com abastecimento de água não canalizada, percentual de domicílios sem instalação sanitária, percentual da população de 10 a 14 anos analfabeta, percentual de responsável pelo domicílio com 3 anos ou menos de estudo e percentual de chefe de domicílio com renda mensal menor ou igual a 2 salários mínimos.
E14	Santos-Neto <i>et al.</i> , 2016	The Impact of Social Inequities on Mortality Due to Pulmonary Tuberculosis in São Luis, Maranhão, Brazil	International Archives of Medicine	Brasil	Estudo ecológico	Sim	Mortes por tuberculose pulmonar como causa primária, registradas no Sistema de Informação sobre Mortalidade de 2008 a 2012.	O objetivo do estudo foi identificar áreas com desigualdade social e seu impacto na mortalidade por TB	A desigualdade social foi estatisticamente associada à mortalidade ($R^2 = 23,86\%$) no modelo de regressão linear múltipla com dependência espacial (Moran I = 0,285; $p < 0,001$), que evidenciou as maiores taxas de mortalidade nas áreas ponderadas com alta desigualdade social intermediária. A desigualdade social foi representada por variáveis referente a condições insalubres de moradia, maior aglomeração humana e baixa renda.

Continua

Conclusão

ID	Autores	Título	Periódico	Local do Estudo	Tipo de estudo	Análise espacial	População do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados e Dimensões dos Determinantes Sociais identificados
E15	Arcoverde <i>et al.</i> , 2018	How do socioeconomic differences in urban areas affect tuberculosis mortality in a city in the tri-border region of Brazil, Paraguay and Argentina	BMC Public Health	Brazil	Estudo ecológico	Sim	Casos de óbitos cuja causa básica foi a TB para pessoas residentes no município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, no período de 2004 a 2015.	O objetivo foi analisar a mortalidade espacial por TB e seus determinantes socioeconômicos na população geral, nas regiões limítrofes do Brasil, Paraguai e Argentina, bem como a tendência temporal nessa região.	A morte por TB foi associada à renda, densidade de residentes nos domicílios e condições demográficas e sociais. Embora a taxa de mortalidade por TB seja estacionária na população geral, ela está aumentando entre pessoas de cor parda

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto ao tipo de estudo, a maioria dos trabalhos (60,0%; $n = 09$) foi ecológico e 05 recorreram aos métodos de análise espacial (E01, E02, E08, E14 e E15). As técnicas de análise espacial identificadas foram: Teste de dependência espacial de I de Moran global, I de Moran local bivariado (LISA), estatística de varredura e modelos de regressão espacial.

A população investigada nos estudos foi composta por casos de óbitos por TB, sendo que os estudos E02, E04, E10, E12 e E13 utilizaram critérios de seleção de casos de acordo com idade.

Observou-se que 46,7% ($n = 07$) dos artigos incluídos no mapeamento não abordam exclusivamente a mortalidade por TB e sua associação com os determinantes de saúde (E02, E03, E05, E06, E09, E10 e E13). Alguns estudos como E02, E03, E09, E10 e E13 abordam a mortalidade por TB em conjunto com incidência da doença, outras doenças infecciosas ou outras causas gerais de morte.

Quanto ao local de realização da pesquisa, 07 estudos foram realizados no Brasil (E01, E07, E08, E11, E13, E14 e E15), 01 estudo na Itália (E06), 01 estudo na Lituânia (E10), 01 no México (E12), 01 na Costa Rica (E02), 01 em Missouri nos Estados Unidos na América (E05), 02 estudos que incluíram países da América Latina (E03 e E09) e 01 que incluiu 16 países da Europa (E04). Na Figura 3 está apresentado um mapa temático com a localização geográfica dos estudos incluídos.

Figura 3 – Distribuição geográfica dos estudos identificados no mapeamento sistemático da literatura.

Fonte: Elaborado pela autora. Especificação dos estudos de acordo com local de realização: **Brasil** (Arcoverde *et al.*, 2018; Yamamura *et al.*, 2017; Ceccon *et al.*, 2017; Berra *et al.*, 2017; Santos-Neto *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2008; Vincentin, Santo e Carvalho, 2002). **Costa Rica** (Chamizo Garcia, 2016). **Estados Unidos** (Rao *et al.*, 1998). **Itália** (Michelozzi *et al.*, 1999). **Lituânia** (Kaseliene e Kalėdienė, 2011). **México** (Nájera-Ortiz *et al.*, 2008). * **Estudo incluiu 16 países europeus** (Álvarez *et al.*, 2011).

** **Estudos que incluíram os países da América Latina** (Bergonzoli *et al.*, 2016; Biggs *et al.*, 2010).

Destaca-se que foram identificados estudos que utilizaram informações globais sobre as mortes por TB e seus determinantes. Os estudos E03 e E09, por exemplo, foram realizados na América Latina e Caribe utilizando-se informações de bancos de dados do Banco Mundial, do Banco Global sobre TB da OMS e da Organização Pan Americana da Saúde. O estudo E04, de modo semelhante, utilizou um banco de dados sobre mortalidade por mortes específicas que englobava 16 países da Europa.

Os determinantes sociais de saúde relacionados às mortes por TB que foram identificados foram categorizados de acordo com as dimensões: renda, escolaridade, ocupação, condições sanitárias e de infraestrutura, condições de moradia, fatores individuais e os demais foram agrupados em uma categoria denominada “outros”. Na Figura 4 está ilustrado um diagrama que ilustra tais dimensões, bem como as principais variáveis que as compõem.

Figura 4 - Mapa conceitual dos determinantes sociais das mortes por tuberculose identificados no mapeamento sistemático da literatura, 2018.

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3. LACUNA DO CONHECIMENTO

A realização deste mapeamento sistemático possibilitou identificar estudos que abordaram determinantes sociais de saúde relacionados com as mortes por TB. Considerando que não foi utilizada nenhuma limitação de tempo para a busca, o número de artigos obtidos foi limitado, principalmente diante do impacto das mortes por TB em escala global.

Os determinantes sociais têm aparecido como um dos principais objetos de análise dos estudos e por sua vez, alvo de intervenção propostos para o período pós 2015 (WHO, 2018). Houve um crescimento na produção sobre o tema, o que pode ser reflexo do lançamento da Estratégia *End TB*. Pode-se constatar que existem poucos estudos que se dedicaram a compreender os determinantes das mortes por TB e que muitas regiões com alta carga da doença carecem dessa linha de investigação.

O Brasil se destacou dentre os cenários pesquisados, sendo que houve estudos realizados em São Luiz-MA (E14), Rio de Janeiro-RJ (E11), Ribeirão Preto-SP (E01), Natal-RN (E08), Recife-PE (E13), Foz do Iguaçu-PR (E15) e um estudo que abrangeu todas as capitais do país (E07).

Por meio do mapeamento sistemático, não se observou algum estudo realizado na região Centro Oeste do país, em que o controle da TB enfrenta dificuldades, especialmente ligados ao diagnóstico e tratamento. Essa macrorregião se apresenta com indicadores sociais e econômicos frágeis, aquém da média nacional. Não é coincidência, que essa região é afetada com alta incidência, abandono do tratamento e por sua vez, elevada mortalidade pela doença (BRASIL, 2018).

Apesar de estudos envolvendo análise espacial terem ganhado relevância nos últimos anos, o mapeamento sistemático da literatura apontou apenas cinco estudos identificados, tendo como objeto as mortes por TB e seus determinantes.

Como já acenado no capítulo anterior, a análise espacial é método útil no campo da saúde, haja vista que, além da produção de mapas, pode verificar a real existência de agrupamentos de áreas com padrões diferenciados dentro de uma dada região sob estudo. Sendo que a modelagem espacial propicia explicações relacionadas a influência de variáveis preditoras em relação à um dado efeito ou desfecho, considerando a estrutura espacial (CAMARA *et al.*, 2004).

Uma questão abordada mais recentemente foi os excessos de zero, que impede aplicação das metodologias espaciais tradicionais, assim, com o desenvolvimento

computacional, tem sido possível a introdução de novas abordagens, como a abordagem Bayesiana. Esta abordagem tem sido uma alternativa útil para fornecer resultados confiáveis para análises que requerem modelagens mais complexas, tais como aquelas como as modelagens espaço-temporais (RUE; MARTINO; CHOPIN, 2009). O mapeamento sistemático permitiu constatar que até o momento, são poucos os estudos que abordam a temática dos determinantes das mortes por TB e que ainda não há registro da aplicação dos métodos utilizados neste estudo para abordar esta temática.

3. Objetivos

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar a relação espacial e espaço-temporal dos determinantes sociais e o risco de mortes por tuberculose em Cuiabá.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Descrever características sociodemográficas e clínico operacionais dos óbitos por tuberculose;
2. Caracterizar as áreas de investigação de acordo a taxa de mortalidade por tuberculose;
3. Identificar aglomerados espaciais de risco para a ocorrência de mortes por tuberculose;
4. Identificar os determinantes sociais da saúde associados às áreas de risco de mortes por tuberculose;
5. Construir modelos espaciais e espaço-temporais para testar a relação dos determinantes sociais da saúde à mortalidade por tuberculose.

4. Quadro Teórico

4. QUADRO TEÓRICO

Para realização da pesquisa, houve a necessidade de abordar de modo substancial a compreensão de determinantes sociais. Por meio da literatura, pode-se deparar com diferentes definições e até terminologias, mas especificamente para esta tese, assume-se o conceito de determinantes sociais da Organização Mundial da Saúde, que os define como condições sociais em que as pessoas vivem e trabalham (WHO, 2010).

A Comissão Nacional sobre os determinantes sociais (CNDSS) fornece um conceito mais ampliado e especifica que tais determinantes são os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais, que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população (CNDSS, 2008).

O modelo de determinantes sociais da saúde inicialmente proposto por Dahlgren e Whitehead (1991) esquematiza a trama de relações entre os vários níveis de determinantes sociais e a situação de saúde, sendo este o modelo teórico adotado pela CNDSS (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991; WHO, 2010) (Figura 5).

Figura 5- Determinantes sociais da saúde: Modelo de Dahlgren e Whitehead, 1991.

Fonte: CNDSS (2008).

O modelo de Dahlgren e Whitehead (1991) dispõe os determinantes sociais da saúde em diferentes camadas que vão desde uma primeira camada proximal, na qual estão

localizados determinantes individuais até uma camada mais distal, onde se encontram os macrodeterminantes. Os indivíduos compõem a primeira camada no centro do modelo, que representa determinantes tais como idade, sexo e fatores hereditários.

Na segunda camada estão o comportamento e o estilo de vida, que podem ser dependentes das opções feitas por cada pessoa, mas tal comportamento pode ao mesmo tempo ser influenciada pelos determinantes sociais, como acesso a informações propaganda, pressão de pares, acesso a alimentação, entre outros. Na terceira camada encontram-se as redes comunitárias e de apoio, que são fundamentais para saúde da sociedade de modo geral. Na camada seguinte estão representados os fatores relacionados à condição de vida e trabalho, disponibilidade de alimentos e acesso a ambientes e serviços essenciais, como saúde e educação.

Os indivíduos que não possuem acesso a estes bens e serviços se encontram em maior desvantagem social e, consequentemente, maior vulnerabilidade aos riscos à saúde. Por fim, no último nível estão localizados os macrodeterminantes que representam as condições econômicas, culturais e ambientais da sociedade, os quais podem influenciar os fatores das demais camadas (CNDSS, 2008; BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

Destaca-se que um dos principais objetivos dos modelos teórico-conceituais é subsidiar explicações de como os determinantes sociais geram iniquidades em saúde (CNDSS, 2008). Para compreensão das iniquidades, torna-se necessário inicialmente compreender o surgimento das desigualdades em saúde.

A desigualdade é um termo comumente usado em alguns países para indicar diferenças sistemáticas, evitáveis e importantes. Muitas diferenças nos níveis de desenvolvimento e de riqueza, bem como as fenotípicas e culturais, são frutos de processos adaptativos, geográficos e climáticos, algumas de fenômenos eventuais e outras de processos históricos, sociais, econômicos e culturais complexos (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007).

Algumas delas, que poderiam ser apenas diferenças (por exemplo, homens e mulheres), transformam-se em desigualdades e, com muita frequência, em iniquidades, na medida em que por relações essencialmente de poder, o acesso e a posse aos bens, serviços e riqueza são desigualmente distribuídos (BARRETO, 2017; WHITEHEAD, 2000). Assim, as iniquidades sociais surgem de diferenças consideradas desnecessárias e evitáveis, ao mesmo tempo em que também são consideradas injustas e indesejáveis. O termo iniquidade tem, assim, uma dimensão ética e social (WHITEHEAD, 2000).

Neste contexto, as desigualdades em saúde são diferenças percebíveis e mensuráveis existentes nas condições de saúde, quer sejam relacionadas às diferenças no acesso aos

serviços de prevenção, cura ou reabilitação da saúde. Assim, a iniquidade em saúde consiste em uma injusta desigualdade em saúde.

Assim, a equidade em saúde implica que, idealmente, todos os indivíduos devam ter uma oportunidade justa de atingir o seu potencial de saúde e, de modo pragmático, ninguém deveria estar em desvantagem para alcançá-lo (WHITEHEAD, 2000).

A OMS propôs no ano de 2010, um marco conceitual de ação sobre os determinantes sociais de saúde, cujo objetivo é destacar as diferenças existentes entre os níveis de causalidade e distinguir os mecanismos pelos quais as hierarquias sociais são criadas (Figura 6).

Figura 6 - Modelo proposto no marco conceitual da Comissão de Determinantes Sociais da Saúde, 2010.

Fonte: World Health Organization (2010).

A estrutura deste modelo enfatiza fortemente o conceito de “posição social”, que desempenha um papel central nos determinantes sociais das iniquidades em saúde. A compreensão dos caminhos e mecanismos sociais significa que enfrentar os determinantes sociais das iniquidades em saúde é um processo político que envolve tanto a agência de comunidades desfavorecidas como a responsabilidade do Estado (WHO, 2010).

De modo geral, o modelo conceitual da OMS está fundamentado em dois tipos de Determinantes Sociais da Saúde: os determinantes estruturais e os determinantes intermediários. Os determinantes estruturais impactam na equidade em saúde e no bem-estar,

por meio da sua ação sobre os determinantes intermediários. A partir disso surge a diferenciação entre ‘determinantes estruturais das iniquidades em saúde’ e ‘determinantes intermediários da saúde’, que em conjunto constituem os ‘Determinantes Sociais da Saúde’ (BORDE; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ; PORTO, 2015; WHO, 2010).

Os determinantes estruturais incluem todos os mecanismos sociais e políticos que geram, configuram e mantêm as hierarquias sociais, incluindo o mercado de trabalho, o sistema educacional, instituições políticas e outros valores culturais e sociais. Estes determinantes ocasionam divisões de estratificação e classe social na sociedade e que definem a posição socioeconômica individual dentro das hierarquias de poder, prestígio e acesso a recursos. Os mecanismos estruturais estão enraizados nas principais instituições e processos do contexto socioeconômico e político (WHO, 2010).

Já os determinantes intermediários são representados por elementos categorizados em fatores comportamentais e fatores biológicos, circunstâncias materiais (condições de vida e de trabalho, disponibilidade de alimentos, moradia etc.) e fatores psicossociais. Incluem-se ainda neste conjunto de determinantes o sistema de saúde e a coesão social.

As condições de moradia referem-se principalmente a superlotação, a qualidade de ar, o acesso à água e as características da vizinhança. Quanto às condições de trabalho, estas estão relacionadas às diferenças sociais quanto à exposição a agressores físicos, mentais, químicos e ergonômicos no local de trabalho e a vulnerabilidade de trabalhadores em economias informais. Já os comportamentos e estilos de vida podem incluir o consumo de tabaco, álcool, falta de atividade física, entre outros.

Deve-se destacar ainda a importância dos estressores psicossociais e a falta de apoio social como determinantes intermediários da saúde. Pelo contexto, o sistema de saúde também desempenha um papel importante principalmente por sua influência nas barreiras de acesso. Por fim, a coesão social é proposta como determinante transcendental e é entendida como uma forma de dar conta do impacto das relações estabelecidas entre as comunidades e instituições, particularmente o Estado, sobre a qualidade de vida das comunidades (WHO, 2010).

Considerando o exposto e a complexidade envolvida na dinâmica da TB, pode-se dizer que avançar em termos de equidade em saúde, isto é, na redução das diferenças injustas, é um desafio para as políticas públicas, principalmente no atual momento vivenciado no Brasil, de importante crise econômica e social.

De acordo com Breilh (2013), os modelos dos determinantes da saúde pela OMS possuem contribuição para uma análise ampliada da saúde, o que é importante para avanço das pesquisas nessa área e orientação para as políticas públicas.

Embora o estudo seja essencialmente ecológico, com aplicação diferentes medidas estatísticas para confirmação da hipótese existente, da relação entre os determinantes sociais e o risco de mortes por TB, entende-se que a seleção das variáveis não pode ser aleatória e deve estar sustentada em plano teórico substanciado, e o marco teórico definido nesta seção foi relevante para subsidiar as demais seções que são sucedidas na tese.

5. Materiais e Métodos

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico (ROTHMAN *et al.*, 2008).

5.2. CENÁRIO DA PESQUISA

O estudo será realizado na cidade de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, a qual está localizada na Região Centro-Oeste do país (Figura 7). Geograficamente encontra-se a 15° 35' 56" de latitude sul e 56° 06' 01" de longitude de Greenwich. O município está a 1.133 km de distância de Brasília e possui área territorial de aproximadamente 3.538 Km², com densidade demográfica de cerca de 164,06 habitantes por Km². A população é estimada em 580.489 habitantes, sendo que 98,13% desta residem em área urbana (IBGE, 2010).

Figura 7 - Localização geográfica do município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2018).

Fonte: Elaborado pela autora.

O município apresenta esperança de vida ao nascer de 75 anos, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,785 e Índice de Gini de 0,59 (PNUD, 2013).

O município dispõe de sessenta Unidades Básicas em Saúde (UBS) e sete Unidades de Pronto Atendimento (UPA) (PREFEITURA DE CUIABÁ, 2014a, 2014b).

No Quadro 4 está apresentada a distribuição das unidades de saúde de acordo com as quatro regiões administrativas. O hospital Universitário Júlio Müller é considerado a principal referência para o tratamento hospitalar de TB no município.

Quadro 4 - Distribuição das Unidades de Saúde por região administrativa do município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

Região Administrativa	UBS	UPA ou Policlínicas	Total
Norte	13	1	14
Leste	19	1	20
Oeste	14	1	15
Sul	14	4	18
Total	60	7	67

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Cuiabá-MT/ Secretaria Municipal de Saúde, 2014.

Quanto aos dados epidemiológicos sobre TB, Cuiabá apresenta incidência de 59,5 casos por 100 mil habitantes, bem acima da registrada no estado (33,5 casos por 100.000 habitantes); mortalidade de 3,6 mortes por 100 mil habitantes, índice de cura de 64,9% (BRASIL, 2018).

Dentre os pacientes diagnosticados de TB, apenas 25,5% deles estavam em Tratamento Diretamente Observado (TDO).

5.3. UNIDADES DE ANÁLISE

As unidades de análise utilizadas neste estudo foram as Unidades de Desenvolvimento Humano (UDHs) (PNUD, 2013). Em relação à divisão de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano das Regiões Metropolitanas, a cidade está segmentada em 96 UDHs, sendo 89 na área urbana.

As UDHs foram construídas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que objetivou a construção de áreas mais homogêneas referentes

aos determinantes sociais, isso para áreas localizadas em região, com um mínimo de 400 residências particulares permanentes (PNUD, 2013).

5.4. POPULAÇÃO DE ESTUDO

Foram considerados os casos de óbitos que apresentaram como causa básica a TB registrados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) entre 2006 a 2016 que sejam residentes na zona urbana do município de Cuiabá-MT e com códigos correspondentes de A15.0 a A19.0 (Quadro 5). Serão excluídos os óbitos de indivíduos residentes em outras localidades, bem como os casos de repetição de digitação dos dados.

De acordo com a 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).

Quadro 5 - Formas clínicas consideradas no estudo, segundo a Classificação Internacional de Doenças versão 10 (CID 10).

CID – 10		Definição
Tuberculose respiratória, com confirmação bacteriológica e histológica	A 15.0	Tuberculose pulmonar, com confirmação por exame microscópico de expectoração, com ou sem cultura
	A 15.1	Tuberculose pulmonar, com confirmação somente por cultura
	A 15.2	Tuberculose pulmonar, com confirmação por meio não especificado
	A 15.3	Tuberculose pulmonar, com confirmação por meio não especificado
	A 15.4	Tuberculose dos gânglios intratorácicos, com confirmação bacteriológica e histológica
	A 15.5	Tuberculose da laringe, da traqueia e dos brônquios, com confirmação bacteriológica e histológica
	A 15.6	Pleuris tuberculoso, com confirmação bacteriológica e histológica
	A 15.7	Tuberculose primária das vias respiratórias, com confirmação bacteriológica e histológica
	A 15.8	Outras formas de tuberculose das vias respiratórias, com confirmação bacteriológica e histológica
	A 15.9	Tuberculose não especificada das vias respiratórias, com confirmação bacteriológica e histológica

Continua

Conclusão

CID – 10		Definição
Tuberculose das vias respiratórias, sem confirmação bacteriológica ou histológica	A 16.0	Tuberculose pulmonar com exames bacteriológico e histológico negativos
	A 16.1	Tuberculose pulmonar, sem realização de exame bacteriológico ou histológico
	A 16.2	Tuberculose pulmonar, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A 16.3	Tuberculose dos gânglios intratorácicos, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A 16.4	Tuberculose da laringe, da traqueia e dos brônquios, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A 16.5	Pleurisia tuberculosa, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A 16.7	Tuberculose respiratória primária sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A 16.8	Outras formas de tuberculose das vias respiratórias, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica
	A 16.9	Tuberculose respiratória, não especificada, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica.
Tuberculose do sistema nervoso	A 17.1	Tuberculoma meníngeo
	A 17.8	Outras tuberculoses do sistema nervoso
	A 17.9	Tuberculose não especificada do sistema nervoso
Tuberculose de outros órgãos	A 18.0	Tuberculose óssea e das articulações
	A 18.1	Tuberculose do aparelho geniturinário
	A 18.2	Linfadenopatia tuberculosa periférica
	A 18.3	Tuberculose do intestino, do peritônio e dos gânglios mesentéricos
	A 18.4	Tuberculose de pele e do tecido celular subcutâneo
	A 18.5	Tuberculose do olho
	A 18.6	Tuberculose do ouvido
Tuberculose miliar	A 18.7	Tuberculose das supra-renais
	A 18.8	Tuberculose de outros órgãos especificados
	A 19.0	Tuberculose miliar aguda de localização única e especificada
	A 19.1	Tuberculose miliar aguda de múltiplas localizações
	A 19.2	Tuberculose miliar aguda não especificada
	A 19.8	Outras tuberculoses miliares
	A 19.9	A 19.9 Tuberculose miliar não especificada

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

5.5. FONTES DE INFORMAÇÃO

Os dados relativos aos casos de óbitos foram obtidos do SIM, o qual apresenta como documento oficial de entrada as Declarações de Óbito (DO) (Anexo I). Em Cuiabá-MT o SIM está sob responsabilidade do Departamento de Vigilância em Saúde da Secretaria Municipal da Saúde. Já os dados sociodemográficos da população das UDHs foram obtidos do Atlas de Desenvolvimento Humano das Regiões Metropolitanas elaborado pelo PNUD. Neste Atlas

estão descritos os principais indicadores socioeconômicos das áreas de demografia, saúde, educação, habitação, renda, trabalho e vulnerabilidade social, além do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (PNUD, 2013).

5.6. VARIÁVEIS UTILIZADAS NO ESTUDO

As variáveis independentes foram obtidas do Atlas de Desenvolvimento Humano das Regiões Metropolitanas do PNUD, conforme o referencial teórico dos determinantes sociais estruturais e intermediários da saúde da WHO (2010). Foram selecionados indicadores Proxy que se referem à renda, pobreza, escolaridade, condições de moradia e saneamento básico, longevidade e ocupação (Quadro 6).

Quadro 6- Variáveis originais investigadas. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2013).

Indicadores	Nome da Variável	Definição
Renda domiciliar	Renda domiciliar per capita média	Razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos.
	Renda domiciliar per capita média dos pobres	Média da renda domiciliar per capita das pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais, a preços de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.
	Renda domiciliar per capita média do quinto mais pobre	Média da renda domiciliar <i>per capita</i> dos indivíduos pertencentes ao quinto mais pobre da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar <i>per capita</i> . Valores em reais de 01/08/2010.
	Renda domiciliar per capita média do quinto mais rico	Média da renda domiciliar <i>per capita</i> dos indivíduos pertencentes ao quinto mais rico da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar <i>per capita</i> . Valores em reais de 01/08/2010.
	Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita	Percentual da renda total apropriada pelos indivíduos pertencentes ao quinto mais rico da distribuição dos indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Continua

Indicadores	Nome da Variável	Definição
Pobreza	Proporção de vulneráveis à pobreza	Proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.
	Proporção de extremamente pobres	Proporção dos indivíduos com renda domiciliar <i>per capita</i> igual ou inferior a R\$ 70,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.
Escolaridade	Taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais de idade	Razão entre a população de 25 anos ou mais de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.
	% pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo.	Razão entre as pessoas que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100.
	% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo	Percentual de pessoas que vivem em domicílios vulneráveis à pobreza (com renda per capita inferior a 1/2 salário mínimo de agosto de 2010) e em que ninguém tem o ensino fundamental completo. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes.
Condições de moradia	% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgoto inadequados	Razão entre as pessoas que vivem em domicílios cujo abastecimento de água não vem de rede geral e cujo esgotamento sanitário não é realizado por rede coletora de esgoto ou fossa séptica e a população total residente em domicílios particulares permanentes, multiplicada por 100. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes.
	Percentual de pessoas em domicílios sem energia elétrica	Razão entre as pessoas que vivem em domicílios sem energia elétrica e população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100.
Longevidade	Taxa de envelhecimento	Razão entre a população de 65 anos ou mais e a população total multiplicada por 100.
Ocupação	Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade	Percentual da população economicamente ativa nessa faixa etária que estava desocupada, ou seja, que não estava ocupada na semana anterior à data do Censo, mas havia procurado trabalho ao longo do mês anterior à data dessa pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do PNUD (2013).

As variáveis dependentes consideradas para atender os objetivos específicos 4 e 5 foram estimadas na investigação, cujo processo de cálculo está descrito na sequência.

5.7. PLANO DE ANÁLISE

Na Figura 8 são apresentadas as diferentes etapas consideradas para alcance dos objetivos propostos.

Figura 8 - Síntese esquemática dos procedimentos considerados para análise dos dados.

Fonte: Elaborado pela autora. Legenda: SIM- Sistema de Informação de Mortalidade

5.8. ANÁLISE DOS DADOS

5.8.1. Fase exploratória dos dados do SIM

A análise exploratória dos dados obtidos foi realizada, por meio dos itens contidos na DO do SIM e compreendeu as características sociodemográficas (sexo, idade, raça/cor, estado civil, escolaridade) e características clínico-operacionais (local de ocorrência do óbito, assistência médica, necropsia, forma clínica, médico responsável pela DO).

De acordo com as informações, os itens foram analisados quanto à consistência e completude, seguida da análise descritiva, com cálculo das frequências absolutas e relativas utilizando-se o *Software* SPSS versão 20.0. Em relação à variável contínua idade foram calculadas medidas de posição (média, mediana, valores mínimos e máximos), sendo que esta

variável foi categorizada nas seguintes faixas etárias: 0 a 14 anos, 15 a 59 e maiores de 60 anos.

5.8.2. Geocodificação dos dados

Nesta etapa foi realizado o georreferenciamento dos dados, que consistiu na obtenção de coordenadas geográficas dos óbitos por TB de acordo com o endereço de residência. Foi utilizado para a busca da informação geográfica, no caso as coordenadas latitude e longitude, o *software* de acesso livre *Google Earth* versão 7.15.

Em seguida o arquivo com as informações geográficas dos óbitos foram geocodificados por meio do *software* ArcGis® versão 10.6, sendo transformados em arquivo de pontos no formato *Shapefile*. 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.

Para as análises posteriores, os dados foram distribuídos espacialmente em mapas temáticos, utilizando-se a malha digital das UDHs na extensão *Shapefile* do município de Cuiabá disponibilizados gratuitamente no site do PNUD (PNUD, 2013).

5.8.3. Distribuição espacial da taxa de mortalidade por tuberculose

A análise espacial por área foi realizada utilizando-se como unidade de análise as UDHs do município para se obter as taxas de mortalidade por TB.

A taxa bruta de mortalidade por TB (TxMTB) foi calculada dividindo-se, respectivamente, a somatória de óbitos pela população total (população urbana de Cuiabá-MT em 2010) de cada UDH multiplicada por 100.000 e por fim dividida por 11, referente aos anos de estudo (2006-2016), conforme evidenciado na fórmula abaixo:

$$TxMTB = \left(\frac{\sum \text{óbitos por TB}}{\text{população total}} \right) \times 100.000 \times \frac{1}{11}$$

Posteriormente, observou-se o padrão espacial da mortalidade por TB, elaborando-se mapas temáticos no *software* ArcGis® versão 10.6.

5.8.4. Determinantes sociais da saúde associados às áreas de risco de mortes por tuberculose

Para responder esse objetivo, a primeira etapa foi iniciada com aplicação da estatística de varredura, essa técnica de análise foi desenvolvida por Kulldorff e Nagarwalla (1995), também conhecida como Estatística *Scan*, a qual foi empregada com vistas à detecção dos aglomerados no espaço.

Sua aplicação ocorreu por meio da associação da informação da área a um único ponto dentro polígono, denominado centroide. A partir de então, realizou-se uma varredura por toda a região estudada em busca de áreas cuja 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 ocorrência 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 até que todos os centroides sejam testados (LUCENA; MORAES, 2012). Com base nesta situação, para este estudo as hipóteses formalmente elaboradas foram de que H_0 : não há aglomerados nas regiões ou áreas de Cuiabá e H_1 : a região z é um aglomerado.

Para a identificação dos aglomerados espaciais dos óbitos por TB na área e período de estudo, foram criadas três planilhas em aplicativo Excel. A primeira denominada arquivo de casos, que compreendia as informações sobre a identificação da UDH onde ocorreu o evento, data da ocorrência, sexo e idade das pessoas que tiveram a TB como causa básica de óbito.

A segunda foi composta pelo arquivo com as coordenadas geográficas dos centroides das UDHs gerado no software TerraView versão 4.2.2. A terceira e última, constou do arquivo formado pelas informações populacionais das UDHs seguindo conotação com sexo e idade dos indivíduos que tiveram a TB como causa de óbito.

Tendo em vista a identificação de aglomerados essencialmente espaciais, em que a distribuição é heterogênea e os eventos são raros em relação à população, foi utilizado o modelo discreto de Poisson que requer algumas condições como a não sobreposição geográfica dos aglomerados, o tamanho máximo do aglomerado igual a 50% da população exposta, o aglomerado com formato circular e 999 replicações.

O risco relativo (RR) de cada aglomerado foi calculado, permitindo a comparação das distintas áreas, indicando a intensidade de ocorrência do óbito por TB no município analisado. 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 àquelas com $p < 0,05$.

Por fim, destaca-se que todas as análises de detecção de aglomerados foram realizadas no software SaTScan™ versão 9.2 e todos os mapas temáticos foram gerados *software* ArcGis® versão 10.6.

Para verificar os determinantes sociais da saúde associados às áreas de risco de mortes por TB foi utilizado o modelo logístico binário. Assim, o risco de mortes por TB, identificado por meio da estatística de varredura, foi considerado como variável dependente, sendo que as áreas que apresentaram risco de morte por TB receberam valor 1 (um) e as áreas de não risco receberam valor 0 (zero).

Em relação as variáveis independentes, foi realizada a construção de dimensões para os determinantes sociais, por meio da técnica de componentes principais (ACP), de acordo com os seguintes critérios propostos por Hair *et al.* (2014): variáveis contínuas e discretas, número de observações superior a 50, o teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) com patamar mínimo de adequabilidade de 0,50 e a estatística *Bartlett Test of Sphericity* (BTS) deve ser estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Para definição do número de dimensões dos determinantes sociais (componentes principais) pautou-se no critério da variância acumulada acima de 70% (HAIR *et al.*, 2014).

O método de extração das componentes principais se deu pela rotação ortogonal *Varimax* com normalização de *Kayser*, que buscou maximizar a variação entre os pesos de cada componente principal. Os critérios de seleção das componentes principais foram autovalores (*eigenvalues*) superiores a 1.

Após adequação da variável dependente e das independentes procedeu-se à realização do modelo de regressão logística binária para verificar a associação entre as mesmas. Foi adotado o procedimento *stepwise-forward* baseado na razão de verossimilhança e os resultados foram apresentados como *Odds Ratios* (OR) com intervalo de confiança (IC) de 95%.

Obteve-se o coeficiente de *Nagelkerke* R^2 , que refletiu a porcentagem das variações ocorridas no Log da razão de chances e aplicou-se o teste de *Hosmer and Lemeshow* para estimar a qualidade de ajuste do modelo. Adicionalmente, construiu-se a curva *Receiver Operating Characteristic Curve* (ROC) para verificar a capacidade explicativa das dimensões dos determinantes sociais. O erro tipo I foi fixado a 5% ($p < 0,05$) como estatisticamente significativo. As análises estatísticas foram realizadas por meio do *Software* SPSS versão 20.0. Os mapas temáticos foram elaborados por meio do *software* ArcGis® versão 10.6.

5.8.5. Modelos espaciais e espaço-temporais para testar a relação dos determinantes sociais da saúde à mortalidade por tuberculose

Para os modelos Bayesianos a variável dependente foi o número de óbitos por TB nas unidades de análise (UDH), sendo considerados os óbitos por ano e todos os óbitos do período de estudo. Para obter os riscos relativos para ocorrência de óbitos por TB nas UDHs, foram calculados os óbitos esperados por TB para cada unidade de análise, também por ano e para todo o período de estudo.

O número esperado de eventos em um grupo de estudo é calculado pela aplicação de taxas de referência (da população padrão) ao número de indivíduos em cada estrato do(s) grupo(s) de estudo. Para cada grupo de estudo, a razão do número total de eventos observados pelo número de eventos esperados é uma estimativa do RR (SZKLO; NIETO, 2007). O cálculo dos óbitos esperados pode ser obtido pela seguinte fórmula:

$$E = \left(\frac{P1}{P2} \right) \times D$$

Onde, E= mortes esperadas; P1 = população investigada; P2 = população padrão; D= mortes ocorridas na população.

Os óbitos esperados foram considerados como *offsets* nas modelagens e foram obtidos por padronização indireta, considerando a população do município de 2011 (meio do período de 2006-2016) e os óbitos de todo o período de estudo, de acordo com as estruturas de idade e de sexo de todo o município e das UDH. Deste modo, os riscos relativos tiveram como base de comparação a taxa média de mortalidade de TB em todo o município durante o período de estudo.

Em seguida foram elaborados três modelos, nos quais os números observados de óbitos por UDH foram modelados utilizando-se modelos Bayesianos Gaussianos latentes, tendo como *offsets* os óbitos esperados e considerando-se estruturas espaciais e espaço temporais de distribuições de probabilidade de Poisson.

No primeiro caso, os óbitos observados por UDH e ano foram modelados, no espaço e no tempo, por um modelo de intercepto e efeitos aleatórios espaciais e temporais. O segundo e o terceiro modelaram os óbitos observados por UDH ao longo do período estudado no espaço, utilizando, respectivamente, um modelo apenas com efeitos aleatórios espaciais e de intercepto e um modelo com intercepto, efeitos aleatórios espaciais e covariáveis. No último modelo, as covariáveis incluídas foram padronizadas pela subtração de seus valores médios e, em seguida, pela divisão por seus respectivos desvios-padrão. Ressalta-se que as variáveis

utilizadas neste modelo diferiram das variáveis utilizadas anteriormente no modelo logístico. Para os resultados dos modelos Bayesianos as variáveis originais serão tratadas como covariáveis.

Para representar a dependência espacial do fenômeno estudado, foi considerada, em cada um dos três modelos, uma componente do tipo Besag-York-Mollié (BYM2) parametrizada conforme proposição de Simpson *et al.* (2017). Neste tipo de modelo, são considerados um efeito aleatório espacialmente estruturado e outro espacialmente não estruturado, os quais são tratados de modo independente um do outro. A abordagem espaço-temporal, além dos efeitos aleatórios espaciais e para representar a autocorrelação temporal presente no fenômeno, considerou um modelo autorregressivo de ordem 1 do tipo randomwalk (RW1) (BLANGIARDO *et al.*, 2013).

Todas as modelagens foram realizadas de acordo com a abordagem INLA e em um contexto Bayesiano. Foram assumidas priores não informativas para os efeitos fixos e efeito aleatório temporal. Para os efeitos aleatórios espacialmente estruturados e não estruturado foram adotadas priores com complexidade penalizada, conforme preconizado por Simpson *et al.* (2017).

Foram elaborados mapas temáticos com apresentação dos riscos relativos espaciais, por UDH e de acordo com o tipo de modelagem, e respectivas probabilidades de que estes riscos fossem maiores que a unidade. Os riscos relativos para as covariáveis consideradas na modelagem também foram obtidos.

As operações espaciais e os mapas temáticos foram elaborados por meio do *Software* ArcGis® versão 10.6. As análises estatísticas foram realizadas no software livre R versão 3.4.1 (R Core Team 2017) e pacote R_INLA versão 0.0-1432754561 (www.r-inla.org).

5.9. ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da EERP/USP, de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética nº66365517.5.0000.5393, emitido em 22 de maio de 2017(Anexo II).

6. Resultados

6. RESULTADOS

No período de 2006 a 2016 foram notificados na área urbana do município de Cuiabá 225 óbitos com CID A15.1 a A19.9. No que se refere às características sociodemográficas, o maior número de óbitos foi de homens (n= 165; 73,3%) e a raça predominante foi parda (n= 155; 68,9%) (Tabela 1).

Em relação à variável idade, a faixa etária de 15 a 59 anos concentrou 113 (50,2%) óbitos e 111 (49,4%) indivíduos tinham mais de 60 anos. A idade média foi de $58,16 \pm 17,8$ anos e mediana de 59 anos, sendo a idade mínima de 9 meses e a máxima de 94 anos. O estado civil predominante foi solteiro (n= 101; 44,9%) e a maior escolaridade encontrada foi de 1 a 7 anos de estudo (n= 119; 52,9%), sendo que 45 (20,0%) não possuíam nenhuma escolaridade. Quanto à ocupação, a predominância foi de trabalhadores da produção de bens e serviços industriais (n= 40; 17,8%), destacando-se que houve 106 casos (47,1%) com esta informação ignorada (Tabela 1).

As taxas de mortalidade de acordo com os grupos populacionais foram de 5,6 óbitos por 100 mil habitantes para homens, enquanto entre as mulheres foi de 1,9 óbitos por 100 mil habitantes. Os indivíduos com cor de pele parda apresentaram maior taxa de mortalidade (4,7 óbitos por 100 mil habitantes), seguidos pelos pretos (3,3 óbitos por 100 mil habitantes) e brancos (2,0 óbitos por 100 mil habitantes). Quanto à idade, constatou-se que a mortalidade foi mais elevada entre os que possuíam 60 anos ou mais (22,5 óbitos por 100 mil habitantes). Ademais, a mortalidade foi de 3,4 óbitos por 100 mil habitantes entre solteiros e de 21,8 óbitos por 100 mil habitantes entre pessoas sem escolaridade (Tabela 1).

Tabela 1- Perfil sociodemográfico dos casos de óbitos por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006 a 2016).

Variáveis	n	%	Taxa mortalidade por 100 mil habitantes
Sexo			
Masculino	165	73,3	5,5
Feminino	60	26,7	1,9
Idade em anos			
≤ 14 anos	1	0,4	0,07
15 a 59 anos	113	50,2	2,7
≥ 60 anos	111	49,4	22,5
Raça/cor			
Parda	155	68,9	4,7
Branca	41	18,3	2,0
Preta	22	9,8	3,3
Amarela	1	0,4	1,2
Indígena	1	0,4	5,5
Ignorado	4	1,8	-
Em branco	1	0,4	-
Estado civil			
Solteiro	101	44,9	3,4
Casado/União estável	63	28,0	3,7
Viúvo	32	14,2	14,5
Separado/Divorciado	17	7,5	6,1
Ignorado	8	3,6	-
Em branco	4	1,8	-
Escolaridade			
Sem escolaridade	45	20,0	21,8
1 a 7 anos	119	52,9	13,8
8 a 11 anos	40	17,8	-
12 anos ou mais	6	2,7	-
Ignorado	12	5,3	-
Em branco	3	1,3	-
*8 anos ou mais	-	-	1,5

Fonte: Elaborado pela autora. *Nível de escolaridade calculado apenas para fins representação da taxa de mortalidade nesta população. As taxas de mortalidade não foram calculadas para os casos em que dados sobre a população não estavam disponíveis.

No tocante as características clínicas e operacionais dos óbitos (Tabela 2), evidenciou-se que 175 (77,8%) casos tiveram como causa básica TB pulmonar e 50 (22,2%), TB extrapulmonar. Ressalta-se que, de acordo com a classificação do CID, a causa mais presente foi a A16.2 (TB pulmonar, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica) com 173 (76,9%) óbitos.

A maior parte dos óbitos ocorreu no hospital (n= 188; 83,6%) e 151 (67,1%) receberam assistência médica na ocorrência do óbito. Observou-se ainda que não houve realização do exame de necropsia em 186 (82,7%) eventos e que a maior parte (n = 61; 27,1%) dos atestados de óbito tiveram médicos substitutos como responsáveis (Tabela 2).

Tabela 2 - Características clínicas e operacionais dos óbitos por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006 a 2016).

Variáveis	n	%
Causa básica do óbito		
TB Pulmonar	175	77,8
TB Extra-pulmonar	50	22,2
Local de ocorrência do óbito		
Hospital	188	83,6
Outro estabelecimento de saúde	14	6,2
Domicílio	20	8,9
Via pública	1	0,4
Outros	2	0,9
Assistência médica		
Sim	151	67,1
Não	11	4,9
Ignorado	45	20,0
Em branco	18	8,0
Necropsia		
Não	186	82,7
Sim	23	10,2
Ignorado	3	1,3
Em branco	13	5,8
Atestante		
Médico Assistente	52	23,1
Médico Substituto	61	27,1
Serviço de Vigilância de Óbito	37	16,5
Instituto Médico Legal	5	2,2
Outro	32	14,2
Em branco	38	16,9

Fonte: Elaborado pela autora.

Do total de 225 óbitos ocorridos de 2006 a 2016 foram geocodificados 92,4% (208 óbitos). As perdas ocorridas (n=17; 7,6%) durante o processo de geocodificação devem-se à inconsistência dos endereços (n=12; 5,4%), bem como ao não preenchimento do respectivo campo na declaração de óbito (n=5; 2,2%). Do total de 89 UDHs urbanas, 52 apresentaram casos de morte por TB.

A taxa de mortalidade geral do município foi de 3,4 óbitos por 100 mil habitantes e constatou-se que as mortes registradas no período foram distribuídas de modo heterogêneo no espaço, sendo que as taxas de mortalidade variaram entre 0 (zero) e 17,68 mortes por 100 mil habitantes. Na figura 9(A-B) é apresentada a distribuição dos óbitos e das taxas de mortalidade para cada UDH.

Figura 9 - Distribuição dos óbitos (A) e das taxas de mortalidade por tuberculose (B). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

A estatística de varredura apontou um aglomerado significativo de risco para mortalidade por TB ($RR= 2,09$; $IC95\%=1,48-2,94$; $p=0,04$) localizado na região sul do município, o qual abrangeu 06 UDHs. Na Figura 10 está representada a localização do aglomerado de risco em Cuiabá-MT.

Figura 10 – Aglomerado espacial de risco de mortes por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

Para verificar associação dos determinantes às áreas de risco de mortes por TB, realizou-se a técnica de ACP para estabelecer as dimensões das variáveis independentes, e para isto, inicialmente verificou-se a adequabilidade destas variáveis. Confirmou-se que as variáveis são contínuas e discretas e que a maior parte das correlações entre as variáveis obtiveram coeficientes superiores a 0,30. O teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) foi de 0,75 e a estatística *Bartlett Test of Sphericity* (BTS) foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$) o que mostra que a base de dados foi adequada para análise de componentes principais.

Na Tabela 3 estão apresentadas as duas dimensões de determinantes sociais construídas na ACP, de acordo com os critérios estabelecidos. A dimensão 1 apresentou um autovalor (*eigenvalue*) de 4,61 e representou 57,63% da variância. Já a dimensão 2 apresentou autovalor de 2,78 e representou da variância de 34,77%. Juntas as duas dimensões compõem 92,40% da variabilidade dos dados. O teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) foi de 0,75 e a estatística *Bartlett Test of Sphericity* (BTS) apresentou valor de $p < 0,001$.

Tabela 3 - Matriz rotacionada das variáveis originais e as dimensões dos determinantes sociais, Cuiabá, Mato Grosso (2006-2016).

Variáveis	Determinantes Sociais	
	Dimensão 1	Dimensão 2
Proporção de vulneráveis à pobreza	0,979	0,057
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo	0,974	0,024
% pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo.	0,973	0,047
Proporção de extremamente pobres	0,924	0,026
Taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais de idade	0,904	0,084
Renda domiciliar per capita média do quinto mais rico	0,027	0,983
Renda domiciliar per capita média do quinto mais pobre	0,033	0,983
Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita	0,086	0,955

Fonte: Elaborado pela autora. Método de extração: Análise de componentes principais; Método de rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

Pode-se observar que a dimensão 1 leva em consideração os determinantes sociais referentes a pobreza e déficit de escolaridade. A dimensão 2 dos determinantes sociais, contemplou variáveis referentes à distribuição da renda. Na Figura 11 está apresentada a distribuição espacial das dimensões dos determinantes sociais na região estudada.

Figura 11 - Dimensões dos determinantes sociais das mortes por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 4 está apresentado o resultado do modelo logístico que associou as dimensões dos determinantes sociais ao risco de mortes por TB. O modelo final demonstra em relação da dimensão 1, que quanto maior os índices de pobreza e o déficit de escolaridade em determinada região, maior o risco de mortes por TB (OR: 2,92; IC95% = 1,17 – 7,28; $p = 0,02$). Em contraste, na dimensão 2, tem-se que, quanto maior a renda, menor o risco de mortes por TB (OR = 0,05; IC95% = 0,00 – 0,70; $p = 0,03$).

Tabela 4 - Determinantes sociais associados ao risco de mortes por tuberculose. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

	Dimensão dos determinantes	Coeficiente	Odds Ratio	(IC 95%)	p	Curva ROC
Modelo1	Dimensão 1	0,84	2,31	1,06-5,05	0,03	0,756
Modelo 2	Dimensão 1	1,07	2,92	1,17-7,28	0,02	0,912
	Dimensão 2	-3,08	0,05	0,00-0,70	0,03	

Fonte: Elaborado pela autora. Dimensão 1: Pobreza e déficit de escolaridade; Dimensão 2: Renda domiciliar.

O valor da curva ROC da dimensão 1 evidenciou que a capacidade discriminatória para o risco de mortes por TB é de 75,6%, no entanto, ao se incorporar a dimensão 2, o valor da curva ROC aumenta para 91,2%, o que melhora a capacidade preditiva do modelo. O valor do coeficiente de *Nagelkerke* R^2 foi de 0,36 e o teste de *Hosmer and Lemeshow* apresentou valor de $p = 0,996$.

Em relação ao objetivo de construir modelos espaço-temporais e espaciais para testar a relação dos determinantes sociais da saúde à mortalidade por TB, na Figura 12 estão evidenciadas as médias posteriores dos riscos relativos temporais da mortalidade por TB de 2006 a 2016, ajustados pelo espaço.

Figura 12 - Modelo espaço-temporal: médias posteriores dos riscos relativos temporais de mortalidade por tuberculose em Cuiabá, Mato Grosso, (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

Houve uma tendência geral de redução dos riscos relativos com o passar dos anos, sendo que o maior risco relativo foi verificado no ano de 2009 (RR=1,04). No entanto, a diminuição dos riscos foi mínima, de 1,03 no ano de 2006 para 0,98 no ano final de 2016, o que caracteriza, ao longo de 11 anos, a redução do risco de morte por TB de apenas 2% em relação à média do período.

Na Figura 13 (A-B) estão apresentados os mapas com as médias posteriores dos riscos relativos espaciais para mortalidade por TB para os anos de início e fim do período de estudo (2006 e 2016), segundo UDH e ajustados pelo tempo.

As cores mais escuras expressam regiões de maior risco. A partir da figura, percebe-se diminuição do risco em várias UDHs entre 2006 e 2016, o que corrobora com os resultados do modelo espaço-temporal. Na figura 13 (C-D) têm-se as probabilidades posteriores dos riscos relativos espaciais serem maiores que a unidade para 2006 e 2016. Nota-se que as UDHs localizadas nas regiões sul e leste se destacam por concentrar a maior parte das áreas de alto risco para mortalidade por TB nos anos inicial e final da série histórica.

Figura 13 – Modelo espaço-temporal: (A-B) Médias posteriores dos riscos relativos espaciais para mortalidade por tuberculose nos anos inicial (2006) e final (2016) do período de estudo; (C-D) Probabilidade posterior de que os riscos relativos sejam maiores que 1 nos anos inicial (2006) e final (2016) do período do estudo. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

Para construção do modelo espacial foram consideradas 07 variáveis originais e considerando o pressuposto de colinearidade, as variáveis “Taxa de analfabetismo da

população de 25 anos ou mais de idade” e “Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade” apresentaram coeficiente de Pearson $> 0,60$ e foram excluídas da análise.

Na tabela 5 são apresentados os resultados da modelagem espacial que quantificou as médias posteriores dos riscos relativos dos efeitos fixos (covariáveis representativas dos determinantes sociais) e intervalos de 95% de credibilidade. Entre as covariáveis investigadas, somente a renda domiciliar per capita foi considerada importante, sendo que para o aumento de um desvio padrão na renda ocorreu a diminuição de 31% no risco de mortalidade por TB.

Tabela 5 - Médias posteriores dos efeitos fixos (riscos relativos para as covariáveis representativas dos determinantes sociais) e intervalos credíveis de 95% para a mortalidade por TB na modelagem espacial com covariáveis. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Covariáveis	Média	Intervalo de credibilidade 95%	
		0,025	0,075
(Intercepto)	0,818	0,668	0,979
Taxa de envelhecimento	1,130	0,912	1,381
Renda domiciliar per capita média	0,691	0,496	0,915
Renda domiciliar per capita média dos pobres	0,935	0,798	1,088
Percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgoto inadequados	1,084	0,944	1,228
Percentual de pessoas em domicílios sem energia elétrica	1,093	0,921	1,273

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 14A estão apresentados os mapas das médias posteriores dos riscos relativos espaciais considerando-se todo o período de estudo para o modelo espacial sem variáveis. E a Figura 14B apresentada estas mesmas médias para o modelo espacial ajustado para as variáveis. As probabilidades posteriores dos riscos relativos serem maiores que 1 para o modelo espacial sem e com covariáveis estão representadas, respectivamente nas Figuras 14 C e D.

Figura 14 – Médias posteriores dos riscos relativos de mortalidade por tuberculose para modelo espacial (A) e para modelo espacial ajustado para covariáveis (B). Probabilidade posterior de que os riscos relativos sejam maiores que 1 para modelo espacial (C) e modelo espacial ajustado para covariáveis (D). Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se que ao incorporar as covariáveis o mapa se tornou mais claro, apresentando menores riscos relativos, o que é uma indicação de que as covariáveis representativas dos determinantes sociais das mortes por TB explicaram parte do risco de mortes por TB. Embora os riscos relativos tenham diminuído com o ajuste para as covariáveis, permaneceram áreas de alto risco para TB, indicando que outros fatores além dos considerados devem estar envolvidos na ocorrência do óbito por TB na área de estudo.

Na Figura 15 está apresentada a distribuição espacial da renda domiciliar per capita de acordo com salários mínimos que foi a covariável mais importante no modelo espacial. Observa-se correspondência entre as UDHS com maiores taxas de mortalidade por TB (Figura

9B) e maior risco de morte por TB (Figura 14A) com UDHs com as menores rendas per captas.

Figura 15 - Distribuição espacial da renda domiciliar per capita. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil (2006-2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

7. Discussão

7. DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo analisar a relação espacial e espaço-temporal dos determinantes sociais e o risco de mortes por TB em Cuiabá e os resultados apontaram esta associação no espaço e no tempo.

Identificou-se a presença de um aglomerado espacial de risco para mortalidade por TB, o qual esteve associado com a baixa escolaridade e pobreza extrema. O modelo Bayesiano espaço-temporal indicou uma redução do risco de mortalidade por TB entre 2006 e 2016. Já o modelo Bayesiano espacial evidenciou que os determinantes sociais da saúde explicam parte da mortalidade por TB naquelas regiões. A covariável renda domiciliar per capita foi um fator importante do risco de mortalidade por TB, o qual esteve presente no espaço de modo permanente durante os anos no estudo.

O perfil sociodemográfico dos casos de mortes por TB condizem com a literatura, sendo a maioria homens, solteiros, com cor de pele parda e com baixa escolaridade (BERRA *et al.*, 2017; YAMAMURA *et al.*, 2017).

O maior número de óbitos entre homens condiz com outros estudos que também evidenciaram maior número de óbitos nesta população (SHULDINER *et al.*, 2014; LEFEBVRE; FALZON, 2008). Um fato que deve ser considerado em relação à maior taxa de mortalidade entre os homens é que esta população apresenta maior incidência de TB, o que consequentemente os coloca em uma condição de maior vulnerabilidade a morte pela doença (CAMARGOS; COSTA, 2011). Outro fator importante é que comumente os homens demonstram menor cuidado com sua saúde, menor frequência aos serviços de saúde e adesão ao tratamento (PELAQUIN *et al.*, 2007).

Mas, além de fatores epidemiológicos, deve-se destacar que os fatores biológicos devem ser considerados para o controle da TB. Características ligadas ao comportamento e a mecanismos fisiológicos, principalmente no que se refere às diferenças na resposta imune e a modulação de hormônios sexuais, podem estar relacionados com maior predisposição dos homens a TB (NHAMOYEBONDE; LESLIE, 2014).

A maior mortalidade em indivíduos com mais de 60 anos corrobora com outros estudos (YEN *et al.*, 2017, PELAQUIN *et al.*, 2007). A idade avançada tem sido relacionada negativamente às mortes, sendo que o estudo de Pelaquin, Silva e Ribeiro (2007) evidenciou inclusive que, quando o indivíduo com TB possui mais de 50 anos em associação com outras comorbidades, as chances de evolução para óbito aumentam 25 vezes.

Além de possuir maior número de comorbidades, os idosos tendem a apresentarem maior fragilidade de suas condições de saúde, maior deficiência imunológica e também apresentam mais reações adversas e menor eficácia em relação ao tratamento (CANTALICE FILHO; BOIA; SANT'ANNA, 2007; CAVALCANTI *et al.*, 2006).

Quanto à cor de pele, houve predominância de óbitos em pardos, o que corrobora com outros estudos realizados no Brasil que apontam maior número de óbitos por TB entre a população parda e negra (CAVALCANTE; SILVA, 2013; CAMARGOS; COSTA, 2011). Isso ocorre possivelmente pelas características de composição da população brasileira (IBGE, 2010). Ao se observar as taxas de mortalidade de acordo com os grupos populacionais, destaca-se que indígenas e negros apresentaram taxas elevadas, o que desperta a necessidade de maiores cuidados de saúde em relação a prevenção, diagnóstico precoce e tratamento da TB nestas populações que, historicamente, no Brasil, já possuem maior vulnerabilidade social.

No que se refere ao estado civil, as altas taxas de mortalidade entre viúvos e divorciados podem estar relacionadas a ausência ou menor grau de amparo familiar, o que aumenta a vulnerabilidade a TB principalmente em relação a fatores de estresse psicossocial, de cuidados para qualidade de vida e cuidados com a saúde (SAN PEDRO; OLIVEIRA, 2013).

Em relação à escolaridade, os resultados apontaram taxas de mortalidade bem mais elevadas entre pessoas sem escolaridade ou com poucos anos de estudo. Outros estudos corroboram com esses achados, de que as mortes por TB são mais evidentes em pessoas que possuem 8 anos ou menos de estudo (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; NÁJERA-ORTIZ *et al.*, 2008; PELAQUIN *et al.*, 2007). O nível educacional implica diretamente no autocuidado com a saúde, já que este pode tornar o indivíduo mais propenso a comportamentos de risco e também reduzir a sua percepção em relação a seu estado clínico (CUTLER; LLERAS-MUNEY, 2006).

Além disso, pode ainda limitar o acesso à informação e, consequentemente, diminuir a procura pelos serviços de saúde, o que pode dificultar o diagnóstico precoce e o sucesso do tratamento da TB (COSTA *et al.*, 2011; MIZUHIRA *et al.*, 2015; LIN; YEN, 2015; SÁNCHEZ-BARRIGA, 2015). As políticas que visem melhorar o nível educacional tendem a ter um significativo efeito sobre a saúde da população, reduzindo o risco de complicações da doença e do óbito.

No que refere às características clínico-operacionais observou-se que maior parte dos óbitos ocorreu em hospitais com assistência médica, o que corrobora com resultados de outros

estudos (DA SILVA *et al.*, 2017; LINDOSO *et al.*, 2008). Vale ressaltar que muitas vezes a TB é diagnosticada em hospitais, o que ocasiona maior ônus a saúde do paciente e aos serviços de saúde, haja vista que o diagnóstico e tratamento são ofertados gratuitamente nos serviços de saúde desta da rede de atenção primária (LÖNNROTH *et al.*, 2010).

Quanto aos determinantes sociais relacionados ao aglomerado de risco de mortes por TB identificados, por meio da modelagem logística, destaca-se que a pobreza esteve associada às áreas de risco de mortes por TB, um dado relevante para as políticas públicas (WHO, 2017).

Outro determinante associado ao aglomerado de risco foi a baixa renda, a qual é reconhecida como um importante desencadeador deste evento. Em um estudo observacional foi evidenciado que áreas que apresentaram melhor distribuição de renda obtiveram melhores níveis de saúde geral, com redução no número de mortes por TB (YAMAMURA *et al.*, 2017). Outro estudo conduzido nas capitais brasileiras identificou que a mortalidade por TB é mais elevada em capitais com maior desigualdade de renda e maior proporção de pobres (CECCON *et al.*, 2017).

A pobreza e a baixa renda estão interligadas e muitas vezes são interpretadas sob a mesma perspectiva, no entanto, a pobreza não se restringe apenas a renda. A pobreza compreende, além da dimensão econômica, a cultural e política. A dimensão cultural envolve a cultura da sociedade em naturalizar a pobreza como uma incapacidade nata do indivíduo para ascensão social; já na dimensão política a população pobre é comumente destituída de poder político e representação pública (ACCORSSI; SCARPARO; GUARESCHI, 2012).

A baixa escolaridade também foi apontada como um determinante associado ao aglomerado de risco para mortes por TB neste estudo. No México, pessoas que possuíam 3 anos ou menos de estudo apresentaram até 3,3 vezes mais chances de morrer por TB (NÁJERA-ORTIZ *et al.*, 2008). Em contraste, o melhor nível educacional tem sido relacionado com menor número de mortes por TB (BERGONZOLI *et al.*, 2016). Investimentos na área da educação podem ter impactos positivos na cadeia de progressão da TB, podendo ser um diferencial para que os pacientes acessem os serviços de saúde (GUDEVA NIKOVSKA; TOZIJA, 2014).

Desigualdades educacionais foram identificadas em 16 países europeus quando comparadas à mortalidade por TB e a mortalidade geral. Apesar das desigualdades serem observadas nas populações estudadas, evidenciou-se que países como Noruega, Finlândia e Suécia as diferenças educacionais foram relativamente pequenas, possivelmente devido aos sistemas educacionais desses países (ÁLVAREZ *et al.*, 2011).

Em relação à abordagem Bayesiana foi possível constatar, por meio do modelo espaço-temporal que, apesar do risco de mortalidade por TB ter diminuído no período investigado, a redução foi mínima, sendo que áreas de alto risco ainda foram evidenciadas no mapa. Mesmo após a suavização do risco no período, muitas UDHs que apresentaram alto risco no ano de 2006 mantiveram esta condição no decorrer do tempo, principalmente as UDHs localizadas nas regiões sul e leste do município.

O Estado de Mato Grosso está entre os estados brasileiros com carga importante da TB, sendo um grande desafio o alcance das metas traçadas na Estratégia *End TB*. De acordo com documentos oficiais, o programa estadual de controle da TB tem desenvolvido atividades para assegurar maior acesso e qualidade dos serviços prestados ao paciente com TB, das quais destacam-se o compromisso político quanto ao diagnóstico precoce (implantação do teste molecular rápido), busca de sintomáticos respiratórios, fornecimento de medicamentos e aumento da adesão ao tratamento (SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE MATO GROSSO, 2014).

Em Cuiabá, cenário do estudo, os gestores dos serviços de saúde têm realizado ações para capacitação dos profissionais e divulgação de estratégias de prevenção e controle da TB junto à comunidade (SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE MATO GROSSO, 2014). Todavia, os determinantes levantados do estudo acenam para investidas nas outras dimensões, como melhoria da distribuição de renda e enfrentamento da pobreza extrema. Sob a lógica da equidade, as regiões mais críticas, em termos das mortes por TB, poderiam ser as prioritárias em termos de ações de vigilância e produção em saúde, bem como ações de proteção social.

Destaca-se que as ações de redução ou prevenção das mortes por TB devem perpassar o âmbito do setor saúde e incluir iniciativas multissetoriais que visem proporcionar cuidados de qualidade, acesso equitativo aos serviços de saúde e maior proteção social baseada na abordagem dos determinantes da doença nas populações vulneráveis (WHO, 2010).

O cenário deste estudo é marcado por desigualdades sociais, sendo que ele concentra 63,5% de toda renda produzida entre o quinto mais rico da população, sendo que o Índice de Gini, que aponta as diferenças dos rendimentos os mais ricos e os mais pobres, não apresentou melhora significativa desde a década de 90 (PNUD, 2013).

Outra questão que deve ser considerada é que Mato Grosso pertence a região da Amazônia Legal, a qual possui indicadores sociais frágeis, apresentando níveis de pobreza extrema superiores à média nacional e os menores percentuais de cobertura de serviços de saneamento básico do país (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2016). Além disso, a região possuiu

extensa área de fronteiras internacionais, o que a torna singular em relação à dinâmica sócio-espacial e dificulta a implantação de políticas de saúde (VIANA; FREITAS; GIATTI, 2016).

É importante destacar que as variáveis incluídas no modelo Bayesiano espacial que se referiam à longevidade, renda, condições sanitárias e de infraestrutura das moradias foram capazes de explicar apenas uma parte do risco da mortalidade por TB. O que evidencia a influência de outros determinantes das mortes e que não foram captados pela pesquisa. Estudos futuros seriam necessários, até mesmo de abordagem qualitativa, que compreendam aspectos relacionados ao capital social, relações de poder, modos de vida e qualidade dos serviços de saúde (WHO, 2010).

Um dos principais impedimentos para o avanço na eliminação da TB, em países com altas cargas da doença, é a desigualdade social, o que reflete na fragilidade das políticas de públicas em oferecer melhoria da qualidade de vida das populações, o que tem impacto direto no contexto da TB (WHO, 2017).

É relevante considerar ações em redes de proteção social, tem peso importante para reversão do quadro de morbimortalidade da TB e a OMS tem enfatizado esta iniciativa como necessária em todo mundo, além de destacar que medidas de austeridade fiscal e dos cortes sociais terão impacto sobremaneira na cadeia de progressão da TB (GOOSBY *et al.*, 2018; WHO, 2017).

As políticas de proteção social são recursos para o alcance da equidade em saúde e constituem medidas eficientes para o controle da doença. Adoção de novas tecnologias diagnósticas, vacinas, qualidade do tratamento e melhoria dos serviços de saúde, sob o enfoque de políticas de proteção social e bem estar, são componentes chave para a eliminação da TB (BOCCIA *et al.*, 2016; GOOSBY *et al.*, 2018)

O Brasil tem implementado políticas públicas de proteção social, como o Programa Bolsa Família, que articulado com o Sistema Único de Saúde tem sido uma experiência positiva no controle da TB (BARREIRA, 2018). Todavia, deve-se considerar o efeito da recente e turbulenta crise econômica, social e política do Brasil que tem ameaçado o investimento e o avanço destas políticas (FLEURY; PINHO, 2018; MATOS *et al.*, 2018). Os efeitos da recessão econômica e das políticas de austeridade fiscal podem ser especialmente severos para o sistema de saúde brasileiro e colocam em risco o direito à saúde, principalmente dos grupos socialmente mais vulneráveis (SANTOS *et al.*, 2018).

Um estudo evidenciou que, a cada cem dólar gasto em ações de proteção social se reduz em 3,08% as mortes por TB a cada 100 mil habitantes (REEVES *et al.*, 2018). Do mesmo modo, o investimento do Produto Interno Bruto (PIB) em políticas de proteção social

tem sido um fator associado à diminuição das taxas de mortalidade por TB (SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016).

As políticas de proteção social apresentam impacto positivo no controle da TB a ponto desta medida ser reconhecida, em termos de políticas de saúde, como mais emergencial que a própria estratégia do TDO (DYE *et al.*, 2009; OBERMEYER; ABBOTT-KLAFTER; MURRAY, 2008). No entanto, não se pode fazer opção por uma ou outra estratégia, a ideia é o sinergismo que possa haver entre elas para enfrentamento da TB em contextos locais (FITCHETT; MACPHERSON; CORBETT, 2016).

Outro desafio é a questão do fluxo de refugiados advindos de outros países, como os latino americanos, tem aumentado consideravelmente no país, principalmente em regiões de fronteira como é o caso do estado do Mato Grosso (CONSTANTINO PINTO; FERNANDO; OBREGON, 2018). A falta de políticas públicas de acolhimento destes imigrantes aumenta a vulnerabilidade social deste grupo devido às condições extremamente iníquas de sobrevivência e as dificuldades de acesso a condições sanitárias adequadas, a programas de proteção social e aos serviços de saúde (CONSTANTINO PINTO; FERNANDO; OBREGON, 2018).

O estudo avançou no conhecimento ao buscar os determinantes sociais para o risco de mortes por TB, considerando a estatística de varredura e a modelagem Bayesiana, por meio da abordagem INLA. Os métodos empregados permitiram estimar riscos de morte pela doença na região do estudo considerando os efeitos espaciais, temporais e as interações com determinantes sociais. Os modelos Bayesianos propostos são bastante flexíveis e úteis para modelos inflacionados de zero, como foi comprovado neste estudo.

A OMS tem enfatizado a importância do aprimoramento das pesquisas relacionadas à TB que contemplem abordagens inovadoras e que sejam adequadas a cada contexto. Além disso, para que se alcance as metas da Estratégia *End TB*, a OMS tem priorizado ações globais, a fim de promover pesquisas de alta qualidade nos próximos 10 anos (2016-2025), principalmente nos países de baixa e média renda que concentram a maior carga de TB (LIENHARDT *et al.*, 2016).

De acordo Khan, Fletcher e Coker (2016) o investimento em pesquisa é fundamental para o progresso no controle da TB, sendo necessário estabelecer prioridades em relação ao financiamento, as agendas dos pesquisadores e as políticas nacionais de controle da doença. Um diálogo maior e mais amplo, entre as partes interessadas em países com alto índice de TB, como pesquisadores, formuladores de políticas e financiadores, pode impactar em maior compromisso com as pesquisas nesta área.

Os autores reconhecem ainda que as intervenções médicas sozinhas não serão suficientes para acabar com a TB e destacam a importância da busca por novas opções de diagnóstico, vacinas e tratamento, as quais devem estar em consonância com pesquisas que investiguem o sistema universal de saúde e os determinantes sociais.

E é nesta perspectiva, que este estudo se une aos esforços mundiais para o controle da TB, haja vista que incorpora métodos de investigação ainda considerados novos nesta temática, além de identificar locais prioritários para investimentos em saúde e proteção social.

Como limitação desse estudo, pode-se mencionar o uso de fontes de informações secundárias, o que não exclui a possibilidade de incompletude dos dados ou falhas no preenchimento. No entanto, o SIM é um sistema de informação reconhecido por sua precisão, sendo considerado o padrão ouro enquanto sistema de informação brasileiro (ROCHA *et al.*, 2015). Já o Atlas de Desenvolvimento Humano, fonte das variáveis representativas dos determinantes sociais da saúde, se constitui de dados que atendem a exigências de confiabilidade estatística e obedecem a avaliação rigorosa dos critérios de comitês especializados (PNUD, 2013).

8. Conclusão

8. CONCLUSÃO

O estudo permitiu evidenciar a relação dos determinantes sociais ao risco de mortes por TB, propiciando reflexões sobre os investimentos necessários para enfrentamento desta problemática, o qual deve transcender o setor saúde, buscando-se medidas mais abrangentes para redução da pobreza, distribuição de renda, melhoria da escolaridade e condições de moradia.

Os determinantes sociais identificados neste estudo explicam parte do risco de mortes por TB, todavia há outros, que não foram captados, o que sugere a necessidade de estudos futuros e abordagens complementares. A renda domiciliar consistiu um dos determinantes mais relevantes, o que levanta a hipótese de que a adoção de políticas públicas de melhoria de distribuição de renda e redução da pobreza extrema terá impacto na redução das mortes por TB.

A abordagem Bayesiana propiciou evidências da persistência de áreas de risco de mortalidade por TB, por mais de uma década no município, o que é uma questão sanitária preocupante. Há pressuposição de que ações de proteção social direcionadas às áreas críticas identificadas podem reverter esta situação.

O estudo se utilizou de duas abordagens para confirmar a relação dos determinantes sociais às áreas de risco de mortes por TB, a primeira delas, a estatística de varredura, permitiu estimar e testar, por meio de um modelo de regressão logística, a associação entre esses fenômenos. Uma técnica mais robusta foi utilizada em caráter complementar, que foi a abordagem Bayesiana, para apresentar uma modelagem espacial e espaço-temporal da mortalidade por TB, em que se verificou a relação dos determinantes, em maior nível de evidência.

Esta pesquisa avança no conhecimento ao apresentar a realidade das mortes por TB em uma metrópole do Centro Oeste, havendo poucos estudos com este objeto realizado naquela região e inova ao trazer diferentes abordagens que se complementam e se validam. Ao se trazer os determinantes das mortes por TB, o estudo pode contribuir para a orientação das políticas públicas e para organização e fortalecimento dos serviços, principalmente nas regiões mais críticas.

9. Referências

9. REFERÊNCIAS

- ACCORSSI, A.; SCARPARO, H.; GUARESCHI, P. A naturalização da pobreza: reflexão sobre a formação do pensamento social. **Psicologia & Sociedade**, v. 24, p. 536–546, 2012.
- AGUILO, N. *et al.* MTBVAC vaccine is safe, immunogenic and confers protective efficacy against Mycobacterium tuberculosis in newborn mice. **Tuberculosis**, v. 96, p. 71-74, 2016.
- ALBUQUERQUE, M. F. P. M. *et al.* Factors associated with treatment failure, dropout, and death in a cohort of tuberculosis patients in Recife, Pernambuco State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p. 1573-82, 2007.
- ÁLVAREZ, J. L. *et al.* Educational inequalities in tuberculosis mortality in sixteen European populations. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 15, n. 11, p. 1461-1468, 2011.
- ALVES, J.D *et al.* Óbitos por tuberculose: um desafio para saúde Pública no estado de Mato Grosso. In: **Patologias das doenças 4**. (Org) Salgado. Yvanna C.S. 4 ed. Paraná: Atena Editora, 2018. cap.14, p.130-137. DOI 10.22533/at.ed.871181411
- ANDRIES, K. *et al.* A diarylquinoline drug active on the ATP synthase of Mycobacterium tuberculosis. **Science**, v. 307, n. 5707, p. 223-227, 2005.
- APOLINÁRIO, D. *et al.* Tuberculosis inequalities & socio-economic deprivation in Portugal. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 21, n. 7, p. 784–789, 2017.
- ARCÊNCIO, R. A. **Análise espacial da relação entre indicadores sociais e mortalidade por tuberculose em dois municípios prioritários para o controle da doença**. 104p. Tese (Livre Docente) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.
- ARCÊNCIO, R. A. Tecnologias em saúde para análise espacial e diagnóstico situacional dos territórios: contribuições para a enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 68, n. 6, p. 999-1000, 2015.
- ARCOVERDE, M.A.M. *et al.* How do social-economic differences in urban areas affect tuberculosis mortality in a city in the tri-border region of Brazil, Paraguay and Argentina. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 795, 2018.
- 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**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 21-29, mar. 1997. Disponível em <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731997000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: agosto de 2017.
- BARREIRA, D. Os desafios para a eliminação da tuberculose no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, p. e00100009, 2018.
- BARRETO, M.L. Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global. **Ciência & Saúde coletiva**, v. 22, p. 2097-2108, 2017.

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**, Belo Horizonte, v.64, n.5, p.1200-1208, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010209352012000500018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 jun. 2015

BERGONZOLI, G. *et al.* Determinants of tuberculosis in countries of Latin America and the Caribbean. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 39, p. 101-105, 2016.

BERRA, T.Z. *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.

BIGGS, B. *et al.* Is wealthier always healthier? The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin America. **Social science & medicine**, v. 71, n. 2, p. 266-273, 2010.

BLANGIARDO, M. *et al.* Spatial and spatio-temporal models with R-INLA. **Spatial and Spatio-temporal Epidemiology**, v. 4, p. 33-49, 1 mar. 2013.

BOARETTO, C.; BASTOS, F. I.; NATAL, S. Os desafios para o controle da tuberculose e novas perspectivas. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 135-136, 2012.

BOCCIA, D. *et al.* Towards cash transfer interventions for tuberculosis prevention, care and control: key operational challenges and research priorities. **BMC Infectious Diseases**, v. 16, n. 1, p. 307, 21 dez. 2016.

BOOKER, M.J.; SHAW, A.R.G.; PURDY, S. Why do patients with ‘primary care sensitive’ problems access ambulance services? A systematic mapping review of the literature. **BMJ open**, v. 5, n. 5, e007726, 2015.

BORDE, E.; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, M.; PORTO, M. F. S. Uma análise crítica da abordagem dos Determinantes Sociais da Saúde a partir da medicina social e saúde coletiva latino-americana. **Saúde em Debate**, v. 39, p. 841-854, 2015.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico - Implantação do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil: primeiros passos rumo ao alcance das metas**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, v. 49, n. 11, mar. 2018.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico - Indicadores prioritários para o monitoramento do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. V. 48, n. 8, 2017.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico - Perspectivas brasileiras para o fim da tuberculose como problema de saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, v. 47, n. 13, 2016. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/marco/24/2016-009-Tuberculose-001.pdf>>. Acesso em: julho de 2017.

BREILH, J. La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). **Revista Facultad Nacional de Salud Pública**, v. 31, p. 13-27, 2013.

BUSCEMI, N. *et al.* Single data extraction generated more errors than double data extraction in systematic reviews. **Journal of clinical epidemiology**, v. 59, n. 7, p. 697-703, 2006.

BUSS, P.M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: revista de saúde coletiva**, v. 17, p. 77-93, 2007.

CÂMARA, G. *et al.* **Análise espacial de áreas**. In: *Análise espacial de dados geográficos*. Planaltina: EMBRAPA, 2004.

CAMARGOS, E.T.; 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. 106-23, 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/economia/article/viewFile/27241/18147>>. Acesso em: julho de 2018.

CANTALICE FILHO, J.P.; BOIA, M. N.; SANT'ANNA, C.C. Análise do tratamento da tuberculose pulmonar em idosos de um hospital universitário do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 691-698, dez. 2007.

CARVALHO, M. S.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 361-378, 2005.

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.

CAVALCANTI, Z.R. *et al.* Características da tuberculose em idosos no Recife (PE): contribuição para o programa de controle. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. vol.32 no.6, São Paulo Nov./Dec. 2006.

CECCON, R.F. *et al.* Mortalidade por tuberculose nas capitais brasileiras, 2008-2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, p. 349-358, 2017.

CHAMIZO GARCÍA, H.A. Geographic Inequalities and Tuberculosis in Costa Rica: 2008-2012. **Población y Salud en Mesoamérica**, v. 13, n. 2, p. 20-41, 2016.

CLAPTON, J.; RUTTER, D.; SHARIF, N. SCIE Systematic mapping guidance: Social Care Institute for Excellence. 2009.

COCHRANE CONSUMERS AND COMMUNICATION REVIEW GROUP. Standard protocol text and additional guidance for review authors, 2014. Disponível em: <cccr.org>. Acesso em: 8 jun. de 2017.

COMISSÃO NACIONAL SOBRE DETERMINANTES SOCIAIS DA SAÚDE. **As causas sociais das iniquidades em saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

CONSTANTINO PINTO, L.; FERNANDO, M.; OBREGON, Q. A crise dos refugiados na Venezuela e a relação com o Brasil. **Derecho y Cambio Social**, 2018.

COSTA, J.V.; SILVEIRA, L. V. A.; DONALÍSIO, M. R. Análise espacial de dados de contagem com excesso de zeros aplicado ao estudo da incidência de dengue em Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, p. e00036915, 2016.

COSTA, S.M. *et al.* Conhecimento dos clientes com tuberculose pulmonar e seus familiares sobre adesão ao tratamento e fatores associados, no município do Rio Grande (RS). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 1427-1435, 2011.

CRAIG, G. M. *et al.* Tuberculosis stigma as a social determinant of health: a systematic mapping review of research in low incidence countries. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 56, p. 90-100, 2017.

CUTLER, D.M.; LLERAS-MUNEY, A. Education and Health: Evaluating Theories and Evidence. National bureau of economic research, 2006.

DA SILVA, F. B. G. *et al.* PERFIL DOS ÓBITOS POR TUBERCULOSE PULMONAR EM UM MUNICÍPIO DO NORDESTE BRASILEIRO DURANTE O PERÍODO DE 2005-2014. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 21, n. 3, 2017.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. Policies and strategies to promote social equity in health. **Stockholm: Institute for future studies**, 1991.

DYE, C. *et al.* Trends in tuberculosis incidence and their determinants in 134 countries. **Bull World Health Organ**, v. 87, 2009.

FABBRI, S. *et al.* Improvements in the StArt tool to better support the systematic review process. In: **Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**. ACM, 2016. p. 21.

FILBY, A.; MCCONVILLE, F.; PORTELA, A. What prevents quality midwifery care? A systematic mapping of barriers in low and middle income countries from the provider perspective. **PloS one**, v. 11, n. 5, e0153391, 2016.

FITCHETT, J. R.; MACPHERSON, P.; CORBETT, E. L. Implementing the End TB Strategy and the intersection with the Sustainable Development Goals, 2016–2030. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 110, n. 3, p. 145–147, 2016.

FLEURY, S.; PINHO, C. Liquefação da rede de proteção social no Brasil autoritário. **Revista Katálisis**, v. 21, n. 1, p. 14–42, 2018.

GLER, M. T. *et al.* Delamanid for multidrug-resistant pulmonary tuberculosis. **New England Journal of Medicine**, v. 366, n. 23, p. 2151-2160, 2012.

GOOSBY, E. *et al.* The Lancet Commission on tuberculosis: building a tuberculosis-free world. **The Lancet**, v. 391, n. 10126, p. 1132–1133, 2018.

GRANT, M.J., BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information & Libraries Journal**, v. 26, n. 2, p. 91–108, jun. 2009.

GUDEVA NIKOVSKA, D.; TOZIJA, F. Social determinants of equity in access to healthcare for tuberculosis patients in Republic of Macedonia – results from a case-control study. **International Journal of Health Policy and Management**, v. 3, n. 4, p. 199–205, 25 set. 2014.

HAIR, J. F. J. *et al.* **Multivariate data analysis**. 7 edition, ed. [s.l.] Harlow: Pearson

Education Limited, 2014.

HINO, P. *et al.* Padrões espaciais da tuberculose e sua associação à condição de vida no município de Ribeirão Preto. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.16, n.12, p. 4795-4802, 2011.

HUANG, C.Y; HSIEH, W.Y. Efficacy of *Mycobacterium vaccae* immunotherapy for patients with tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. **Human vaccines & immunotherapeutics**, v. 13, n. 9, p. 1960-1971, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: maio de 2017.

JAMES, K.L.; RANDALL, N.P.; HADDAWAY, N.R. A methodology for systematic mapping in environmental sciences. **Environmental Evidence**, v. 5, n. 1, p. 7, 2016.

JOAQUIM, A.F.; CARANDINA, L.; DEFAVERI, J. Tuberculose em necropsias realizadas no Serviço de Anatomia Patológica da Faculdade de Medicina de Botucatu. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial.**, v. 42 n. 3, Rio de Janeiro, jun. 2006.

KASELIENĖ, S.; KALĖDIENĖ, R. Inequalities in mortality from infectious diseases and tuberculosis by the level of education in Lithuania. **Medicina**, v. 47, n. 6, p. 49, 2011.

KHAN, M. S.; FLETCHER, H.; COKER, R. Investments in tuberculosis research—what are the gaps? **BMC medicine**, v. 14, n. 1, p. 123, 2016.

LANGØIEN, L.J. *et al.* Systematic mapping review of the factors influencing physical activity and sedentary behaviour in ethnic minority groups in Europe: a DEDIPAC study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 99, 2017.

LEFEBVRE, N.; FALZON, D. Risk factors for death among tuberculosis cases: analysis of European surveillance data. **European Respiratory Journal**, v. 31, n. 6, p. 1256–1260, jun. 2008.

LIENHARDT, C. *et al.* Translational research for tuberculosis elimination: priorities, challenges, and actions. **PLoS medicine**, v. 13, n. 3, p. e1001965, 2016.

LIN, Y.S.; YEN, Y.F. Determinants of mortality before start of and during tuberculosis treatment among elderly patients: a population-based retrospective cohort study. **Age Ageing**, v. 44, n. 3, p. 490-6, may, 2015.

LINDOSO, A. A. B. P. *et al.* Perfil de pacientes que evoluem para óbito por tuberculose no município de São Paulo, 2002. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 805-812, Oct. 2008.

LÖNNROTH, K. *et al.* Tuberculosis control and elimination 2010-50: cure, care, and social development. **The Lancet**, Cidade do Cabo, v. 375, p. 1814-1829, 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**, Curitiba, v.18, n.4, p.605-623, out/dez. 2012. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/bcg/v18n4/a06v18n4.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2016.

MACIEL, E. L. N. Estratégias da agenda pós-2015 para o controle da tuberculose no Brasil: desafios e oportunidades. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 2, p. 423–426, 2016.

MASSUDA, A. *et al.* The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. **BMJ Global Health**, v. 3, n. 4, p. e000829, 3 jul. 2018.

MATOS, C. S. *et al.* Bolsa família e o direito ao mínimo existencial: Impossibilidade de retrocesso. **Direito UNIFACS-Debate Virtual**, n. 212, 2018.

MATTEELLI, A. *et al.* Tuberculosis elimination: where are we now? **European Respiratory Review**, v. 27, n. 148, p. 180035, 2018.

MICHELOZZI, P. *et al.* Inequality in health: socioeconomic differentials in mortality in Rome, 1990-95. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 53, n. 11, p. 687-693, 1999.

MIZUHIRA *et al.* Procura da atenção básica para o diagnóstico da tuberculose. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 22, n. 2, p. 94-98, abr.-jun. 2015.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

MULLACHERY, P.; SILVER, D.; MACINKO, J. Changes in health care inequity in Brazil between 2008 and 2013. **International Journal for Equity in Health**, v. 15, n. 1, p. 1–12, 2016.

NÁJERA-ORTIZ, J. C. *et al.* Demographic, health services and socio-economic factors associated with pulmonary tuberculosis mortality in Los Altos Region of Chiapas, Mexico. **International Journal of Epidemiology**, v. 37, n. 4, p. 786-795, 2008.

NHAMOYEBONDE, S.; LESLIE, A. Biological differences between the sexes and susceptibility to tuberculosis. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 209, n. 3, p. 100-106, 2014.

OBERMEYER, Z.; ABBOTT-KLAFTER, J.; MURRAY, C. J. L. Has the DOTS Strategy Improved Case Finding or Treatment Success? An Empirical Assessment. **PLoS ONE**, v. 3, n. 3, p. e1721, 5 mar. 2008.

OLIVEIRA, H.B. de; MOREIRA FILHO, D. de C. Abandono de tratamento e recidiva da tuberculose: aspectos de episódios prévios, Campinas, SP, Brasil, 1993-1994. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 437-443, Oct. 2000.

OSEI-KWASI, H.A. *et al.* Systematic mapping review of the factors influencing dietary behaviour in ethnic minority groups living in Europe: a DEDIPAC study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 13, n. 1, p. 85, 2016.

PARHAR, A. *et al.* Is Early Tuberculosis Death Associated with Increased Tuberculosis Transmission? **PLoS ONE**, v. 10, n. 1, p. e0117036, 26 jan. 2015.

PELAQUIN, M.H.H. *et al.* Fatores associados ao óbito por tuberculose na zona leste da cidade de São Paulo, 2001. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 2007.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **O Atlas | Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/metodologia/idhm_educacao/>. Acesso em: 19 abr. 2018.

POPOLIN, M. P. *et al.* Integrated health service delivery networks and tuberculosis avoidable hospitalizations: is there a relation between them in Brazil? **BMC Health Services Research**, v. 16, n. 78, p. 1–11, 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CUIABÁ. SECRETARIA DE SAÚDE. **Unidades Básicas de Saúde**. Cuiabá, 2014a. Disponível em: <<http://www.cuiaba.mt.gov.br/download.php?id=35854>>. Acesso em: julho de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CUIABÁ. SECRETARIA DE SAÚDE. **Unidades de Pronto Atendimento – Policlínicas e UPA's**. Cuiabá, 2014b. Disponível em: <<http://www.cuiaba.mt.gov.br/secretarias/saude/policlinicas/>>. Acesso em: julho de 2017.

R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Disponível em: <<https://www.gbif.org/tool/81287/r-a-language-and-environment-for-statistical-computing>>. Acesso em: 3 jul. 2018.

RAO, V. K. *et al.* The impact of comorbidity on mortality following in-hospital diagnosis of tuberculosis. **Chest**, v. 114, n. 5, p. 1244–1252, 1998.

REEVES, A. *et al.* Social protection and tuberculosis control in 21 European countries, 1995–2012: a cross-national statistical modelling analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 14, n. 11, p. 1105–1112, 19 abr. 2018.

ROCHA, M. S. *et al.* Confiabilidade do desfecho do tratamento usando linkage de bases de dados para a tuberculose. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 23, n. 2, 2015.

ROTHMAN, K.J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. Modern epidemiology. 3rd. **Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins**, 2008.

RUE, H.; MARTINO, S.; CHOPIN, N. Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)**, v. 71, n. 2, p. 319–392, abr. 2009.

SAN PEDRO, A.; OLIVEIRA, R. M. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 33, n. 4, p. 294–301, 2013.

SÁNCHEZ-BARRIGA, J.J. Mortality trends and risk of dying from pulmonary tuberculosis in the 7 socioeconomic regions and the 32 States of Mexico, 2000–2009. **Archivos de Bronconeumología (English Edition)**, v. 51, n. 1, p. 16–23, jan. 2015.

SANTOS NETO, M. *et al.* Spatial analysis of deaths from pulmonary tuberculosis in the city of São Luís, Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 5, p. 543–551, out. 2014.

SANTOS NETO, M. *et al.* The impact of social inequities on mortality due to pulmonary tuberculosis in São Luis, Maranhão, Brazil. **International Archives of Medicine**, v. 9, 2016.

SANTOS, D. T. *et al.* Is there association between human development index and tuberculosis mortality risk? Evidence from a spatial analysis study in the south of Brazil. **Epidemiology & Infection**, v. 146, n. 14, p. 1763-1770, 2018.

SANTOS, I. S. *et al.* Direito à saúde e austeridade fiscal: o caso brasileiro em perspectiva internacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 7, p. 2303–2314, jul. 2018.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO MATO GROSSO. **Boletim epidemiológico da situação da tuberculose do estado de mato grosso**. 2014. Disponível em:<[http://www.saude.mt.gov.br/upload/documento/458/boletim-epidemiologico-da-situacao-da-tuberculose--\[458-141015-SES-MT\].pdf](http://www.saude.mt.gov.br/upload/documento/458/boletim-epidemiologico-da-situacao-da-tuberculose--[458-141015-SES-MT].pdf)>. Acesso em: 30 nov. 2018.

SHAWENO, D. *et al.* Methods used in the spatial analysis of tuberculosis epidemiology: a systematic review. **BMC medicine**, v. 16, n. 1, p. 193, 2018. DOI:10.1186/s12916-018-1178-4.

SHULDINER, J. *et al.* Mortality of tuberculosis patients during treatment in Israel, 2000–2010. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 18, n. 7, p. 818–823, 2014.

SILVA, N. A. M. *et al.* Aplicação do método Bayesiano na estimação de curva de Crescimento em animais da raça Nelore. **revista Ceres**, v. 54, n. 312, 2007.

SILVA, V.L. *et al.* Associação entre carência social e causas de morte entre idosos residentes no Município de Recife, Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. 1013-1023, 2008.

SIMPSON, D. *et al.* Penalising Model Component Complexity: A Principled, Practical Approach to Constructing Priors. **Statistical Science**, v. 32, n. 1, p. 1–28, fev. 2017.

SIROKA, A.; PONCE, N. A.; LÖNNROTH, K. Association between spending on social protection and tuberculosis burden: a global analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 16, n. 4, p. 473–479, 19 abr. 2016.

SPINELLI, H. *et al.* Equidade en salud: teoría y praxis. **Centro de Estudios de Estado y Soeciedad**, Buenos Aires, 2002. Disponível em:<<http://www.unla.edu.ar/documentos/institutos/isco/cedes.pdf>>. Acesso em: 24.09.2016.

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.

SZKLO, M.; JAVIER NIETO, F. *Epidemiology: beyond the basics*. 2nd Ed. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers; 2007.

UGARTE, M. D. *et al.* On fitting spatio-temporal disease mapping models using approximate Bayesian inference. **Statistical Methods in Medical Research**, v. 23, n. 6, p. 507–530, 7 dez. 2014.

VIANA, R. L.; FREITAS, C. M. DE; GIATTI, L. L. Saúde ambiental e desenvolvimento na Amazônia legal: indicadores socioeconômicos, ambientais e sanitários, desafios e perspectivas. **Saúde e Sociedade**, v. 25, n. 1, p. 233–246, mar. 2016.

VICENTIN, G.; SANTO, A.H.; CARVALHO, M.S. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, p. 253-263, 2002.

VILLA T.C.S.; RUFFINO-NETTO, A. Questionário para avaliação de desempenho de serviços de atenção básica no controle da TB no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.35, n. 6, p. 610-612, 2009.

WHITEHEAD, M. The concepts and principles of equity and health. Geneva: WHO, 2000. Disponível em: < http://salud.ciee.flacso.org.ar/flacso/optativas/equity_and_health.pdf. Acesso em: 26 de outubro de 2018.

WHITEHEAD, M.; DAHLGREN, G. Concepts and principles for tackling social inequities in health: Levelling up Part 1. **World Health Organization: Studies on social and economic determinants of population health**, v. 2, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). A conceptual framework for action on the social determinants of health. Geneva, 2010. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44489/9789241500852_eng.pdf;jsessionid=A549A6436C810B2BC96726B671DB4F36?sequence=1. Acesso em: 23 de setembro de 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10. rev. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português, 1996.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Commission on Social Determinants of Health. **Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final report of the Commission on Social Determinants of Health**. Geneva: WHO; 2008. Disponível em:<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43943/1/9789241563703_eng.pdf>. Acesso em: outubro de 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global tuberculosis report 2017. Geneva: World Health Organization, 2017. Disponível em: < http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr2017_main_text.pdf>. Acesso em 08 de dezembro de 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global tuberculosis report 2018. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: < <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274453/9789241565646-eng.pdf?ua=1>>. Acesso em 30 de novembro de 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The end TB strategy. Implementing the end TB strategy: the essentials**. Geneva, 2015. Disponível em: <http://www.who.int/tb/publications/2015/end_tb_essential.pdf?ua=1>. Acesso em: 23 de junho de 2017.

YAMAMURA, M. *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, n. 1, p. 134, 2017.

YAMAMURA, M. *et al.* Spatial analysis of avoidable hospitalizations due to tuberculosis in Ribeirao Preto, SP, Brazil (2006-2012). **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 20, p. 1–11, 2016.

YEN, Y.F. *et al.* Determinants of mortality in elderly patients with tuberculosis: a population-based follow-up study. **Epidemiology & Infection**, v. 145, n. 7, p. 1374-1381, 2017.

Anexos

ANEXO I

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 Hora	3 Cartão SUS
	4 Naturalidade Município / UF (se estrangeiro, informar País)	5 Nome do Falecido	
	6 Nome do Pai	7 Nome da Mãe	
	8 Data de nascimento Anos completos Menores de 1 ano Meses Dias Horas Minutos	9 Idade Anos completos Menores de 1 ano Meses Dias Horas Minutos	10 Sexo 1 ☐ M - Masc. 2 ☐ F - Fem. 3 ☐ Ignorado
II Residência	11 Raça/Cor 1 ☐ Branca 2 ☐ Preta 3 ☐ Amarela 4 ☐ Parda 5 ☐ Indígena	12 Situação conjugal 1 ☐ Solteiro 2 ☐ Casado 3 ☐ Viúvo 4 ☐ Separado judicialmente 5 ☐ Divorçado 6 ☐ União estável 7 ☐ Ignorada	13 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
	14 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentado / desempregado)	15 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)	
	16 CEP	17 Bairro/Distrito	18 Município de residência
	19 UF	20 Local de ocorrência do óbito 1 ☐ Hospital 2 ☐ Domicílio 3 ☐ Outros 4 ☐ Via pública 5 ☐ Ignorado	21 Estabelecimento
III Ocorrência	22 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (rua, praça, avenida, etc.)	23 CEP	24 Bairro/Distrito
	25 Município de ocorrência	26 UF	27 Código CNES
	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	30 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada)
IV Fetal ou menor que 1 ano	31 Número de filhos tidos Nascidos vivos Perdas fetais/abortos	32 Nº de semanas de gestação	33 Tipo de gravidez
	34 Tipo de parto	35 Morte em relação ao parto	36 Peso ao nascer
	37 Número da Declaração de Nascimento Vivo	38 Assinatura	
	ÓBITO DE MULHER EM IDADE FÉRTIL		
V Condições e causas do óbito	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	40 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 3 ☐ Ignorado	41 Necropsia? 1 ☐ Sim 2 ☐ Não 3 ☐ Ignorado
	42 CAUSAS DA MORTE		
	43 CAUSAS ANTECEDENTES		
	44 PARTE II		
VI Médico	45 Nome do Médico	46 CRM	47 Óbito atestado por Médico
	48 Meio de contato (telefone, fax, e-mail, etc.)	49 Data do atestado	50 Assinatura
	51 Município e UF do SVO ou IML		
	52 Fonte da informação		
VII Causas externas	53 Tipo 1 ☐ Acidente 2 ☐ Suicídio 3 ☐ Homicídio 4 ☐ Outros	54 Acidente do trabalho 1 ☐ Sim 2 ☐ Não	55 Fonte da informação
	56 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência		
	57 SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO		
	58 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)		
VIII Cartório	59 Cartório	60 Registro	61 Data
	62 Município	63 UF	64
	65 Declarante		
	66 Testemunhas		
IX Localid. S/ Médico	67		
	68		

ANEXO II

Centro Colaborador da OPA/OMS para o
Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

Avenida Bandeirantes, 3900 - Ribeirão Preto - São Paulo - Brasil - CEP 14040-902
Fone: 55 16 3315.3382 - 55 16 3315.3381 - Fax: 55 16 3315.0518
www.eerp.usp.br - eerp@usp.br

Ofício CEP-EERP/USP nº 110/2017, de 22.05.2017

Prezado Senhor,

Comunicamos que o projeto de pesquisa abaixo especificado foi analisado e considerado **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-EERP/USP) em sua 31ª Reunião Extraordinária, realizada em 19 de maio de 2017.

Protocolo CAAE: 66365517.5.0000.5393

Projeto: ANÁLISE ESPACIAL DOS ÓBITOS POR TUBERCULOSE E SUA RELAÇÃO COM OS INDICADORES SOCIAIS NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ-MT.

Pesquisadores: Josilene Dália Alves

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. Angelita Maria Stabile

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