

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

MARCOS AUGUSTO MORAES ARCOVERDE

**Mortalidade por tuberculose e tuberculose-HIV, sua  
relação espacial com os determinantes sociais e  
tendência temporal: Uma abordagem multimétodo em Foz  
do Iguaçu, PR**

RIBEIRÃO PRETO

2018

MARCOS AUGUSTO MORAES ARCOVERDE

**Mortalidade por tuberculose e tuberculose-HIV, sua  
relação espacial com os determinantes sociais e  
tendência temporal: Uma abordagem multimétodo em Foz  
do Iguaçu, PR**

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

Linha de pesquisa: Processo saúde-doença e  
epidemiologia

Orientador: 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.

Arcoverde, Marcos Augusto Moraes

Mortalidade por tuberculose e tuberculose-HIV, sua relação espacial com os determinantes sociais e tendência temporal: Uma abordagem multimétodo em Foz do Iguaçu (PR). Ribeirão Preto, 2018.

136 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem Saúde Pública.

Orientador: Ricardo Alexandre Arcêncio

1. Análise espacial. 2. Saúde na fronteira. 3. Taxa de mortalidade. 4. Determinantes sociais da saúde. 5. Coinfecção pelo HIV.

ARCOVERDE, Marcos Augusto Moraes

Mortalidade por tuberculose e tuberculose-HIV, sua relação espacial com os determinantes sociais e tendência temporal: Uma abordagem multimétodo em Foz do Iguaçu, PR

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

Aprovado em        /        /

Comissão Julgadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

*A Deus, por eu acreditar que dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas.*

*Aos meus pais, Lídio Moraes Arcoverde e Sarah Maria Moraes Arcoverde, pelo incentivo e apoio a educação.*

*Às comunidades fronteiriças da América Latina, para que a tuberculose um dia seja apenas uma página triste da história.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, pelo fôlego da vida e a possibilidade de caminhar até aqui, demonstrando o seu cuidado nos pequenos detalhes.

Aos meus pais, Lídio e Sarah, por sempre me apoiarem quanto a educação e vida profissional.

Aos meus irmãos, Marcio, Sarita e Silmara, por de alguma forma sempre me apoiaram e ajudaram nessa caminhada.

Aos meus avôs, Lídia, Raquel (*in memorian*) e Ismael (*in memorian*), por me ensinarem valores terrenos e eternos.

Aos meus tios, tias, primos e primas, pelo amor fraternal existente em nossa família.

Em especial, ao Paulo Renan e à Clarissa, por me acolherem durante parte dessa caminhada.

Aos irmãos da Igreja Presbiteriana Ebenézer, em Ribeirão Preto, por pelo amor, carinho e fortalecimento.

Aos amigos do grupo de pesquisa, Clara, Luana, Luiz, Thais, Antônio, Laura, Josy, Marcela, Aylana, Daniele, Miguel, Denisse, Ana Angélica, Juliane e Mellina, por compartilharmos sala, dúvidas, angústias, solidariedade e coleguismo.

Em especial à Ivaneliza, pela amizade e companheirismo construídos ao longo do tempo e aproximado no doutorado.

Às Carol, Rosane e Andreia pelo tempo que pudemos viver dia a dia compartilhando a vida.

Aos bolsistas Yan, Alicia, Ludmila e Carol pelo auxílio e aprendizados juntos.

A todos os colegas que fiz ao longo do período de disciplinas cursadas em São Paulo, Ribeirão Preto e em Foz do Iguaçu, em especial às amigadas de fiz ou que fortaleci entre os colegas da turma do Dinter.

Aos colegas Reinaldo e Oscar por auxiliarem nas primeiras discussões para o projeto durante o processo de seleção.

Ao Reinaldo e ao professor Dr. Pedro F. Palha por acreditarem no projeto do doutorado interinstitucional (Dinter) e se esforçarem para concretizá-lo.

Às professoras Dr<sup>a</sup>. Adriana Zilly e Dr<sup>a</sup>. Susana Muñoz pela condução da coordenação local e institucional do Dinter.

Ao meu orientador, professor Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio, pelo condução e orientações necessárias para a construção desse trabalho.

A todos os professores que deram aula à turma do Dinter, em especial aos Dr. Antonio Ruffino-Neto e ao Dr. Francisco Chiaravalloti Neto pelas discussões metodológicas.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná e meus colegas de curso, por me permitirem certa qualidade durante a qualificação profissional.

Aos profissionais da Divisão de Vigilância Epidemiológica, especificamente ao que trabalham no Sisema de Informação de Mortalidade e no Núcleo de controle de Tuberculose e Hanseníase, pela colaboração e esforço em me fornecer as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

À Itaipu Binacional, pelo apoio financeiro dado ao projeto do Dinter, sem o qual esse projeto não seria viável.

À Fundação Araucária pelo auxiliou durante o estágio doutoral.

A todos, meu Muito Obrigado!!!

*“Não haverá mais nela [na cidade] crianças para viver poucos dias, nem velhos que não cumpra os seus; porque morrer aos cem anos será morrer ainda jovem...”.*

*Isaías 65:20*



## RESUMO

ARCOVERDE, M. A. M. **Mortalidade por tuberculose e tuberculose-HIV, sua relação espacial com os determinantes sociais e tendência temporal: Uma abordagem multimétodo em Foz do Iguaçu, PR.** 2018. 136f. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2018.

A tuberculose (TB) é um grave problema de saúde pública, acometendo milhares de pessoas, principalmente em populações ou grupos menos favorecidos. A região de fronteira, devido ao aumento do fluxo de pessoas, constitui um desafio para o controle da TB. Nesse contexto, o objetivo geral do trabalho foi “Analisar a relação espacial de determinantes sociais da saúde com a mortalidade por TB e por TB-HIV e tendência temporal desses eventos em Foz do Iguaçu, PR”. Como abordagem teórica, foi utilizado o marco conceitual dos Determinantes Sociais da Saúde. Trata-se de um estudo ecológico com aplicação de múltiplos métodos de análise. A população consistiu de casos de óbitos por TB como causa básica e TB associado com HIV (coinfecção TB-HIV) residentes em Foz do Iguaçu, no período de 2004 a 2015 e as unidades de análise foram os setores censitários urbanos. Os dados referentes aos óbitos foram coletados no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). As variáveis originais que representaram os determinantes sociais foram coletadas do Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Quanto aos métodos de análises, foram realizadas análise descritiva dos óbitos, Estimador de densidade Kernel, estatística de varredura, distribuição e análise estatística das taxas de mortalidade, análise de dependência espacial (I Moran), Associação espacial (Índice Local de Associação Espacial - LISA e  $G_i^*$ ), Regressão Geograficamente Ponderada [RGP, em inglês - Geographically Weighted Regression (GWR)] e análise de tendência temporal (regressão temporal Prais-Winsten). Os resultados da análise descritiva demonstraram que dos 130 casos de óbitos no período, 74 ocorreram por TB como causa básica e 56 pela coinfecção TB-HIV. Para os dois grupos estudados a maioria era homens [TB = 53 (71,6%); TB-HIV = 43 (76,8%)], de raça/cor de pele branca [TB = 51 (68,9%); TB-HIV = 43 (76,8)], solteiros [TB = 36 (48,6%); TB-HIV = 35 (62,5%)], com ensino fundamental [TB = 34 (45,9%); TB-HIV = 25 (44,6%)] e com TB pulmonar [TB = 67 (90,5%); TB-HIV = 48 (85,7%)]. Os óbitos pela coinfecção TB-HIV foram mais jovens em relação aos óbitos por TB. A técnica de estimador de densidade Kernel demonstrou pontos quentes para os óbitos por TB nas regiões Leste e Sul, enquanto que para os óbitos de TB-HIV foram as regiões Norte, Nordeste, Leste e Sul. A estatística de varredura apontou um cluster de risco relativo espacial aumentado 5,07 (IC95% 1,79 – 14,30) na região leste. As taxas de mortalidade foram 2,2/100mil hab. para TB e 1,8/100mil hab. para TB-HIV. A partir da técnica  $G_i^*$ , observou-se que a taxa de mortalidade por TB apresentou áreas quentes na região Sul, Leste e Central, enquanto que a taxa de mortalidade por TB-HIV apresentou nas regiões Norte, Nordeste e Leste. A associação bivariada (LISA) demonstrou que o padrão predominante foi a associação das altas taxas de uma mortalidade com a baixa taxa da outra, ou seja, alto-baixo (*High-Low*) e baixo-alto (*Low-High*). Ocorreu ainda associação do padrão alto-alto (*High-High*), não sendo observado a associação baixo-baixo. A associação local (LISA) entre os determinantes sociais e a mortalidade por TB apontou a renda, cor de pele e densidade de moradores por domicílio como fatores associados. Já em relação a taxa de mortalidade por TB-HIV, a técnica GWR, os determinantes indicados foram renda, raça/cor de pele parda e esgoto a céu aberto. Em relação à tendência temporal, observou-se um crescimento da mortalidade de TB

em pessoas de raça/cor de pele parda. Os resultados contribuem para reflexão sobre a relevância da adoção de estratégias intersetoriais para a redução das desigualdades sociais afim de evitar as mortes por TB e TB-HIV em territórios com grande vulnerabilidade.

**Palavras-chave:** Análise espacial. Saúde na fronteira. Taxa de mortalidade. Determinantes sociais da saúde. Coinfecção pelo HIV.

## ABSTRACT

ARCOVERDE, M. A. M.

**Mortality due to tuberculosis and HIV-tuberculosis, its spatial relationship with social determinants and temporal trend: A multi-method approach in Foz de Iguacu, PR.** 2018. 136f. Thesis (Doctorate). Ribeirao Preto Nursery School, Unive of Sao Paulo, 2018.

Tuberculosis (TB) is a serious public health problem, affecting thousands of people, especially in disadvantaged populations or groups. Border regions constitute a challenge for the control of TB, due to the constant increase in the flow of people. In this context, the general objective of this study was to "Analyze the spatial relationship of social determinants of health with mortality from TB and HIV-TB and its temporal tendency in Foz do Iguassu, PR". As a theoretical approach, the study opted for the conceptual framework of the Social Determinants of Health. It is an ecological study with application of multiple methods of analysis. The population of this study consisted of cases of deaths due to TB as a basic cause and TB associated with HIV (TB-HIV co-infection) residing in Foz do Iguassu, from 2004 to 2015, and the analysis units were the urban census tracts. Data on deaths were collected in the Mortality Information System (SIM). The original variables that represented the social determinants were collected from the 2010 Demographic Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). As for the methods of analysis, this study focused on descriptive analysis of deaths, Kernel Density Estimator, Scan Statistics, Distribution and statistical analysis of mortality rates, spatial dependence (I Moran), Spatial Association (Local Spatial Association Index - LISA and  $G_i^*$ ), Geographically Weighted Regression (GWR) and temporal trend analysis (Prais-Winsten temporal regression). The results of the descriptive analysis showed that of the 130 cases of death in the period, 74 occurred because of TB as the basic cause and 56 because of TB-HIV co-infection. For the two groups studied the majority were men [TB = 53 (71,6%); TB-HIV = 43 (76,8%)], of race/color of white skin [TB = 51 (68,9%); TB-HIV = 43 (76,8)], single [TB = 36 (48,6%); TB-HIV = 35 (62,5%)], with elementary education (TB = 34 (45,9%); TB-HIV = 25 (44,6%)) and with pulmonary TB [TB = 67 (90,5%); TB-HIV = 48 (85,7%)]. Deaths from TB-HIV coinfection were younger in relation to TB deaths. The Kernel intensity estimator technique demonstrated hot spots for TB deaths in the eastern and southern regions, while for the deaths of HIV-TB were the north, northeast, east and south. The scan statistic pointed to a cluster of spatial relative risk increased by 5.07 (95% CI 1.79 - 14.30) in the eastern region. Mortality rates were 2.2/100mil for TB and 1.8 / 100 thousand inhabitants for HIV-TB. From the  $G_i^*$  technique, it was observed that the TB mortality rate presented hot areas in the south, east and central regions, while the mortality rate due to TB-HIV presented in the north, northeast and east regions. The bivariate association (LISA) showed that the predominant pattern was the association of the high rates of one mortality with the low rate of the other, that is, high-low and low-high. There was also association of the high-high pattern, and the low-low association was not observed. The local association (LISA) between the social determinants and the mortality by TB indicated the income, skin color and density of residents per household as associated factors. Regarding the mortality rate due to HIV-TB, the GWR technique, the determinants indicated were income, race / color of brown skin and open sewage. Regarding the temporal trend, there was an increase in the mortality of TB in people of race / color of brown skin. The bivariate association (LISA) showed that the predominant pattern was the association

of the high rates of one mortality with the low rate of the other, that is, high-low and low-high. There was also association of the high-high pattern, and the low-low association was not observed. The local association (LISA) between the social determinants and the mortality by TB indicated the income, skin color and density of residents per household as associated factors. Regarding the mortality rate due to HIV-TB, the GWR technique, the determinants indicated were income, race / color of brown skin and open sewage. Regarding the temporal trend, there was an increase in the mortality of TB in people of race / color of brown skin. Regarding the temporal trend, there was an increase in the mortality of TB in people of race / color of brown skin. The results contribute to a reflection on the relevance of adopting intersectoral strategies to reduce social inequalities in order to avoid deaths due to TB and HIV-TB in highly vulnerable territories.

**Keywords:** Spatial analysis. Border Health. Mortality rate. Social determinants of health. HIV coinfection.

## RESUMEN

ARCOVERDE, M. A. M. **Mortalidad por tuberculosis y tuberculosis-VIH, su relación espacial con los determinantes sociales y la tendencia temporal: Un enfoque multimeminoso en Foz do Iguaçu, PR.** 2018. 136f. Tesis (Doctorado) - Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, 2018.

La tuberculosis (TB) es un grave problema de salud pública, afectando a miles de personas, principalmente a poblaciones o grupos menos favorecidos. La región de frontera, debido al aumento del flujo de personas, constituye un desafío para el control de la TB. En este contexto, el objetivo general de este trabajo fue "Analizar la relación espacial de los determinantes sociales de la salud con la mortalidad por TB y por TB-VIH y su tendencia temporal en Foz do Iguaçu, PR". Como enfoque teórico, el estudio optó por el referencial el marco conceptual de los Determinantes Sociales de la Salud. Se trata de un estudio ecológico con aplicación de múltiples métodos de análisis. La población de este estudio consistió en casos de muertes por TB como causa básica y TB asociada con VIH (co infección TB-VIH) residentes en Foz do Iguaçu, en el período de 2004 a 2015 y las unidades de análisis fueron los sectores censales urbanos. Los datos referentes a las muertes fueron recogidos en el Sistema de Información de Mortalidad (SIM). Las variables originales que representaron los determinantes sociales fueron recolectadas del Censo Demográfico 2010 del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). En cuanto a los métodos de análisis, se realizaron Análisis descriptivo de las muertes, Estimador de densidad Kernel, Estadística de barrido, Distribución y análisis estadístico de las tasas de mortalidad, dependencia espacial (I Moran), Asociación espacial (Índice Local de Asociación Espacial - LISA y  $G_i^*$ ), Regresión Geográficamente Ponderada (RGP) y análisis de tendencia temporal (regresión temporal Prais-Winsten). Los resultados del análisis descriptivo demostraron que, de los 130 casos de muertes en el período, 74 ocurrieron por TB como causa básica y 56 por co infección TB-VIH. Para los dos grupos estudiados, la mayoría eran hombres [TB = 53 (71,6%); TB-HIV = 43 (76,8%)], de raza / color de piel blanca [TB = 51 (68,9%); TB-HIV = 43 (76,8)], solteros [TB = 36 (48,6%); TB-HIV = 35 (62,5%)], con enseñanza fundamental [TB = 34 (45,9%); TB-HIV = 25 (44,6%)] y con TB pulmonar [TB = 67 (90,5%); TB-HIV = 48 (85,7%)]. Las muertes por la co infección TB-VIH fueron más jóvenes en relación con las muertes por TB. La técnica de estimador de intensidad Kernel demostró puntos calientes para las muertes por TB en las regiones este y sur, mientras que para las muertes de TB-VIH fueron las regiones Norte, Nordeste, Este y Sur. La estadística de barrido apuntó un clúster de riesgo relativo espacial aumentado 5,07 (IC95% 1,79 - 14,30) en la región este. Las tasas de mortalidad fueron 2,2 / 100mil hab. para TB y 1,8 / 100mil hab. para TB-VIH. A partir de la técnica  $G_i^*$ , se observó que la tasa de mortalidad por TB presentó áreas calientes en la región Sur, Este y central, mientras que la tasa de mortalidad por TB-VIH presentó en las regiones Norte, Nordeste y Este. La asociación bivariada (LISA) demostró que el patrón predominante fue la asociación de las altas tasas de mortalidad con la baja tasa de la otra, es decir, alto-bajo (High-Low) y bajo-alto (Low-High). Se ha producido una asociación de alto estándar (High-High), no observándose la asociación bajo-bajo. La asociación local (LISA) entre los determinantes sociales y la mortalidad por TB apuntó la renta, color de piel y densidad de habitantes por domicilio como factores asociados. En cuanto a la tasa de mortalidad por TB-VIH, la técnica GWR, los determinantes indicados fueron ingresos, raza / color de piel parda y alcantarillado a cielo abierto. En relación a la tendencia temporal, se observó un

crecimiento de la mortalidad de TB en personas de raza / color de piel parda. En relación a la tendencia temporal, se observó un crecimiento de la mortalidad de TB en personas de raza / color de piel parda. Los resultados contribuyen a reflexionar sobre la relevancia de la adopción de estrategias intersectoriales para la reducción de las desigualdades sociales a fin de evitar las muertes por TB y TB-VIH en territorios con gran vulnerabilidad.

**Palabras clave:** Análisis espacial. Salud en la frontera. Tasa de mortalidad. Determinantes sociales de la salud. Coinfección por VIH.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas da revisão sistemática proposta por Salmond e Cooper (2012) .....	34
Figura 2	Fluxograma para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão .....	39
Figura 3	Diagrama do processo de seleção de artigos segundo <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> (PRISMA) .....	40
Figura 4	Proposta final do quadro conceptual da Comissão de Determinantes Sociais da Saúde .....	67
Figura 5	Mapa do cenário: Foz do Iguaçu - PR, Brasil, 2018 .....	71
Figura 6	Síntese esquemática dos procedimentos considerados na etapa analítica da investigação, Foz do Iguaçu, 2018 .....	75
Figura 7	Mapa do município de Foz do Iguaçu - PR e setores censitários com indicação dos óbitos por TB e TB-HIV, 2004 a 2015 .....	89
Figura 8	Mapa com resultado do Estimador de densidade Kernel dos óbitos por TB e pela coinfeção TB-HIV sobreposto no município de Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	90
Figura 9	Mapa com resultado do Estimador de densidade Kernel dos óbitos por TB (esquerda) e pela coinfeção TB-HIV (direita), na região urbana de Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	91
Figura 10	Distritos sanitários (detalhe) e Área com RR para mortalidade por tuberculose, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	92
Figura 11	Classificação dos setores censitários do município de Foz do Iguaçu – PR, segundo a Taxas de Mortalidade por TB e por TB-HIV, 2004 a 2015 .....	93
Figura 12	LISA Map e Mapa de significância do LISA da Associação espacial entre os óbitos por TB e TB-HIV, Foz do Iguaçu - PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	95

Figura 13	Mara do resultado do Gi* Local e mapa da significância para as Taxas de mortalidade por TB e por TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	96
Figura 14	LISA Map Bivariado da associação dos determinantes sociais e a taxa de mortalidade por tuberculose, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	99
Figura 15	Mapas dos coeficientes dos determinantes sociais, R <sup>2</sup> Local e a mortalidade pela coinfeção TB-HIV considerado resultantes da regressão geograficamente ponderada para Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	104
Figura 16	Taxa de mortalidade por TB e por TB-HIV em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	105



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Estrutura PICO para questão de pesquisa da tese .....	35
Quadro 2	Estratégia de busca (MeSH) desenhada para a revisão sistemática da tese .....	37
Quadro 3	Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 1 da revisão sistemática .....	42
Quadro 4	Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática .....	49
Quadro 5	Caracterização do cenário da pesquisa segundo indicadores municipais, Foz Iguaçu – PR, Brasil, (2010 – 2017) .....	72
Quadro 6	Variáveis originais para estudar os determinantes sociais e sua relação com a mortalidade por TB, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2010 .....	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características dos casos de óbitos por tuberculose de residentes em Foz do Iguaçu – PR, Brasil 2004 a 2015 .....	88
Tabela 2	Características estatística das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	96
Tabela 3	Estatísticas Espaciais obtidas da aplicação de Moran Global Univariado e Bivariado das condições socioeconômicas e a mortalidade por tuberculose, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	99
Tabela 4	Resultado da modelagem linear como critério AIC para testar a relação dos determinantes sociais com a mortalidade por TB em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	103
Tabela 5	Resultado da modelagem linear como critério VIF para testar a relação dos determinantes sociais com a mortalidade por TB em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	104
Tabela 6	Resultado da modelagem linear para testar a relação dos determinantes sociais com a mortalidade por TB-HIV em Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	105
Tabela 7	Análise da Tendência temporal para taxa de mortalidade por TB e TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015 .....	108

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIC	<i>Akaike information criterion</i> / Critério de Informação de Akaike
APS	Atenção Primária a Saúde
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
C	Comparação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDSS	Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde
Decs	Descritores de Ciências da Saúde
TDO	Tratamento Diretamente Observado
DPOC	doença pulmonar obstrutiva crónica
ESF	Estratégia Saúde da Família
EUA	Estados Unidos da América
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
GEFASSED	Grupo de Estudo da Família, Saúde e Desenvolvimento
GEMA	Grupo de Estudos de Metodologia da Assistência
GWR	<i>Geographically weighted regression</i>
Hab.	Habitantes
HH	Padrão de associação espacial alto-alto ( <i>high-high</i> )
HIV	Vírus da imunodeficiência humana
HL	Padrão de associação espacial alto-baixo ( <i>high-low</i> )
I	I de Moran
I*	Intervenção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC95%	Intervalo de confiança de 95% de probabilidade
IPS	<i>Instituto de Previsión Social</i>
LH	Padrão de associação espacial baixo-alto ( <i>low-high</i> )
LILACS	Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde
LISA	Índice Local de Associação Espacial
LL	Padrão de associação espacial baixo-baixo ( <i>low-low</i> )
MedLine	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
Mort	Mortalidade
MSPBS	<i>Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social</i>

O	<i>Outcome</i> , Desfecho
OLS	<i>Ordinary least squares</i> / modelo de regressão linear
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
OR	Odds ratio
P	População
PBF	Programa Bolsa Família
PMCT	Programa Municipal de Controle de Tuberculose
PR	Paraná
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PubMed	<i>US National Library of Medicine National Institutes of Health</i>
RGP	Regressão Geograficamente Ponderada
RR	Risco Relativo espacial
SAR	autoregressiva simultânea
Scielo	Scientific Electronic Library Online
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
START	<i>State of the Art Through Systematic Review</i>
TB	Tuberculose
TB-HIV	Coinfecção da tuberculose e vírus da imunodeficiência humana
TB-MDR	Tuberculose multidrogarresistente
TIA	Tendência de Incremento Anual
UDI	Uso de drogas injetáveis
Unioeste	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USP	Universidade de São Paulo
UTM	Universal Transversa de Mercator
VIF	<i>"variance inflation fator"</i> / Fator de inflação da variância

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	22
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	25
<b>2. REVISÃO SISTEMÁTICA</b> .....	32
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA DA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	33
2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE .....	33
2.3 FONTES DE INFORMAÇÃO PARA A REVISÃO SISTEMÁTICA .....	35
2.4 CONSTRUÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	35
2.5 COLETA NA BASE DE DADOS, SELEÇÃO E EXTRAÇÃO .....	36
2.6 SÍNTESE FINAL DA REVISÃO SISTEMÁTICA.....	41
<b>3. JUSTIFICATIVA: LACUNA DE CONHECIMENTO E A ORIGINALIDADE DO ESTUDO</b> .....	58
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	60
4.1 OBJETIVO GERAL .....	60
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	60
<b>5. QUADRO TEÓRICO</b> .....	61
<b>6. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	70
6.1 TIPO DE ESTUDO .....	70
6.2 CENÁRIO DE ESTUDO .....	70
6.3 UNIDADE DE OBSERVAÇÃO DO ESTUDO:.....	72
6.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO .....	72
6.5 FONTES DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	73
6.6 PLANO DE ANÁLISE.....	75
<b>6.6.1 Fase exploratória dos dados do SIM</b> .....	76
<b>6.6.2 Análise espacial da mortalidade por TB</b> .....	76
6.6.2.1 Georreferenciamento, Geocodificação e Geoprocessamento.....	76
6.6.2.2 Análise de ponto .....	77
6.6.2.2.1 Análise de densidade de pontos – Estimador de intensidade Kernel .....	77
6.6.2.2.2 Estatística de Varredura.....	78
6.6.2.3 Análise de Área.....	80
6.6.2.3.1 Análise estatística e Distribuição da Taxa de Mortalidade por TB e TB-HIV .....	80

6.6.2.3.2 <i>Análise da Dependência Espacial – Moran Global e Local</i> .....	80
6.6.2.3.3 <i>Análise da Associação Espacial – Gi*</i> .....	82
6.6.2.4 Modelagem espacial – Regressão Linear Múltipla e Regressão Geograficamente Ponderada.....	84
<b>6.4.3 Análise da tendência temporal</b> .....	85
6.5 ASPECTOS ÉTICOS .....	86
<b>7. RESULTADOS</b> .....	87
7.1 ANÁLISE DA FASE EXPLORATÓRIA COM ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS ÓBITOS .....	87
7.2 ANÁLISE DE PONTO .....	89
7.3 ANÁLISE DE ÁREA .....	92
<b>7.3.1 Análise da taxa de mortalidade por TB e por TB-HIV</b> .....	92
<b>7.3.2 Associação espacial dos determinantes sociais e a mortalidade por TB</b> .....	96
7.4 MODELAGEM - REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA E REGRESSÃO GEOGRAFICAMENTE PONDERADA .....	100
<b>7.4.1 Taxa de mortalidade por TB e regressão linear múltipla</b> .....	101
<b>7.4.2 Regressão Geograficamente Ponderada: a associação da Taxa de mortalidade por TB-HIV com os determinantes sociais</b> .....	102
7.5 TENDÊNCIA DE INCREMENTO ANUAL DAS TAXAS DE MORTALIDADE DE TB E TB-HIV SEGUNDO OS DETERMINANTES SOCIAIS .....	104
<b>8. DISCUSSÃO</b> .....	107
<b>9. CONCLUSÃO</b> .....	120
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	122
<b>ANEXOS</b> .....	134

## APRESENTAÇÃO

O meu interesse pela pesquisa teve início ainda na graduação de Enfermagem na Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, PR, onde tive a oportunidade de participar de projetos e grupos de pesquisa, inicialmente como voluntário e depois como bolsista. Devido à característica grupos de pesquisa que passei na graduação (Grupo de Estudos de Metodologia da Assistência -GEMA e Grupo de Estudo da Família, Saúde e Desenvolvimento - GEFASED), minha experiência com pesquisa de enfermagem em saúde pública ocorreu bem mais no enfoque qualitativo do que quantitativo. Durante o mestrado, essa experiência se repetiu.

A minha experiência profissional como enfermeiro, ocorreu quase que integralmente na saúde pública (Serviço Ambulatorial Especializado em HIV-Aids, Unidades Básicas de Saúde e Unidades com Estratégia Saúde da Família - ESF). Já a minha experiência na docência de nível superior se inicia também na Universidade Federal do Paraná, no desenvolvimento de disciplinas voltadas à Licenciatura de Enfermagem, como professor substituto.

Ao final de 2007, iniciei a minha experiência como docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Campus de Foz do Iguaçu. Esse novo grupo de trabalho possuía, como tendência, a pesquisa quantitativa. Assim, me permiti ampliar os meus horizontes na pesquisa de abordagem quantitativa.

Para tanto, fui estabelecendo parcerias com alguns colegas e aprendendo métodos e conceitos, para mim, novos até então. O fato de ter ingressado já como mestre favoreceu minha inserção e colaboração com o grupo de professores.

A minha experiência docente na Unioeste, basicamente foi com disciplinas de Práticas de Ensino de Enfermagem e Enfermagem Psiquiátrica, todavia, os meus projetos de pesquisa e extensão, sempre me deixaram próximo a área de saúde pública.

Entre 2014 e 2015, deu-se início a proposta do Doutorado Interinstitucional (Dinter) entre a Unioeste, o Programa de Pós-graduação Enfermagem de Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (Universidade de São Paulo – USP) e a Itaipu Binacional. Após a aprovação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Dinter foi financiado pela Itaipu Binacional.

O Dinter, para além de uma qualificação pessoal, é a possibilidade de formar um grupo de pesquisadores, competentes para atuar na pesquisa e docência em uma instituição, região ou área específica, como foi o caso desse Dinter entre Unioeste - USP.

Assim, fiz um projeto de doutorado aproximando a necessidade da região (a tuberculose), com algumas habilidades que um grupo de docentes estavam desenvolvendo (análise espacial) com a área que, de algum modo, sempre atuei (Saúde pública).

Durante o processo de seleção, fiz aproximação a linha de pesquisa do professor Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio, e fui adaptando o projeto. Já aprovado para o Dinter, a intenção até o momento do exame de qualificação, era trabalhar com as técnicas e métodos que o professor Ricardo já estava trabalhando em outros cenários nacionais, até porque o meu projeto de tese foi inserido ao Projeto Regular da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - 2015/17586-3 - A mortalidade por tuberculose e sua relação com as iniquidades sociais: um estudo multicêntrico). Todavia, o cenário de Foz do Iguaçu mostrou-se diferente em relação à taxa de mortalidade e aos determinantes sociais investigados, o que exigiu a alteração do projeto inicial.

No meio do processo de doutoramento, surgiu a possibilidade de apoio da Fundação Araucária, o qual foi de grande ajuda para o período do meu estágio doutoral em Ribeirão Preto. De certo modo, toda essa experiência permitiu o enriquecimento ao estudo, tanto na perspectiva de conhecer melhor o evento a ser estudado, quanto na perspectiva de possibilidades de investigação.

Assim, esta tese congrega esforços múltiplos (institucionais, coletivos e individuais) para abordar e demonstrar, da melhor forma possível, como as taxas de mortalidade por tuberculose e Tuberculose-HIV são socialmente determinadas em um cenário peculiar, de região de fronteira. Se enlaça na possibilidade de desvendar os determinantes sociais relacionados às mortes por TB e TB-HIV numa região de fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina.

Cabe destacar que este trabalho já deu bons “frutos”, pois uma das etapas foi publicada em prestigiado periódico internacional (BMC Public Health – ARCOVERDE et al., 2018) e, pelos resultados apresentados nessa tese e todo o empenho das várias pessoas que fizeram o projeto acontecer, são esperados mais desdobramentos alvissareiros.





## 1. INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é um grave problema de saúde pública em todo o mundo, com um terço da população mundial infectada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, que representa um grande reservatório humano (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a); a doença causa muitas mortes e leva a mais pobreza, principalmente nos países em desenvolvimento.

Em 2015, a Organização Mundial da Saúde (OMS) lançou a estratégia “*End TB Strategy*” para enfrentar a epidemia da tuberculose no mundo, apresentando uma nova classificação dos países mais afetados pela doença, ficando eles distribuídos em três grupos: 1) Número de casos novos, 2) Número de casos de coinfeção tuberculose e vírus da imunodeficiência humana (TB-HIV) e 3) Quantidade de casos de tuberculose multidroga resistente (TB-MDR) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a).

Na proposta de classificação da OMS, o Brasil se localiza na intersecção dos dois primeiros grupos, com elevada quantidade de casos novos de TB e de casos de coinfeção TB-HIV. Essa realidade epidemiológica brasileira impõe grandes desafios aos sistemas de serviços de saúde para o alcance da meta da estratégia “*End TB*”, que dentre seus objetivos, propõe a redução da mortalidade em 95% até 2035, tomando como ano base, 2015 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a).

Na América do Sul, seis países representam 53,2% de todos os casos de tuberculose do continente americano, estando o Brasil com a maior porcentagem (33%), seguido do Peru (13%), Colômbia (5,6%), Bolívia (4,6%), Argentina (3,5%) e Venezuela (3,5%). Embora a incidência de TB na população geral esteja diminuindo, em subpopulações ela tende aumentar (moradores de rua, populações em situação de confinamento ou privados de liberdade, indígenas, entre outros), o que é preocupante (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2014; BERGONZOLI et al., 2016; ANTUNES; WALDMAN, 2001).

Acresce como agravante a coinfeção por TB e o vírus da imunodeficiência humana (HIV), baixa taxa de conclusão do tratamento (próximo a 70%, enquanto a OMS recomenda 85%) e desigualdade social (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a; BERGONZOLI et al., 2016).

Em relação a coinfecção por TB-HIV, a América do Sul acumula 60,2% dos casos de todo o continente, dividido em cinco países, sendo novamente o Brasil o que mais contribui com casos (41%), seguido pelo Peru (7,2%), Colômbia (4,7%), Equador (3,8%) e Venezuela (3,5%).

Quanto à TB multirresistente (TB-MDR), o cenário é ainda pior para a América do Sul, pois 72,2% dos casos do continente encontram-se nessa região, distribuídos entre Peru (29%), Brasil (26%), Argentina (5,2%), Equador (4,9%) e Bolívia (2,3%) (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2014).

A Estratégia “*End TB*” se apresenta muito desafiadora e preocupante, visto que, até 2015, a TB foi a principal causa de morte em pessoas com Aids e a segunda causa de morte dentre as doenças infecciosas. Além do mais, o coeficiente de mortalidade por TB para o país, manteve-se o mesmo desde no período 2014-2016 (2,3 óbitos/100.000 habitantes) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018a; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018b), o que evidencia pouca perspectiva de mudanças, dado o cenário.

Destaca-se que apesar de forte incentivo da OMS para a instituição do diagnóstico e tratamento por cobertura universal de saúde e, no Brasil, tem-se adotado o modelo de sistema universal ainda mais abrangente (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2017; BRASIL, 1990; GIOVANELLA et al., 2018), todavia isso não tem sido significativo para que todas as populações alcancem e sejam beneficiadas com os recursos da saúde.

Portanto, e mesmo em um cenário de sistema universal de saúde, epidemiologicamente, o ônus da TB é maior entre as minorias étnicas, imigrantes, pessoas vivendo com HIV, em extrema pobreza, moradores de rua, populações em situação de confinamento, diabéticos, pessoas que usam drogas e pessoas com transtornos mentais, entre outros (BRUNELLO et al., 2011; CECCON et al., 2017; CHITTOOR et al., 2013; HARGREAVES et al., 2011).

A TB está fortemente associada aos determinantes sociais, possuindo uma relação direta com a miséria e a exclusão social, ou seja, pessoas que vivem mais vulneráveis socialmente tem mais chance para contrair, desenvolver, transmitir a doença, desenvolver formas resistentes e morrer (PRADO JUNIOR et al., 2016).

Por sua vez, o óbito por TB é um fenômeno importante, um termômetro das políticas públicas de saúde, da distribuição da renda, e de acessibilidade aos serviços de saúde, da capacidade desses em responder à realidade epidemiológica nos

territórios onde se inserem e alcançar as populações com mais necessidade segundo o gradiente da equidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a).

Se este evento, ocorre para alguns grupos, todavia não é comum para outros, e sendo a condição social, um fator preponderante para o desfecho, tem-se aí uma questão de injustiça social ou iniquidade social. No processo de produção e reprodução da sociedade, criam-se condições de vidas desiguais para as diferentes classes sociais, “levando assim a diferentes níveis de densidade de aglomeração de pessoas no trabalho, nos meios de transporte e nos locais de moradia, que criarão possibilidades diversas de encontros onde poderá acontecer a transmissão da TB” (RUFFINO-NETTO apud QUEIROGA et al., 2012, p. 230).

Em vários países, que inclui Brasil, o processo de desenvolvimento econômico e as formas de distribuição de renda vem produzindo largas desigualdades, exclusão social e insuficiência de investimentos políticos e financeiros em vários setores essenciais do desenvolvimento de uma sociedade, interferindo no acesso e uso dos recursos de saúde, no saneamento básico, na educação, o que tem consequência drásticas em termos do risco para o processo saúde-doença na população (HINO et al., 2011).

Para o alcance da meta da Estratégia “*End TB*”, torna-se relevante avançar em termos de medidas de saúde, visando a redução dos casos de coinfeção TB-HIV (medidas de promoção e prevenção devem ser o fulcro das ações), como também o diagnóstico precoce das duas doenças, em especial o acesso precoce à terapia antirretroviral HIV (FURIN et al., 2015), busca de infecção latente de TB entre esses casos (KASPROWICZ et al., 2011) e investigar o *status* de HIV entre os casos de TB detectados (BRANSON et al., 2006).

Recentemente houve um editorial lançado pela *The Lancet* que trouxe como título “*No one with HIV should die from tuberculosis*”, em que os autores destacam a importância da estratégia dos “três I”, que significa intensificar a busca ativa, isoniazida para tratamento profilático e intensificação das ações de controle da infecção latente da TB entre os casos de HIV. Adicionalmente é incluído um quarto I, que significa integração entre os programas de TB e de HIV (FURIN et al., 2015).

A OMS, traz como meta ainda o controle da TB em massa por meio de teste de rastreio, diagnóstico e tratamento em pelo menos 90% da população com HIV (FURIN et al., 2015), que no país é um grande desafio.

No plano geral das medidas a serem consideradas para o controle da TB, acresce-se ainda como desafio a descoberta de novas vacinas que confirmam maior imunidade à TB, novas tecnologias diagnósticas para infecção latente, medicamentos que reduzam o tempo de tratamento alinhado à sistemas universais para acesso amplo da população, incluindo àquelas em situação de vulnerabilidade (DAS; HORTON, 2015).

Um interessante estudo evidencia que a maior barreira no acesso à terapia antirretroviral precoce, decorre da pobreza e das desigualdades sociais que ocorre tanto nos países desenvolvidos (SARACINO et al., 2018) como nos em desenvolvimento (HAACKER; BIRUNGI, 2018).

Um outro desafio se refere à não adesão dos profissionais às ações de busca de TB latente entre os casos de HIV nos países com alta carga das comorbidades (KASPROWICZ et al., 2011; SANTOS et al., 2017) e por último, a própria dificuldade de solicitar universalmente testes sorológicos de HIV para os pacientes com TB (MAGNABOSCO et al., 2016).

A questão das mortes por TB-HIV é um fiel indicador dessas condições e mazelas na saúde, sendo necessário avançar também em termos de políticas públicas e melhoria da qualidade dos serviços para alcance da meta da Estratégia “*End TB*”, de redução do sofrimento e das mortes.

Um estudo, que cartografou a realidade das mortes por coinfeção TB-HIV no Brasil, apontou áreas críticas nas regiões Sudeste, Nordeste, Norte e Sul do país e tendência temporal de crescimento especialmente entre os pacientes adultos jovens, o que é muito impactante para o enfrentamento da epidemia (LIMA et al., 2016), sob o prisma da justiça, esse dado também é preocupante.

De forma geral, os estudos no Brasil tem buscado investigar as mortes por TB, desconsiderando sua associação ao HIV, por compreender os casos com HIV, como sendo de maior complexidade patológica e ou uma condição clínica diferenciada (ARCOVERDE et al., 2018; SANTOS-NETO et al., 2016; YAMAMURA et al., 2017), todavia a questão das disparidades e desigualdades parecem estar muito associada às duas infecções, prova disso foi o estudo em que se propõe mecanismos e ou estratégias de proteção social para enfrentamento das desigualdades, segundo o modelo de determinantes sociais da saúde, proposto pela OMS (SANTOS et al., 2018a).

Dos estudos sobre mortalidade por coinfeção TB-HIV no Brasil, pouco tem analisado essa condição de saúde à luz dos seus determinantes estruturais e intermediários (LIMA et al., 2016; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010). Compreender a questão das mortes segundo esse referencial é um importante avanço do conhecimento e poderá contribuir para o alcance das metas definidas de Estratégia “End TB”.

Estudos sobre mortalidade por TB e por TB-HIV mostram a relação forte desse evento com áreas com condições sociais mais precárias, de baixa escolaridade, habitações não adequadas, com problemas de saneamento, violência e serviços de saúde não estruturados (SANTOS-NETO et al., 2014; SANTOS-NETO et al., 2015, ANTUNES; WALDMAN, 2001; SARTORIUS et al., 2011; SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016; CULQUI et al., 2009).

Portanto, para avanços em termos da redução da mortalidade, é importante enfrentar as raízes do problema, e assim, identificar e compreender como os determinantes sociais da saúde interagem considerando sua complexidade e força no horizonte da doença (HARGREAVES et al., 2011).

De acordo com o referencial adotado pela OMS, óbitos por TB (que inclui as coinfeções TB-HIV) são eventos injustificáveis, haja vista que os sistemas de saúde dispõem de todos os recursos para seu diagnóstico e tratamento, recursos esses que são relativamente simples, apresentam baixo adensamento tecnológico (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010; WHITEHEAD, 2000), além de que, no contexto brasileiro, são gratuitos<sup>1</sup> e ofertados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), com 95% de eficácia comprovada (SILVA JR, 2004).

De modo geral, o Brasil vem reduzindo a taxa de mortalidade por TB na população geral, embora se reconheça uma progressão muito tímida e modesta, contudo, como já evidenciado anteriormente, há grupos populacionais específicos e/ou em vulnerabilidade nos quais ela é crescente (ORTBLAD et al., 2015). Assim, ao focar em populações específicas, se insere a questão das regiões de fronteira, dos imigrantes e ou populações itinerantes, onde o controle da TB é muito mais desafiador por sua configuração e/ou dinamicidade da região. Há estudos inclusive que

---

<sup>1</sup> Ao utilizar o termo gratuito, não significa que não haja pagamento. Na verdade, quando um sistema de saúde se propõem a ser universal, a manutenção desse sistema será promovida pelo Estado a partir de arrecadação de impostos ou de fonte semelhante. É considerado gratuito porque não há um pagamento direto do usuário ao serviço, mas esse os serviços de saúde são pagos com os tributos dos cidadãos.

evidenciam o impacto da migração na disseminação da TB e suas formas resistentes como ocorre na Europa (HARGREAVES et al., 2017; OSPINA et al., 2016; KRUK et al., 2011; KHERAD et al., 2009).

Por meio da literatura, é possível observar que nas regiões de fronteiras há mais episódios de abandono, multirresistência e óbitos por TB, além de outras condições negligenciadas, em comparação com regiões não fronteiriças (BRAGA; HERRERO; CUELLAR, 2011; MARQUES et al., 2017; APIDECHKUL, 2016, ORTIZ-RICO et al., 2015; OREN, 2015).

Em termos da fronteira, pode-se dizer que o Brasil possui uma das maiores fronteiras terrestres do mundo, fazendo divisa com nove países da América do Sul: Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela, Guiana e Suriname, e com o Departamento Ultramarino Guiana Francesa, numa extensão da ordem de 15.735 quilômetros, o que o coloca numa situação mais desafiadora em termos da circulação e fluxo de pessoas (BRASILESCOLA, 2018).

Assim, se insere o município de Foz do Iguaçu - PR, localizado na região de tríplice fronteira entre Brasil, Argentina e Paraguai, o que faz a TB um desafio para esta localidade, assim como seu quadro de mortalidade, seja pela TB como causa básica e/ou associada ao HIV.

Uma situação que torna o controle da TB ainda mais complexo nessa região, refere-se aos modelos dos sistemas de saúde que se justapõem entre os países, o Brasil adota o modelo universalista que garante o livre diagnóstico e tratamento de pacientes com TB.

O Paraguai, também reconhece a saúde como direito constitucional, tendo praticamente 95% da população dependente do sistema público de saúde, embora o sistema de saúde ainda continue subdividido entre os setores assistidos pelo “*Instituto de Previsión Social (IPS)*” (16,5%), pela Assistência à Saúde Militar (1%) e “*Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS)*” (77,5%) (GIOVANELLA et al., 2012, p. 559-60). Os indicadores sociais e de saúde são críticos em termos de desenvolvimento humano naquele país, com taxa de mortalidade infantil de 31,1 por mil nascidos vivos e taxa de mortalidade materna de 125,3 por 100 mil. Os serviços de atenção primária como as unidades saúde da família atendem apenas (criadas em 2010) tem cobertura de aproximadamente 39% da população (GIOVANELLA et al., 2012).

A Argentina, por sua vez, não tem a saúde enquanto direito constitucional e o sistema de prestação ocorre por meio dos seguros de saúde (GIOVANELLA et al., 2012).

Estes diferentes modelos de prestação de cuidados de saúde têm implicações no que diz respeito à mortalidade entre os doentes com TB, particularmente nas regiões fronteiriças, o que pode comprometer as metas traçadas no âmbito da Estratégia “*End TB*” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a).

O conhecimento sobre indicadores que incidam sobre a mortalidade por TB e ou TB-HIV e como eles estão distribuídos no espaço geográfico podem ser obtidos aliando técnicas de georreferenciamento, que é uma relevante base de evidência para a “elaboração de estratégias de controle da doença e também ressaltar a necessidade de superação das iniquidades sociais” (HINO et al., 2011, p. 4798).

Embora com o advento da quimioterapia em 1940, o mundo assumiu uma posição biomédica para manejo da doença e isso se perdurou por décadas, todavia, a realidade constatada no século XXI, de elevada epidemia da TB, inclui TB-MDR, e muitas mortes, fez com que a OMS revisitasse estratégias relevantes no período anterior a antibioticoterapia, de que qualidade de vida, bem-estar humano, alimentação, proteção social, são mecanismos relevantes no controle da TB (ORTBLAD et al., 2015).

Assim, a base das políticas e ações devem ampliar seus espectros, alinhadas às dimensões sociais, das características do território e do contexto e nesse sentido, estes passam a ser objetos relevantes de análise, para se buscar respostas e trazer evidências para definição de ações estratégicas em territórios com dado grau de vulnerabilidade e ou risco, assim, o uso das geotecnologias contribue nessa direção.

Importante frisar que um estudo sob essa perspectiva não está direcionado somente a compreensão do quadro de morbimortalidade da TB, mas ele traz contribuições para o alívio da pobreza e das desigualdades das áreas críticas identificadas.



## 2. REVISÃO SISTEMÁTICA

Uma das etapas preliminares para o desenvolvimento e construção do trabalho científico é conhecer a literatura existente sobre o tema a ser estudado. Essa etapa possibilita conhecer até onde a ciência avançou na área a ser investigada e quais as lacunas de conhecimento existem relacionadas ao objeto de pesquisa.

Essa etapa pode ser compreendida de diversas formas, tais como: revisão de literatura, estado da arte, revisão sistemática, revisão integrativa, “*scoping reviews*”, entre outras. Para o estudo, foram adotados os princípios da revisão sistemática, sob a perspectiva de estudos observacionais epidemiológicos.

O tipo de estudo não será critério de inclusão ou exclusão, mas devido à característica da tese, de introduzir um caráter mais exploratório, em busca do conhecimento produzido no entorno do tema e menos comparativo em relação aos resultados ou sua força de evidência.

Destaca-se que a revisão sistemática consiste em uma forma de síntese dos resultados de pesquisas produzidos e disponíveis, em um dado período, relacionados com um problema específico. Ela ocorre de modo objetivo e reproduzível seguindo os critérios do método científico (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Nesse contexto, a palavra sistemática refere-se a organização e planejamento, assim, uma revisão sistemática é construída a partir de uma elaboração transparente de investigação da literatura científica, ordenada e estruturada em etapas correlacionadas. A revisão sistemática usa uma lógica metodologicamente explícita para identificar, selecionar e avaliar criticamente estudos relevantes na área investigada (SALMOND; COOPER, 2012).

Cabe salientar ainda que a revisão sistemática busca procurar, avaliar e sintetizar evidências de pesquisas, seguindo um protocolo ou diretriz de uma revisão. O seu objetivo é realizar uma busca exaustiva e abrangente (GRANT; BOOTH, 2009).

A síntese dos artigos ocorre basicamente de modo narrativo e acompanhado de quadros descritivos. E a análise da revisão sistemática busca responder questões como “O que é conhecido? Quais recomendações para a prática? O que permanece desconhecido? Quais incertezas em torno dos achados e quais recomendações para pesquisas futuras” (GRANT; BOOTH, 2009, p. 95).

Dessa forma, as revisões sistemáticas procuram reunir todos o conhecimento, até então produzidos, sobre uma área temática. No caso desta revisão, buscam-se artigos com método muito específico, todavia é de conhecimento que nos últimos anos, houve uma notável mudança em direção à inclusão de uma gama mais ampla de desenhos de estudos, incorporando estudos quantitativos, qualitativos e métodos mistos (GRANT; BOOTH, 2009). Diante da diversidade encontrada na literatura para a realização das revisões integrativas, percorreu-se as etapas que estão sintetizadas na Figura 1, conforme modelo proposto por Salmond e Cooper (2012).

## 2.1 QUESTÃO DA PESQUISA DA REVISÃO SISTEMÁTICA

A questão da pesquisa a ser respondida por essa revisão sistemática é: “*Quais estudos abordam mortes por TB em região de fronteira ou imigrantes com uso da técnica de análise espacial?*”.

Destaca-se que a pergunta da pesquisa da revisão sistemática está vinculada aos objetivos da tese, contudo, entende-se que inserir indicadores sociais ou desigualdade social na pergunta central limitaria muito as possibilidades da estratégia de busca. Dessa maneira, essa informação será buscada na fase de extração dos dados dos artigos, sem que tenham sido inseridas na estratégia de busca, como critérios iniciais de inclusão ou exclusão.

Também é importante salientar que a palavra “imigrante” não estava prevista inicialmente, mas foi incluída na pergunta da pesquisa porque, durante a construção da estratégia de busca, foi verificado que o termo referente à “fronteira” no MeSH era muito restritivo, sendo que o “*Entry Terms*” mais próximo incluía “imigrante e imigração”

## 2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

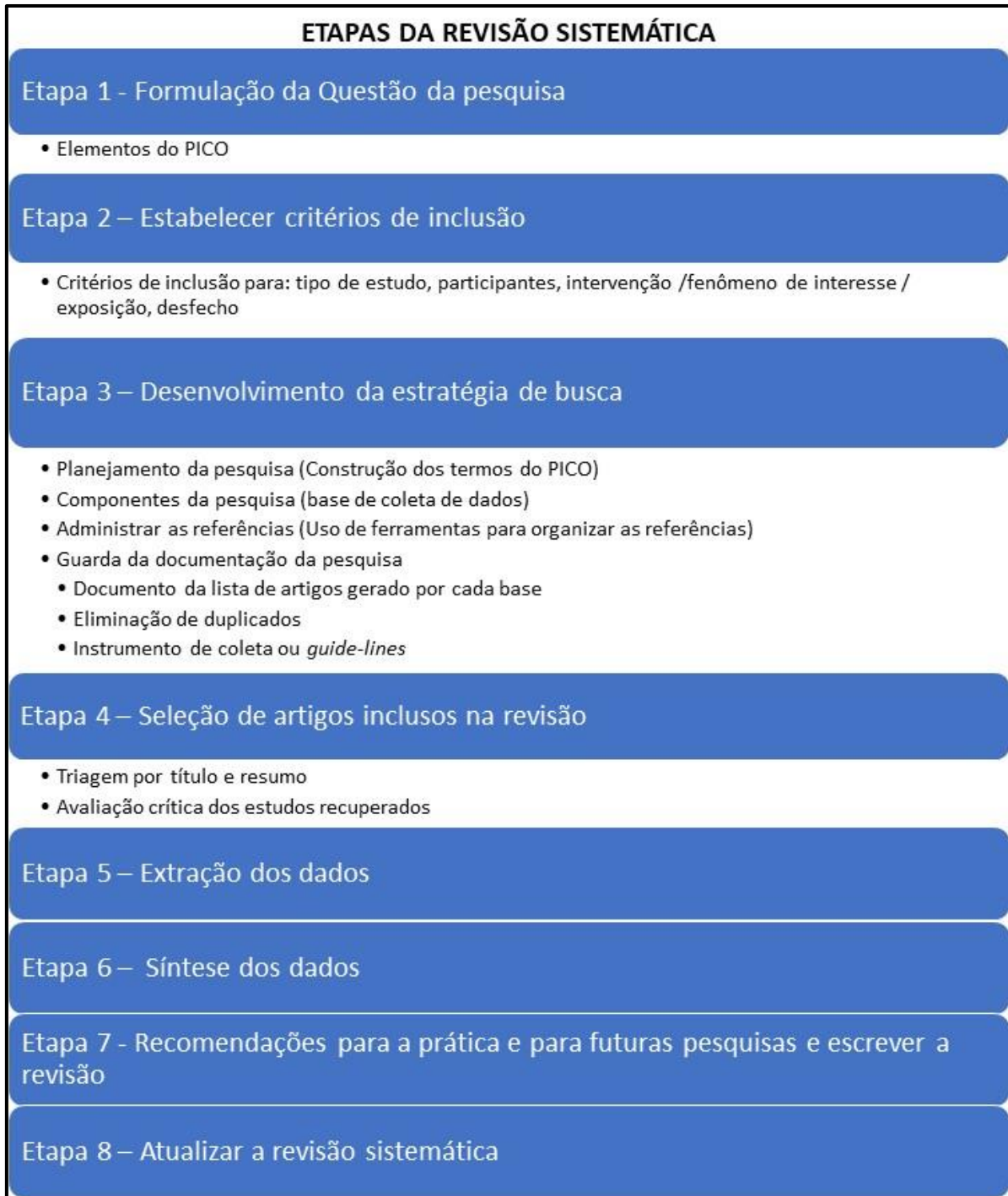
Foram considerados, como literatura investigada, artigos de repositórios eletrônicos de periódicos científicos, preferencialmente, da área de saúde; destaca-se que a busca não incluiu literatura cinzenta<sup>2</sup>. Quanto ao limite temporal, optou-se por

---

<sup>2</sup> Entende-se por literatura cinzenta o material bibliográfico não disponível nas bases de dados bibliográficos, não são convencionais, não indexada em periódicos que publicam formalmente a literatura científica. Exemplo: material institucional ou governamental, relatórios de pesquisa ou institucionais.

não utilizar filtros para que não ocorresse redução dos estudos ou se perdesse estudos importantes. Especificamente em relação ao idioma, foram considerados os artigos em português, inglês e espanhol.

Figura 1 – Etapas da revisão sistemática proposta por Salmond e Cooper (2012)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do texto de Salmond e Cooper (2012).

## 2.3 FONTES DE INFORMAÇÃO PARA A REVISÃO SISTEMÁTICA

Escolheu-se utilizar, como bases de dados, os repositórios eletrônicos PubMed (*US National Library of Medicine National Institutes of Health*), Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), CINAHL, Scielo (*Scientific Electronic Library Online*); e EMBASE. O portal BVS abrange, entre outras bases, a LILACS (Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde) e MedLine (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*).

## 2.4 CONSTRUÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA

Para a elaboração da estratégia de busca para a revisão sistemática, optou-se em seguir a estratégia PICO (*population/patient, interveccion/exposed, controls/comparators, outcomes*). Desse modo, a estrutura PICO associada à questão da pesquisa fica conforme demonstrado no Quadro 1, em que a estratégia de busca seguiu da seguinte forma:

“P” AND “I(1)” AND “I(2)” AND “O”, optando-se pela especificidade (região de fronteira e análise espacial).

Quadro 1 – Estrutura PICO para questão de pesquisa da tese

<b>Elemento</b>	<b>Termo</b>
P – População	Tuberculose
I* – Intervenção / fenômeno de interesse / Exposição	Região de Fronteira (1) e Análises espacial (2)
C – Comparação	Não se aplica
O – <i>Outcome</i> (Desfecho)	Óbitos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

\*diferenciação do I (I de Moran)

Para construção da estratégia de busca recorreu-se ao MeSH (*Medical Subject Headings*) e ao DeCS (Descritores de Ciências da Saúde), bases de referência para seleção dos termos. Cabe destacar que o MeSH só possui termos no idioma inglês e que o DeCS possui termos em português, espanhol e inglês.

Esse detalhe é fundamental para construção de estratégias de busca a serem usadas em bases de buscas que não são exclusivas para o idioma inglês, tais como

LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), BVS (Biblioteca Virtual de Saúde) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*).

Adotou-se duas estratégias de busca, uma para bases restritas ou majoritariamente em idioma inglês e outra para bases com idiomas português, inglês e espanhol. Assim, o mesmo termo encontrado no MeSH foi buscado o seu similar no DeCS nos três idiomas citados. Para exemplificar a estratégia de busca construída, o Quadro 2 mostra a estratégia elaborada com o MeSH.

## 2.5 COLETA NA BASE DE DADOS, SELEÇÃO E EXTRAÇÃO

As coletas nas bases de dados foram realizadas em setembro de 2018, sendo encontrados 106 estudos, somadas as cinco bases mencionadas. Uma vez selecionados os estudos, os arquivos resultantes passaram a ser gerenciados por meio do *software* START (*State of the Art Through Systematic Review*), um recurso mediador para as etapas de seleção, extração e síntese dos resultados.

Seguiu-se com a seleção dos estudos cumprindo os critérios de elegibilidade conforme a leitura dos títulos e resumos. Assim, foram inclusos estudos que, de algum modo, no título ou no resumo respondiam às questões da pesquisa da revisão sistemática.

Caso permanesse dúvida, o estudo era incluído, para que, na próxima etapa, a mesma fosse esclarecida pela leitura do texto completo. Os artigos em duplicidade foram eliminados. Ao final da etapa de seleção, permaneceram 45 estudos para seguirem na próxima etapa (Extração dos dados).

Quadro 2 – Estratégia de busca (MeSH) desenhada para a revisão sistemática da tese

EP	Termos Mesh
P – Tuberculose	Tuberculosis OR Tuberculoses OR “Koch's Disease” OR “Koch Disease” OR “Kochs Disease” OR “Mycobacterium tuberculosis Infection” OR “Infection, Mycobacterium tuberculosis” OR “Infections, Mycobacterium tuberculosis” OR “Mycobacterium tuberculosis Infections”
I (1) – Fronteira	“Border Crossing” OR “Border Crossings” OR “Crossing, Border” OR “Crossings, Border” OR “Chain Migration” OR “Emigration” OR “In-Migration” OR “International Migration” OR “Out-Migration” OR “Return Migration” OR “Settlement and Resettlement” OR “Temporary Migration” OR “Turnaround Migration” OR “Chain Migrations” OR Emigrations OR “Immigration and Emigration” OR Immigrations OR “In Migration” OR “In-Migrations” OR “International Migrations” OR “Labor Migrations” OR “Migration, Chain” OR “Migration, International” OR “Migration, Labor” OR “Migration, Return” OR “Migration, Temporary” OR “Migration, Turnaround” OR “Migrations, Chain” OR “Migrations, International” OR “Migrations, Labor” OR “Migrations, Return” OR “Migrations, Temporary” OR “Migrations, Turnaround” OR “Out Migration” OR “Out-Migrations” OR “Resettlement and Settlement” OR “Return Migrations” OR “Temporary Migrations” OR “Turnaround Migrations” OR Immigration OR “Labor Migration” OR “Labour Migration” OR Refugees OR Refugee OR “Asylum Seekers” OR “Asylum Seeker” OR “Seekers, Asylum” OR “Refugee Camps” OR “Camp, Refugee” OR “Camps, Refugee” OR “Refugee Camp”
I (2) – Análise espacial	“Spatial Analysis” OR “Analyses, Spatial” OR “Analysis, Spatial” OR “Spatial Analyses” OR “Spacial Analysis” OR “Analyses, Spacial” OR “Analysis, Spacial” OR “Spacial Analyses” OR Kriging OR Krigings OR “Spatial Interpolation” OR “Interpolation, Spatial” OR “Interpolations, Spatial” OR “Spatial Interpolations” OR “Spatial Autocorrelation” OR “Autocorrelation, Spatial” OR “Autocorrelations, Spatial” OR “Spatial Autocorrelations” OR “Spatial Dependency” OR “Dependencies, Spatial” OR “Dependency, Spatial” OR “Spatial Dependencies” OR “Kernel Density Estimation” OR “Density Estimation, Kernel” OR “Density Estimations, Kernel” OR “Estimation, Kernel Density” OR “Estimations, Kernel Density” OR “Kernel Density Estimations” OR “Geographic Mapping” OR “Mapping, Geographic” OR “Choropleth Mapping” OR “Mapping, Choropleth” OR “Spatial Regression” OR “Regression, Spatial” OR “Regressions, Spatial” OR “Spatial Regressions” OR “Geographically Weighted Regression” OR “Geographically Weighted Regressions” OR “Regression, Geographically Weighted” OR “Regressions, Geographically Weighted” OR “Weighted Regression, Geographically” OR “Weighted Regressions, Geographically” OR “Spatio-Temporal Analysis” OR “Temporal Analysis” OR “Spatio-Temporal Analyses” OR “Spatial Temporal Analysis” OR “Analyses, Spatial Temporal” OR “Analysis, Spatial Temporal” OR “Spatial Temporal Analyses” OR “Temporal Analyses, Spatial” OR “Temporal Analysis, Spatial” OR “Spatiotemporal Analysis” OR “Analyses, Spatiotemporal” OR “Analysis, Spatiotemporal” OR “Spatiotemporal Analyses” OR “Space-Time Geography” OR “Geographies, Space-Time” OR “Geography, Space-Time” OR “Space Time Geography” OR “Space-Time Geographies” OR “Regression Analysis” OR “Analysis, Regression” OR “Analyses, Regression” OR “Regression Analyses” OR “Regression Diagnostics” OR “Diagnostics, Regression” OR “Statistical Regression” OR “Regression, Statistical” OR “Regressions, Statistical” OR “Statistical Regressions” OR “Medical Topography” OR “Topography, Medical” OR “Geographic Information Systems” OR “Geographic Information System” OR “Information System, Geographic” OR “Information Systems, Geographic” OR “Geographical Information Systems” OR “Geographical Information System” OR “Information System, Geographical” OR “Information Systems, Geographical” OR “System, Geographical Information” OR “Systems, Geographical Information” OR “Global Positioning Systems” OR “Positioning System, Global” OR “Positioning Systems, Global” OR “System, Global Positioning” OR “Systems, Global Positioning” OR “Global Positioning System”
C	Não se aplica

Continua

Quadro 2 – Estratégia de busca (MESH) desenhada para a pesquisa

	Termos Mesh	Conclusão
O - Óbito	Death OR "Determination of Death" OR "Cause of Death" OR "Causes of Death" OR "Death Cause" OR "Death Causes" OR mortality OR "death rate" OR "Fatal Outcome" OR "Fatal Outcomes" OR "Outcome, Fatal" OR "Outcomes, Fatal" OR Mortalities OR "case Fatality Rate" OR "Case Fatality Rates" OR "Rate, Case Fatality" OR "Rates, Case Fatality" OR "Mortality Determinants" OR "Determinant, Mortality" OR "Mortality Determinant" OR "Determinants, Mortality" OR "Death Rate" OR "Death Rates" OR "Rate, Death" OR "Rates, Death" OR "Mortality Rate" OR "Mortality Rates" OR "Rate, Mortality" OR "Rates, Mortality"	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Legenda: EP – Estratégia PICO.

Quando da extração dos dados, os estudos foram lidos na íntegra; esse momento foi importante no sentido da depuração os artigos selecionados na etapa anterior. Para atender a pergunta da pesquisa da revisão sistemática, foi construído um roteiro de itens que norteou a etapa de extração das informações dos artigos, sendo eles:

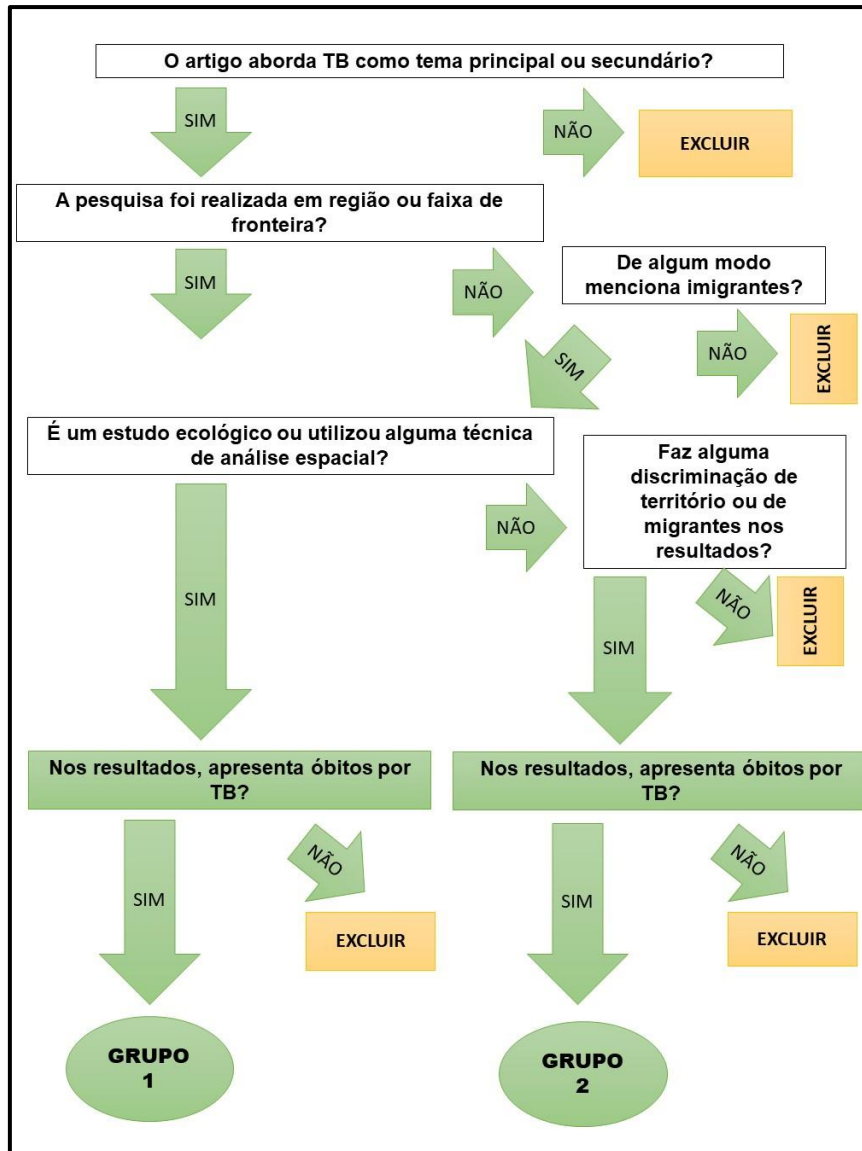
1. Quais estudos analisam óbitos por TB em região de fronteira?
2. O estudo faz menção e/ou relação com imigrantes?
3. Quais imigrantes o estudo discute em sua abordagem?
4. O estudo analisa óbitos por TB com uso de técnicas de análise espacial?
5. Qual a medida de efeito para estimar magnitude e ou impacto da TB (taxa de mortalidade, letalidade, Risco relativo, etc.)?
6. Quais técnicas de análise espacial foram empregadas?
7. Quais indicadores sociais aparecem nesses estudos relacionados ao óbito?
8. O estudo faz alguma relação com a coinfeção TB-HIV?

No processo de revisão sistemática, percebeu-se que havia artigos que responderam integralmente à pergunta da pesquisa, entretanto, alguns responderam-na parcialmente, mas eram relevantes e de interesse da tese também.

Conforme os critérios adotados, os artigos que responderam integralmente à pergunta de pesquisa, foram incluídos para a síntese final e classificados no Grupo 1. Já os artigos que a responderam parcialmente, também foram incluídos para a síntese final, porém classificados no Grupo 2.

Para facilitar o processo de seleção dos artigos quanto aos critérios de inclusão e exclusão para a etapa de síntese final, utilizou-se um fluxograma, descrito na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão



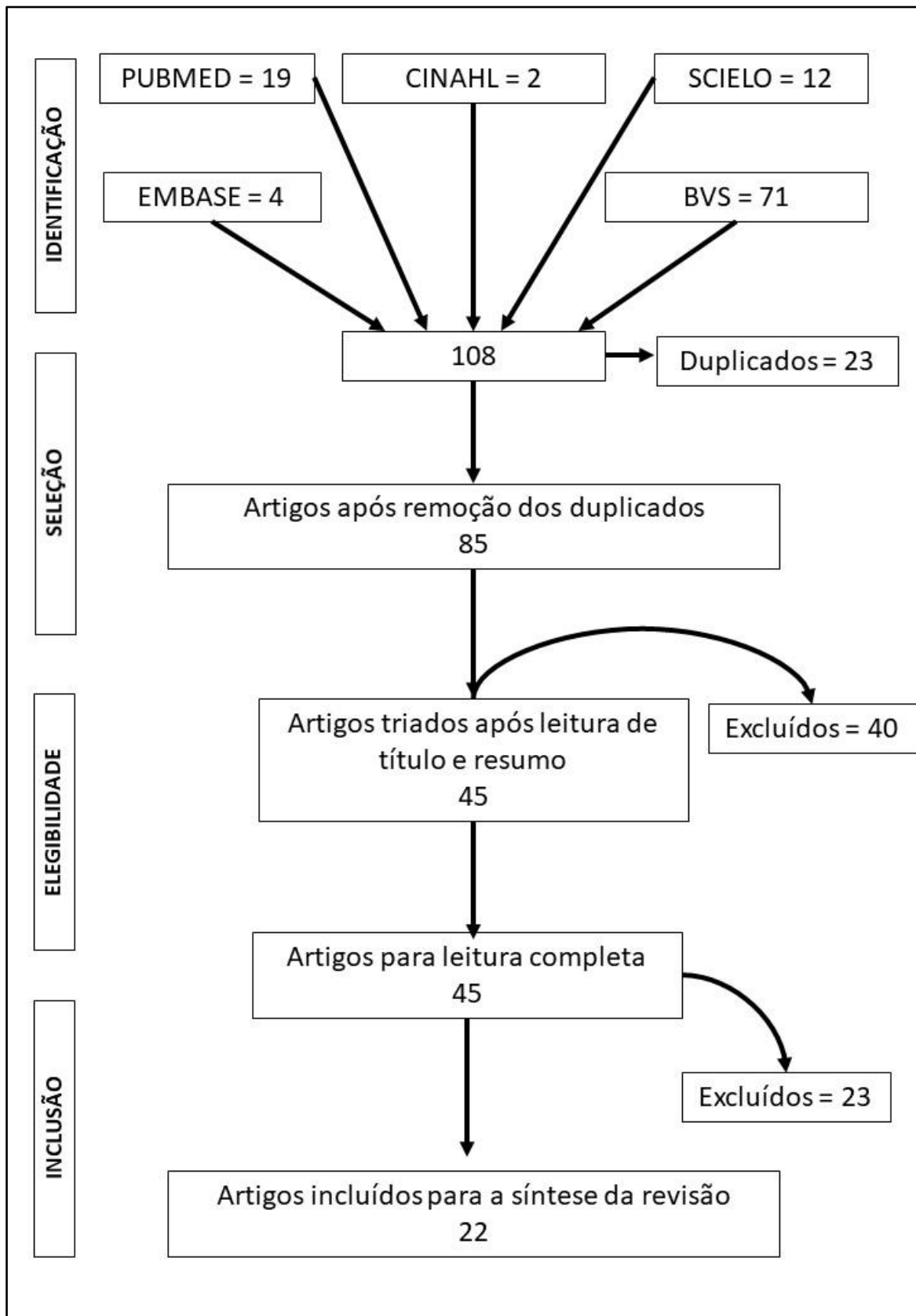
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Além de seguir o fluxograma, foram excluídos estudos que não tinham o artigo completo disponível e não estavam nos idiomas já estabelecidos. Ao final, permaneceram para a síntese da revisão sistemática 22 artigos, sendo sete para o Grupo 1 e 15 para o Grupo 2.

A Figura 3 apresenta o diagrama de fluxo dos estudos selecionados para a revisão sistemática, segundo o modelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).



Figura 3 - Diagrama do processo de seleção de artigos segundo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

## 2.6 SÍNTESE FINAL DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Definidos os artigos para a revisão, passou-se para a fase de síntese dos dados diante do conjunto selecionado e seus respectivos resultados. Por esse processo, foi possível identificar a característica de produção e de lacunas de conhecimento.

O Grupo 1 foi composto por artigos que discutem o óbito por TB, abordam ou mencionam a região de fronteira ou a questão de imigrantes em seus dados e fazem uso de alguma técnica de análise espacial. Este grupo foi fiel à pergunta investigada e detém característica muito específica em termos da análise espacial.

O Grupo 2 foi composto por artigos que discutem o óbito por TB, abordam ou mencionam a região de fronteira ou a questão de imigrantes em seus dados, mas que a análise dos dados e resultados, embora considerem questões geográficas, não fez uso de técnicas de análise espacial.

O Quadro 3 traz as características dos estudos e síntese dos resultados do Grupo 1 apresentando autores, título, periódico, localidade, o objetivo e tipo do estudo, principais resultados, além de identificar se o artigo avança em termos da reflexão sobre a região de fronteira ou imigração, bem como se descreve o grupo populacional de origem do migrante.

Foram selecionados sete artigos, publicados nos anos 1990, 2001, 2009, 2011 e 2018, todos em periódicos internacionais. Conforme os títulos, é possível identificar que um dos artigos traz uma abordagem global do tema (SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016). Três estudos ocorreram na América do Sul, sendo que dois destes envolvem o Brasil (ARCOVERDE et al., 2018; ANTUNES; WALDMAN, 2001) e o outro, Peru, que faz fronteira com o Brasil (CULQUI et al., 2009). Os demais ocorreram na África do Sul, Índia e Kuwait (SARTORIUS et al., 2011; AZIZ, 1990; RHOADES, 1990; SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016). Nesse quadro, foram considerados os títulos nos idiomas originais dos artigos, pelo que se verifica que foram escritos em inglês e em espanhol. As demais informações foram apresentadas em português.

Segundo esse mesmo quadro, é possível perceber a associação da mortalidade por TB com o espaço e com determinantes sociais importantes, segundo cada cenário identificado.

Na análise dos artigos selecionados, ao se considerar os títulos e objetivos, verifica-se que o tema “óbitos por TB” foi central em apenas dois artigos, sendo que

os mesmos foram desenvolvidos em cenários brasileiros (ARCOVERDE et al., 2018; ANTUNES; WALDMAN, 2001), um deles articulado à produção dessa tese.

Outros três artigos abordaram óbito junto à incidência ou prevalência da TB (SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016) e em dois artigos o tema central foi a mortalidade, sendo um sobre mortalidade infantil entre crianças de 1 a 4 anos e, o outro artigo, mortalidade por doenças respiratórias em índios americanos, todavia, a TB apareceu nesses artigos, nos resumos e resultados dos trabalhos.

Em relação ao desenho dos estudos, a maioria (71,43%; n=5) foi ecológico. Apenas um artigo não faz menção de região de fronteira, contudo, ele traz em sua discussão a questão dos imigrantes na cadeia de progressão da TB. Contudo, cinco artigos analisados abordam os imigrantes de alguma forma. Quanto à origem dos imigrantes, nem todos os artigos foi possível identificar essa informação como grupo específico, possivelmente pela heterogeneidade das localidades de origem ou porque não era o objetivo primário da investigação.

Quadro 3 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 1 da revisão sistemática

<b>Autores</b>	<b>Título dos artigos</b>	<b>Periódicos</b>	<b>Localidade do estudo</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Principais resultados</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Arcoverde et al., 2018	<i>How do social-economic differences in urban areas affect tuberculosis mortality in a city in the tri-border region of Brazil, Paraguay and Argentina</i>	<i>BMC Public Health</i>	Foz do Iguaçu	Analisar a mortalidade espacial por tuberculose 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.	Estudo Ecológico	SIM	NÃO	---
Sartorius et al., 2011	<i>Survived infancy but still vulnerable: spatial-temporal trends and risk factors for child mortality in the Agincourt rural sub-district, South Africa, 1992-2007</i>	<i>Geospatial health</i>	Agincourt, África do Sul, zona rural próxima à fronteira com Moçambique	Identificar os fatores de risco associados à mortalidade infantil (1-4 anos) na zona rural da África do Sul (subdistrito de Agincourt),	Os principais fatores de risco para a mortalidade infantil foram a morte da mãe (especialmente quando devido ao HIV e à <b>TB</b> ), maior número de crianças menores de 5 anos vivendo no mesmo domicílio e o inverno.	Estudo longitudinal	SIM	SIM	Moçambicanos
Siroka, Ponce, Lönnroth, 2016	<i>Association between spending on social protection and tuberculosis burden: a global analysis</i>	<i>The Lancet Infectious Diseases</i>	Todos países	Analisar a associação entre gastos com proteção social e prevalência, incidência e mortalidade por tuberculose em todo o mundo.	Os investimentos em proteção social reduzem a carga de TB, especialmente em países que estão investindo uma pequena proporção de seu PIB nessa área.	Estudo ecológico	SIM	NÃO	---

Continua

Quadro 3 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 1 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Título dos artigos	Periódicos	Localidade do estudo	Objetivo do estudo	Principais resultados	Tipo de estudo	A	B	C
Antunes e Waldman, 2001	<i>The impact of AIDS, immigration and housing overcrowding on tuberculosis deaths in Sao Paulo, Brazil, 1994-1998</i>	<i>Social Science &amp; Medicine</i>	São Paulo (Capital)	Descrever a distribuição da mortalidade por tuberculose (TB) por área no município de São Paulo, no período de 1994 a 1998, e avaliar sua associação estatística com diversas características populacionais.	A correlação entre as taxas de mortalidade de TB e a privação econômica, indica maior mortalidade em áreas menos favorecidas. Embora o fluxo de estrangeiros e migrantes nacionais para a cidade tenha diminuído após os anos 1980, as taxas de imigração foram significativamente correlacionadas com a mortalidade por TB, sugerindo uma maior vulnerabilidade desses segmentos populacionais à doença.	Estudo ecológico	NÃO	SIM	Imigrantes estrangeiro e imigrantes de outros estados do Brasil
Culqui et al., 2009	<i>Tuberculosis en poblaciones indígenas del Perú: Los Aimaras del Perú, 2000-2005</i>	<i>Revista peruana de epidemiología</i>	Distritos dos índios Aimaras no Peru, região sul do país	Descrever a situação da tuberculose em distritos aimaras do Peru, em termos da incidência e mortalidade e a relação com a altura e outros indicadores sociais.	A altitude geográfica não é o único fator que explica o modelo e que os demais fatores sociais estudados (População em casas com superlotação, com alta carga econômica ou dependência, População com necessidades básicas insatisfeitas), assim como o fator cultural, intervêm para explicar o adoecimento e morte por TB entre os aimarás.	Estudo ecológico	SIM	SIM	Migração por questões de trabalho

Quadro 3 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 1 da revisão Sistemática

									<i>Conclusão</i>
<b>Autores</b>	<b>Título dos artigos</b>	<b>Periódicos</b>	<b>Localidade do estudo</b>	<b>Objetivo do estudo</b>	<b>Principais resultados</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Aziz, 1990	<i>Spatial patterns of exogenous mortality in Kuwait</i>	<i>Geographical Review of Japan</i>	Kuwait	Analisar a distribuição espacial dessas doenças e ajudar a refletir a influência de vários fatores sociais, econômicos e demográficos nos padrões de distribuição.	Os números de mortalidade eram mais altos entre os kuwaitianos, e a maioria era do sexo masculino. Em algumas partes do país e especialmente na província de Capital, quase metade das mortes foram causadas por doenças parasitárias, seguida por <b>tuberculose</b> e infecções intestinais.	Estudo ecológico	SIM	SIM	Não especificado.
Rhoades, 1990	<i>The major respiratory diseases of American Indians</i>	<i>American Review of Respiratory Disease</i>	Estados americanos, EUA	Analisar as doenças respiratórias mais proeminentes dos adultos índios americanos.	A razão entre as taxas de mortalidade por tuberculose ajustadas por idade entre os indígenas e todas as raças foi de 3,2 em 1985 mortes por tuberculose entre os índios. As taxas de mortalidade por tuberculose pulmonar variaram de 0,5/100.000 na área de Nashville a 4,9/100.000 na área de Tucson.	Estudo descritivo, prospectivo	SIM	NÃO	--

Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: A – Estudo realizado em região de fronteira; B – Estudo faz menção sobre imigrantes; C – Quais os imigrantes discutidos nos artigos.

Em relação ao cálculo das taxas de mortalidade, dois artigos informaram que realizaram a padronização das taxas em idade e sexo. Quanto ao tipo de análise estatística empreendida frente os objetivos da pesquisa, encontraram-se variações, uma investigação recorreu à Regressão múltipla linear e outros dois, com tendência temporal; um artigo aplicou regressão logística múltipla e outro fez uso de modelos de efeito fixos e associação não linear (SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016). Adicionalmente, foram aplicados testes de normalidade e heterocedasticidade nas distribuições, frequências e porcentagem.

Quanto às técnicas de aplicação da análise espacial, embora também apresentaram técnicas diversas, a distribuição espacial ocorreu somente em quatro artigos. O teste de dependência espacial I de Moran foi mencionado por um artigo, enquanto que a técnica de Krigagem foi observada em outro.

As técnicas LISA Bivariado (Índice Local de Associação Espacial) e estatística de Varredura foram utilizados como método espacial em um mesmo artigo (ARCOVERDE et al., 2018). Alguns artigos fizeram uso da combinação de técnicas espaciais com outras técnicas de análise estatística para construir a análise espacial. Nesse sentido, chamou a atenção o trabalho de Siroka, Ponce e Lönnroth (2016) que combinou distribuição espacial dos dados, método de análise de regressão SAR autoregressiva simultânea (modelo de erros autocorrelacionados) e método de análise de cluster K. O que corrobora com a justificativa para combinação de métodos para o estudo do evento no espaço.

Quanto às técnicas de análise espaciais descritas nos artigos avaliados, não foram encontrados estudos que utilizaram algumas das técnicas que deram suporte para o desenvolvimento da tese, tais como estimador de intensidade de Kernel, associação pelo  $G_i^*$  e Regressão Geograficamente Ponderada (RGP), o que se desvela como uma lacuna de conhecimento.

Dentre os artigos do Grupo 1, quatro abordaram ou fizeram menção nos resultados sobre a relação da coinfeção TB-HIV (SARTORIUS et al., 2011; ANTUNES; WALDMAN, 2001; CULQUI et al., 2009; SIROKA; PONCE; LÖNNROTH, 2016), contingente que é significativo. Acresce-se como argumentação diante dos estudos encontrados, a necessidade de ampliação de estudos com esse objetivo.

Na sequência, é apresentada a análise consolidada dos artigos selecionados e categorizados como Grupo 2. Embora este grupo não tenha utilizado técnicas de análise espacial, sua importância reside no fato da compreensão dos determinantes

das mortes por TB em região de fronteira, o que tem elevada relevância para a presente tese, especialmente no cotejamento dos resultados.

O Quadro 4 detalha as características dos estudos no Grupo 2 apresentando autores, título, periódico, localidade, o objetivo e tipo do estudo, principais resultados, identificar se o artigo discute fronteira ou imigração, bem como descreve quem é esse imigrante.

Nesse grupo, foram identificados 15 artigos, sendo observado que as publicações ocorreram entre 1998 a 2017, ou seja, embora represente um grupo maior de artigos, o período ficou mais restrito, quando comparado ao Grupo 1. Na análise do material selecionado, foi possível identificar dois artigos em periódicos e cenários de estudo brasileiros (CECCON et al., 2017; GARRIDO et al., 2015); entre os periódicos, chama a atenção um especializado em imigrantes e populações minoritárias, o *Journal of immigrant and minority health*, com um artigo nesse grupo, e a *Plos One*, com três artigos selecionados nesse grupo. Quanto ao idioma, apenas um está escrito em português, enquanto que os demais foram publicados na língua inglesa.

Segundo as informações apresentadas, também foi identificada a associação da mortalidade por TB com o espaço e com os determinantes sociais, conforme os cenários apresentados.

Quanto à localidade dos estudos, destaca-se o continente europeu com sete artigos nessa lista (OSPINA et al., 2016; MONGE et al., 2013; KRUK et al., 2011; INGHAMMAR et al., 2010; KHERAD et al., 2009; CAYLÀ et al., 2004, ELENDER; BENTHAM; LANGFORD, 1998), sendo que três se desenvolveram em cenários da Espanha.

Deve-se dar destaque também as áreas rurais da África do Sul, que aparecem em três artigos mencionando distritos diferentes, porém próximos e com a característica de estarem na faixa de fronteira com Moçambique. Em especial, os artigos de cenários sul-africanos evidenciaram aspectos da relação dos imigrantes moçambicanos na faixa de fronteira com a África do Sul.

O Brasil aparece com dois artigos, um discutindo um cenário de fronteira (GARRIDO et al., 2015), enquanto outro não ocorre em região de fronteira, mas faz menção sobre questões de imigrantes e a relação com o adoecimento e óbito por TB (CECCON et al., 2017).



Em relação ao foco dos artigos selecionados no Grupo 2, apenas em um o tema central foi óbito por TB (CECCON et al., 2017); em cinco artigos, os óbitos são estudados junto com incidência (HOLDEN et al., 2016; GARRIDO et al., 2015; KRUK et al., 2011; INGHAMMAR et al., 2010; ELENDER; BENTHAM; LANGFORD, 1998); em quatro, a análise do óbito é realizada em relação aos diversos desfechos possíveis (DAS et al., 2014; KHERAD et al., 2009; CAYLÀ et al., 2004; CHEMTOB et al., 2001); e, em outros quatro artigos, o foco central não era TB, mas ocorreu associação ao óbito por TB (MEE et al., 2014a; MONGE et al., 2013; NABUKALU et al., 2013; CLARK et al., 2007). Em apenas um artigo ocorreu a associação entre a incidência e a letalidade, em substituição da taxa de mortalidade por TB (OSPINA et al., 2016).

No tocante aos tipos de pesquisa, estes foram bem diversos, com destaque para estudos coorte, longitudinais e ecológicos. Alguns artigos não deixaram claro o desenho de estudo, portanto, foram classificados pelas informações descritas no detalhamento do método.

Para os artigos selecionados no Grupo 2, três artigos fizeram apenas menção e discussão sobre fronteira; cinco artigos discutiram fronteira e o imigrante; e, em sete outros artigos, a questão de imigrantes foram discutidas sem destaque às fronteiras.

Dentre os artigos que mencionam os imigrantes, os grupos populacionais investigados ou discutidos nas pesquisas foram: hispânicos, não hispânicos, Mexicanos, originários da América Latina e do Caribe de língua espanhola, da África subsaariana, Índia, Paquistão, Bangladesh, Maghreb, Leste europeu, demais países da Ásia, países africanos, migrantes em toda a Europa, Judeu nascido no exterior e estrangeiro não judeu. Observou-se que seis artigos usaram o termo imigrante, mas não especificaram nenhum grupo populacional específico.

Em relação à estatística analítica utilizada nos artigos, destacou-se a regressão múltipla logística indicada em 10 estudos; três fizeram uso do risco relativo; dois aplicaram regressão múltipla linear; dois usaram a regressão de Poisson; um fez uso de regressão de tendência temporal e um usou a regressão de Cox. Houve análises mais simples como Correlação de Pearson e Qui-quadrado ( $X^2$ ). Em vários artigos, essas técnicas estatísticas foram combinadas, caracterizando o uso de multimétodos.

No tocante à coinfeção por TB-HIV, dos 15 artigos deste grupo, 13 abordam, de alguma maneira, esse tema, ficando evidenciada a necessidade de estudar essa associação em profundidade no espaço.

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Ceccon et al., 2017	Mortalidade por tuberculose nas capitais brasileiras, 2008-2010.	Epidemiologia e Serviços de Saúde	Capitais brasileiras	Analisar a associação entre mortalidade por tuberculose e indicadores sociodemográficos e de saúde nas capitais dos estados brasileiros e do Distrito Federal.	4.744 óbitos por tuberculose foram registrados nos 27 municípios (2,7 óbitos por 100.000 habitantes); os indicadores foram associados à mortalidade por tuberculose foram: desigualdade de renda (índice Gini de renda mensal de indivíduos maiores de 10 anos), proporção de migrantes no município, indivíduos negros pobres e coeficiente de coinfecção TB / HIV. A mortalidade por tuberculose foi maior em capitais com maior desigualdade de renda, migração, pobreza entre os negros e ocorrência de coinfecção TB / HIV.	Estudo ecológico	NÃO	SIM	Não especificado
Holden et al., 2016	<i>Tuberculosis Treatment Completion Rates in Southern New Mexico Colonias</i>	<i>Journal of immigrant and minority health</i>	Fronteira sul do Novo México, EUA	Comparar entre imigrantes e nativos o desfecho dos casos de TB entre 1993 a 2010, dos condados fronteiriços do sul do Novo México,	Os resultados do estudo revelam que apesar condições de vida mais pobres e status legal questionável, os pacientes com TB da colônia (imigrantes ou descendentes) tiveram uma taxa de conclusão da medicação mais elevada do que os seus homólogos não-colônia. Um programa de tratamento robusto para a tuberculose no Novo México contribuiu para altas taxas de conclusão, sendo a morte a principal razão para o não-tratamento entre colônia e não-colônias.	Pesquisa retrospectiva	SIM	SIM	Hispânicos, não hispânicos, nascidos no México e em outros países

Continua

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Mee et al., 2014a	<i>Determinants of the risk of dying of HIV/AIDS in a rural South African community over the period of the decentralised roll-out of antiretroviral therapy: a longitudinal study</i>	<i>Global health action</i>	Zona rural, subdistrito de Bushbuckridg e de Ehlanzeni, na província de Mpumalanga, na África do Sul, a 70 km de Moçambique	Conhecer a desigualdade entre grupos populacionais na redução da mortalidade por HIV após a introdução da terapia antirretroviral.	Na comunidade rural em estudo, uma combinação de fatores sociais foi associada a um aumento do risco de morrer de HIV/TB durante o período de implantação da TARV.	Estudo longitudinal	SIM	SIM	Moçambicanos
Garrido et al., 2015	<i>Temporal distribution of tuberculosis in the State of Amazonas, Brazil</i>	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Amazonas, BR	Descrever a distribuição temporal da TB no estado do Amazonas.	Entre 2001 e 2011, foram notificados 28.198 casos de TB no Amazonas, distribuídos em 62 municípios, sendo que a capital Manaus registrou a maior concentração (68,7%) de casos. A TB foi mais prevalente no sexo masculino (59,3%), na faixa etária de 15 a 34 anos (45,5%), raça/cor predominantemente pardo (64,7%) e TB pulmonar (84,3%). Foram registrados 81 casos de TB-MDR, dos quais a maior concentração foi relatada a partir de 2008. Os municípios com maior número de indígenas afetados foram São Gabriel da Cachoeira (93%), Itamarati (78,1%) e Santa Isabel do Rio Negro (70,1%).	Estudo Ecológico de tendência temporal	SIM	NÃO	---

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Ospina et al., 2016	<i>Epidemiology of Tuberculosis in Immigrants in a Large City with Large-Scale Immigration (1991-2013)</i>	<i>PLoS One</i>	Barcelona, Espanha	Entender as tendências na incidência de TB entre os imigrantes, suas principais características e adesão ao tratamento durante o período 1991-2013.	A incidência diminuiu de 144,8/100mil hab. em 1991 para 53,4/100mil em 2013 entre imigrantes. Indivíduos nascidos no Paquistão-Índia-Bangladesh tiveram a maior incidência média anual (675/100.000). Ao todo, 2.156 casos (65,7%) eram do sexo masculino. 2.272 (69,2%) tinham TB pulmonar, dos quais 48,2% com baciloscopia positiva. 33% dos casos viviam no centro da cidade. A cobertura de rastreamento de contato em indivíduos com baciloscopia positiva aumentou de 56,8% em 1991-1999 para 81,4% em 2000-2013; esse valor foi inferior a 50% em pessoas da África e países da Europa Oriental. A taxa de letalidade foi de 3,6% no total e 9,8% entre os nascidos em países de alta renda. A maior taxa de não adesão ao tratamento foi (12,8%) observada entre os casos dos Maghreb. A taxa de sucesso do tratamento aumentou de 69,9% em 1991-1999 para 87,5% em 2000-2013.	Estudo transversal de base populacional de casos detectados entre os imigrantes pelo Programa de Tuberculose em Barcelona	NÃO	SIM	América Latina, Índia, Paquistão, Bangladesh, Maghreb, Leste europeu, demais países da Ásia, países africanos e países desenvolvidos

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Das et al., 2014	<i>Self-administered tuberculosis treatment outcomes in a tribal population on the indo-myanmar border, Nagaland, India</i>	<i>PLoS One</i>	Mon, Nagaland, Índia (fronteira com Miamar)	Detalhar os resultados do tratamento no programa de TB apoiado por Médicos Sem Fronteiras (MSF) e usando um modelo alternativo de tratamento de tuberculose no distrito de Mon, Nagaland, Índia.	O estudo sugere que o tratamento da TB auto-administrado é viável para pacientes que vivem em áreas com acesso limitado ou nenhum acesso aos serviços de saúde	Estudo coorte retrospectivo	SIM	NÃO	---
Monge et al., 2013	<i>Inequalities in HIV disease management and progression in migrants from Latin America and sub-Saharan Africa living in Spain</i>	<i>HIV medicine</i>	Espanha	Analisar os principais resultados relacionados ao HIV em migrantes originários da América Latina e do Caribe de língua espanhola ou da África subsaariana que vivem na Espanha, em comparação com os espanhóis nativos	Os migrantes experimentam um atraso diagnóstico desproporcional, mas não foram identificadas desigualdades significativas em relação ao início do tratamento após o diagnóstico. Uma pior resposta virológica e imunológica foi observada em africanos subsaarianos. Os migrantes tinham um risco aumentado de AIDS, que era principalmente atribuível à tuberculose.	Estudo coorte	NÃO	SIM	Originários da América Latina e do Caribe de língua espanhola ou da África subsaariana

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Nabukalu et al., 2013	<i>Mortality in women of reproductive age in rural South Africa</i>	<i>Global Health Action</i>	Zona rural, África do Sul	Para determinar as causas de morte e fatores de risco associados em mulheres em idade reprodutiva na África do Sul, zona rural.	O TB-HIV foi a principal causa de morte entre mulheres em idade reprodutiva, embora as taxas tenham diminuído com a implementação do tratamento do HIV na área desde 2004. A idade das mulheres, o estatuto de migração externa e o estado HIV-positivo foram significativamente associados a todas as causas e mortalidade específica.	Estudo longitudinal	SIM	NÃO	---
Kruk et al., 2011	<i>Tuberculosis among HIV-positive patients across Europe: changes over time and risk factors</i>	<i>AIDS (London, England)</i>	Europa ocidental e Oriental.	Descrever as mudanças temporais na taxa de incidência de tuberculose (TB) (pulmonar ou extrapulmonar) entre pacientes HIV positivos na Europa Ocidental e fatores de risco de TB em toda a Europa. Compara Europa Ocidental e Europa Oriental.	As taxas de incidência da tuberculose na Europa Ocidental permaneceram em um nível muito baixo e estável desde 2001. Depois de 2001, os pacientes no Leste Europeu estavam em risco substancialmente maior de TB do que na Europa Ocidental. A TB é uma grande preocupação em pacientes HIV-positivos, especialmente em áreas com alta prevalência de TB, altos níveis de imigração de regiões endêmicas de TB e de acesso debilitado a terapia antirretroviral combinada. A comparação foi realizada entre países do leste europeu e países do oeste europeu.	Estudo coorte	NÃO	SIM	Migrantes em toda a Europa

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Chemtob et al., 2001	<i>Epidemiologic al analysis of tuberculosis treatment outcome as a tool for changing TB control policy in Israel</i>	<i>The Israel Medical Association jornal, IMAJ</i>	Israel	Analisar os resultados do tratamento da TB em Israel por grupos populacionais.	O tratamento não supervisionado da TB resultou em resultados ruins, independentemente dos grupos populacionais. Melhores resultados ocorreram nas maiores clínicas de TB. Portanto, além de medidas como fornecimento adequado de medicamentos, reorganização de laboratórios de TB e treinamento de pessoal de TB, recomendamos o "tratamento de curto prazo diretamente observado" para todos os casos	Estudo coorte retrospectiv o	SIM	SIM	Judeu nascido no exterior e estrangeiro não judeu
Kherad et al., 2009	<i>Clinical presentation, demographics and outcome of tuberculosis (TB) in a low incidence area: a 4-year study in Geneva, Switzerland</i>	<i>BMC Infectious Diseases</i>	Genebra, Suíça	Descrever as características clínicas e sociais dos pacientes com TB e seu desfecho em uma área de baixa incidência com alta taxa de imigração.	O tratamento foi concluído em 210 (83%) pacientes. Em 42 casos, o seguimento não foi bem sucedido; as causas foram: insucesso (n = 2; 0,8%), não adesão (n = 8; 3%), afastamento (n = 28; 11%) e óbito (n = 4; 1,6%). A taxa de recidiva foi de 0,24 por 100 pacientes-ano. A taxa de sucesso foi de 87%. A TB, no cenário estudado, é predominantemente uma doença de jovens nascidos no exterior.	Estudo retrospectiv o	NÃO	SIM	Não especificado

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Clark et al., 2007	<i>Returning home to die: circular labour migration and mortality in South Africa</i>	<i>Scandinavian Journal Public Health</i>	Nordeste rural da África do Sul, aldeias do distrito de Bushbuckridg e, província de Limpopo, África do Sul	Examinar a hipótese de que trabalhadores migrantes circulares, que ficam gravemente doentes enquanto vivem longe de casa, voltam para suas casas rurais para convalescer e possivelmente morrer.	As probabilidades anuais de morrer entre migrantes que regressam as suas casas a curto prazo são geralmente de 1,1 a 1,9 vezes (dependendo do período, sexo e idade) superiores aos dos residentes e migrantes de regresso a longo prazo, e estas diferenças apresentaram relevante parâmetro estatístico. Apoiando ainda mais a hipótese é o fato de que a proporção de mortes por TB-HIV entre os migrantes que retornam em curto prazo aumenta dramaticamente com o passar do tempo, além de que esse grupo que retornam em curto prazo correspondem por uma proporção crescente de todas as mortes por TB-HIV.	Estudo longitudinal	SIM	SIM	Não especificado
Inghammar et al., 2010	<i>COPD and the risk of tuberculosis--a population-based cohort study</i>	<i>PloS one</i>	Suécia	Calcular o risco de desenvolvimento de TB entre pessoas com doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC).	TB foi mais comum entre migrantes, DPOC foi mais comum entre nativos. Ter DPOC ou ser migrante teve risco aumentado para ter TB. Além disso, pacientes com DPOC que desenvolveram TB tiveram um risco duas vezes maior de morte por todas as causas no primeiro ano após o diagnóstico de tuberculose em comparação com a população geral com TB (OR 2,2, CI de 95% 1,2 a 4,1).	Estudo Coorte	NÃO	SIM	Não especificado



Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

Continuação

Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Caylà et al., 2004	<i>Current status of treatment completion and fatality among tuberculosis patients in Spain</i>	<i>The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease</i>	Espanha	Determinar a conclusão do tratamento entre os pacientes com tuberculose (TB) e analisar os fatores associados ao abandono do tratamento e fatalidade.	Foram 1515 casos. 82% dos pacientes completaram o tratamento corretamente, 14% faliram, 5% morreram, 0,5% falharam e 8,7% interromperam o tratamento devido a transferência ou outros motivos. As variáveis associadas à não adesão medicamentosa foram uso de drogas injetáveis (UDI) (OR 6,00, IC95% 2,59-13,89) e imigração (OR 8,57, IC95% 3,78-19,45); sexo, idade, falta de moradia, encarceramento, tratamento diretamente observado (TDO). Variáveis consideradas preditivas de letalidade foram alcoolismo (OR 6,38; IC95% 2,09-19,48), infecção pelo HIV (OR 7,08, IC95% 2,08-29,15) e idade > 64 anos (OR 10, 95% IC 2.9-34.07), enquanto sexo, UDI, falta de moradia, TDO e hospitalização não tiveram associação com letalidade.	Estudo de coorte prospectivo	NÃO	SIM	Não especificado

Quadro 4 – Caracterização e síntese dos estudos selecionados no Grupo 2 da revisão sistemática

							Conclusão		
Autores	Títulos Dos Artigos	Periódicos	Local Do Estudo	Objetivo do Estudo	Principais Resultados	Tipos de Estudo	A*	B*	C*
Elender, Bentham e Langford, 1998	<i>Tuberculosis mortality in England and Wales during 1982-1992: its association with poverty, ethnicity and AIDS</i>	<i>Social Science &amp; Medicine</i>	Inglaterra e País de Gales	Estabelecer a força da associação entre a tuberculose (TB) contemporânea na Inglaterra e no País de Gales e vários fatores etiológicos em potencial.	Uma forte associação foi encontrada entre todos os grupos de mortalidade por TB e superlotação no nível domiciliar. Em regressões múltiplas, a pobreza e a mortalidade relacionada à AIDS explicaram variações adicionais no modelo para homens mais jovens. Para todos os grupos, nenhuma evidência de relação positiva com a etnia foi encontrada, uma vez que a superlotação foi contabilizada. A análise de regressão indica que é a superlotação e a pobreza entre as populações étnicas que é significativa para a mortalidade por TB.	Estudo ecológico	WIS	WIS	Não especificado

Legenda: A – Estudo realizado em região de fronteira; B – Estudo faz menção sobre imigrantes; C – Quais os imigrantes discutidos nos artigos.

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3. JUSTIFICATIVA: LACUNA DE CONHECIMENTO E A ORIGINALIDADE DO ESTUDO

A partir da revisão da literatura, pode-se averiguar estudos sobre mortalidade por TB se utilizando de técnica e abordagem geoespacial (MEE et al., 2014a; MEE et al., 2014b; YANG; LUI; ZHANG, 2013; MUSENGE et al., 2013; MUSENGE et al., 2011; SARTORIUS et al., 2011; ALVAREZ-HERNÁNDEZ et al., 2010). Pode constatar ainda que alguns estudos já foram realizados em cenários brasileiros como em Porto Alegre - RS (ACOSTA; BASSANESI, 2014); São Luiz - MA (SANTOS-NETO et al., 2014); Natal - RN (QUEIROZ et al., 2018); Ribeirão Preto - SP (YAMAMURA et al., 2017); Curitiba - PR (SANTOS et al., 2018b); Manaus - MA (ARROYO et al., 2017); Foz do Iguaçu - PR (ARCOVERDE et al., 2018); e São Carlos - SP (FUSCO et al., 2017).

Um estudo da Nova Zelândia apresentou uma proposta de modelos espaciais para explicar doenças fatais, dentre as quais a tuberculose (LOUIE et al., 1993). Outro estudo apresenta um modelo espacial para explicar as consequências da coinfeção Hanseníase e TB (HOHMANN; VOSS-BÖHME, 2013). Outro demonstrou a magnitude das iniquidades sociais na mortalidade por TB nos países Europeus (ÁLVAREZ et al., 2011), todavia esse último não abordou o espaço nem a dependência espacial.

Um estudo mostrou a dependência espacial e impacto das iniquidades sociais na mortalidade por TB em uma capital da região Nordeste (SANTOS-NETO et al., 2016), todavia observa-se poucos estudos que abordaram mortalidade da TB e coinfeção TB-HIV, considerando os determinantes sociais.

A maioria dos estudos tem excluído condição de coinfeção TB-HIV, por considerá-la de complexidade patológica diferente, todavia conforme o estudo publicado na *The Lancet* (FURIN et al., 2015), é esperado por meio da Estratégia “*End TB*”, que também haja redução ou não ocorrência de mortes por TB entre pacientes com HIV.

Uma outra lacuna, é que há uma literatura escassa em região de fronteira em termos desse objeto, sendo encontrados dois estudos que abordam a temática em fronteiras na América do Sul (ARCOVERDE et al., 2018; CULQUI et al., 2009), todavia, o primeiro advém do desenvolvimento da presente tese.

Ainda em termos da originalidade do estudo, é importante evidenciar que esta tese recorre à abordagem de multimétodos de análise espacial para evidência da

dinâmica da morte por TB e TB-HIV numa região de fronteira. Uma abordagem multimétodo de análise espacial propicia uma compreensão mais integral do fenômeno em sua interface com espaço, possibilitando levantar e validar hipóteses por triangulação das técnicas de análise, conferindo assim mais sensibilidade no diagnóstico de um cluster e mais força de evidência ao apresentar a relação do fenômeno com seus determinantes sociais (RICE, 2013).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a relação espacial de determinantes sociais da saúde com a mortalidade por TB e por TB-HIV e tendência temporal desses eventos em Foz do Iguaçu, PR.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Descrever características sociodemográficas e clínico operacionais dos óbitos por TB e por TB-HIV;
- ✓ Analisar a densidade espacial dos óbitos por TB e TB-HIV;
- ✓ Calcular o risco relativo espacial para óbitos por TB;
- ✓ Caracterizar as áreas de investigação de acordo com as taxas de mortalidade por TB e TB-HIV;
- ✓ Analisar as taxas de mortalidade por TB e TB-HIV
- ✓ Investigar a dependência espacial das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV;
- ✓ Analisar a associação espacial das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV;
- ✓ Identificar variáveis que expressem os determinantes sociais da saúde relacionados aos óbitos por TB e TB-HIV
- ✓ Verificar associação espacial dos determinantes sociais da saúde com os óbitos por TB e TB-HIV;
- ✓ Construir modelos que possam explicar a relação entre os determinantes sociais da saúde e a mortalidade por TB e TB-HIV;
- ✓ Analisar a tendência temporal das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV segundo os determinantes sociais da saúde.

## 5. QUADRO TEÓRICO

Na busca de elementos teóricos para sustentar a pesquisa em tela, o Modelo dos Determinantes Sociais da Saúde apresenta-se como a possibilidade de construção desse arcabouço. Para compreensão de alguns conceitos basilares usados para a elaboração da tese, foi necessário se remeter ao início de sua estruturação na OMS e perceber que essa gênese está intimamente ligada a conceitos que reforçam o conjunto de elementos a serem discutidos ao longo deste trabalho.

Inicialmente, em 2000, Whitehead, propôs no âmbito da OMS a discussão sobre as discrepâncias existentes no cenário da saúde, visto que evidente à autora, que o processo saúde-doença não era vivenciado de igual forma entre as populações (WHITEHEAD, 2000).

As diferenças e variações dos perfis de saúde de uma determinada população em dado espaço (país, estado ou município) e tempo podem ser verificadas a partir de estatísticas vitais. Essas diferenças podem ser apenas em termos de sexo (ex.: alguns adoecimentos específicos entre homens e mulheres), enquanto outras diferenças são produzidas por gradientes e ou diferenças sociais existentes no interior dessas comunidades (ex.: algo que poderia ser evitado, mudado/ transformado, todavia é moralmente aceitável).

Dessa forma, as desigualdades sociais em saúde podem ser divididas em dois grupos, aquelas tidas como justificáveis, pelo próprio desenvolvimento natural do ser humano, das diferenças que há entre crianças e idosos, homens e mulheres, e aquelas tidas como mutáveis. Nesse grupo há desigualdades que são aceitáveis pelo prisma cultura e há as injustas e/ou inaceitáveis, como duas crianças nascidas com mesmo potencial biológico, mas em circunstâncias sociais diversas, uma de privação e de grande estresse social e a outra, com boa estrutura familiar e qualidade de vida, a primeira morre. Nessas diferenças, ficam marcadas as injustiças, ou seja, as iniquidades. A iniquidade, portanto, é compreendida como àquela desigualdade social injusta e/ou inaceitável e que é reversível por adoção de políticas de proteção social e/ou mudança cultural (WHITEHEAD, 2000).

Deve se ficar claro que as iniquidades em saúde se referem às situações onde há recursos, mas as pessoas não conseguem se beneficiar desses recursos, por

razões financeiras, políticas, religiosas, de gênero, raça/etnia, ou qualquer outra. Esses termos podem se confundir em algum momento, todavia, o que os diferencia é que a iniquidade carrega uma dimensão moral, ética e de justiça (WHITEHEAD, 2000).

Também nesse contexto de termos, a “desigualdade em saúde” é comumente usada em alguns países para indicar diferenças sistemáticas, evitáveis e importantes. No entanto, existe alguma ambiguidade sobre o termo, como às vezes é usado para transmitir uma sensação de injustiça, enquanto outros fazem o uso para expressar o sentido de desigual em um olhar puramente matemático. Adicionado a isso, o problema é de tradução em algumas línguas, nas quais há apenas uma palavra disponível para transmitir a ideia tanto a *"inequality"* (desigualdade) quanto a *"inequity"* (iniquidade). Conforme a proposta de Whitehead (2000), OMS optou por utilizar apenas *"inequity"* (WHITEHEAD, 2000).

A presença das duas expressões, *"inequality"* e *"inequity"*, também se reproduz na literatura científica nacional e internacional, na qual as duas palavras são empregadas em contextos muito próximos ou semelhantes. Na busca de referencial e de textos científicos deve, em algum momento, considerar essa questão idiomática e de tradução, caso contrário correr-se-á o risco de deixar de fora alguns estudos importantes.

Cabe salientar que ao empregar o termo *"inequity"*, a OMS o usa como sendo as diferenças existente na saúde que não só são desnecessárias e evitáveis, mas sobretudo, são àquelas desigualdades consideradas abusivas e injustas. Para melhor entendimento, uma situação só pode ser descrita como injusta quando analisada e entendida como sendo desleal perante o contexto que ela ocorre dentro da sociedade (WHITEHEAD, 2000).

Parece algo abstrato, visto que, algo que é considerado justo ou injusto pode sofrer variações entre lugares e no decorrer do tempo, porém um critério amplamente utilizado para alicerçar essa definição é o grau da escolha. Em situações nas quais as pessoas têm pouca ou nenhuma escolha sobre as suas condições de vidas (trabalho, estudo, moradia, o cotidiano), são produzidas diferenças de saúde consideradas injustas nos indivíduos nessa condição, se comparados ao produto de riscos à saúde dos que têm mais opções para escolha voluntárias por parte do indivíduo. O sentido de injustiça aumenta para grupos populacionais onde as desvantagens se aglomeram, tornando-os ainda mais vulneráveis aos problemas de saúde (WHITEHEAD, 2000).

Neste sentido, cabe uma reflexão para o momento atual quando, devido aos ajustes fiscais, a política econômica adotada promove o congelamento dos gastos do públicos por 20 anos (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2018), o que afeta os setores de proteção social (saúde, educação, assistência e previdência social). Se anteriormente aos ajustes fiscais e congelamentos dos gastos públicos já existiam situações de desigualdade e iniquidade na saúde, diante de um novo cenário é provável que se ampliem as situações que aguçam as iniquidades.

Um exemplo de iniquidade na saúde ocorre quando os recursos e instalações de saúde estão distribuídos de forma desigual em todo o território (país, cidade ou distritos), sendo agrupados em áreas urbanas e mais prósperas e permanecendo escassos naqueles em desvantagem nas áreas periféricas ou nas áreas rurais.

Em decorrência da iniquidade, comunidades carentes tendem a sofrer mais problemas de saúde, uma vez que os serviços de saúde estão menos disponíveis onde eles são mais necessários, o que chamado por Whitehead (2000) de lei inversa dos cuidados.

Assim, a iniquidade se configura justamente na estrutura dos serviços ou das políticas de saúde que produzem uma desigualdade da qual o indivíduo não tem a possibilidade de modificá-la, ou possui poucas potencialidades para isso, ou seja, as opções que este indivíduo tem para o enfrentamento da doença são poucas ou nenhuma, por isso essa situação é caracterizada como injusta, uma vez que a possibilidade de escolha lhe foi diminuída ou nem mesmo foi concedida.

Para esta pesquisa, considera-se o evento “óbitos por TB” e “óbitos por TB-HIV” como algo inaceitável e injusto, portanto, fruto de uma iniquidade em saúde. Considerando a conjuntura política, econômica e social do país, fica premente a importância dos estudos que evidenciem o impacto da ausência e/ou de fragilidades das políticas de proteção social nas condições de saúde da população, incluindo o controle da TB.

O Modelo de Determinantes Sociais da Saúde proposto por Dahlgren e Whitehead possibilita a compreensão do processo saúde-doença mediante a identificação das influências que as políticas públicas dos diversos setores têm sobre a saúde dos indivíduos. Essas políticas públicas ou estratégias interagem entre si e agem nos diversos setores sociais que por sua vez influenciam o meio social e as relações comunitárias. Desse modo, esse meio interfere no estilo de vida individual,



passando a ter interação com os aspectos biológicos do indivíduo (idade, sexo e carga genética) (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991).

Assim, sob o olhar do modelo de Determinantes Sociais da Saúde, deixa-se de lado a visão meramente biomédica, pensamento que vigorou logo após o advento dos antibióticos e orientou todas as políticas direcionadas ao controle da TB durante todo o século XX e passa-se a um novo paradigma de produção em saúde, no qual todos os condicionantes e determinantes sociais ganham destaque e passam a ser objeto de análise e de modificação por meio de investimento e políticas públicas (ORTBLAD et al., 2015).

O indivíduo está neste ambiente e, ao mesmo tempo quando é fruto, também pode influenciar o meio. Deste modo, ao se discutir a iniquidade, deve-se ter a concepção de que são justamente os elementos mais periféricos do modelo que cerceiam ou reduzem as opções de escolha a nível individual.

Também nessa mesma direção, esta pesquisa caminha sob a perspectiva dos estudos ecológicos, para os quais o foco de análise não permanece centrado no indivíduo, como ocorre na epidemiologia clássica, mas sim no contexto onde os indivíduos estão inseridos (MORGENSTERN, 2008).

Com a proposta de avançar na discussão dos determinantes sociais da saúde, a Organização Mundial da Saúde criou em 2005 a Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde (CDSS). O objetivo principal dessa comissão é “apoiar os países e os parceiros globais da saúde na abordagem dos fatores sociais que levam a problemas de saúde e desigualdades na saúde”, além de “chamar a atenção dos governantes e da sociedade para os determinantes sociais da saúde e afim de criar melhores condições sociais para a saúde, particularmente entre as pessoas mais vulneráveis” (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018b).

Ao longo de seu trabalho, a CDSS buscou deixar bem claro que “as políticas para a equidade em saúde envolvem setores muito diferentes, com tarefas centrais muito distintas e tradições científicas nada próximas” e que, lamentavelmente, essas políticas, quer sejam de educação, de mercado de trabalho, de transporte e de agricultura não são postas em prática com o propósito de promover saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010, p. 3).

Neste contexto, a possibilidade de elaborar estruturas conceituais sobre os determinantes sociais da saúde facilita a compreensão sobre quais tipos de ações são

necessárias para minimizar os seus efeitos negativos e aprimorar os efeitos positivos sobre a saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Para a CDSS, os determinantes sociais da saúde e os processos sociais são os responsáveis por moldar a distribuição desigual desses determinantes, e que essa construção pode levar a elaboração e desenvolvimento de políticas seriamente danosas. Nas últimas décadas, políticas sociais e econômicas que têm sido associadas a tendências agregadas positivas na saúde determinando fatores sociais (por exemplo, renda e nível educacional) também foram associadas a persistentes desigualdades na distribuição desses fatores entre os grupos populacionais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Partindo do acúmulo de todas as discussões sobre os determinantes sociais da saúde, a CDSS chega a concepção de um quadro conceitual ou marco conceitual. Esse marco conceitual diz que:

os mecanismos sociais, econômicos e políticos dão origem a um conjunto de posições socioeconômicas, em que as populações são estratificadas de acordo com renda, educação, ocupação, gênero, raça/etnia e outros fatores; essas posições socioeconômicas, por sua vez, moldam certos determinantes de *status* de saúde (determinantes intermediários) que refletem o lugar das pessoas dentro das hierarquias sociais; com base em seu respectivo *status* social, os indivíduos experimentam diferenças na exposição e vulnerabilidade às condições de comprometimento da saúde<sup>3</sup> (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010, p. 5).

A seguir, será detalhado o marco conceitual proposto pela CDSS (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010) (Figura 4). Para essa explanação, destacou-se termos importantes para a compreensão do referencial, utilizando termos do próprio documento.

Segundo esse marco conceitual, a coluna à esquerda representa o Contexto que é construído por todos os mecanismos políticos e sociais, também chamados de mecanismos estruturais, os quais geram, configuram e mantêm as hierarquias sociais, incluindo: o mercado de trabalho; o sistema educacional, instituições políticas e outros valores culturais e sociais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Na concepção da CDSS, dentre os elementos contextuais que mais afetam a saúde estão o estado de bem-estar social e suas políticas públicas redistributivas (ou a ausência de tais políticas) na forma de serviços públicos ou de modo direto

---

<sup>3</sup> Tradução livre feita pelo autor.

(programas de redistribuição direta de renda) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Os mecanismos estruturais, por sua vez, são aqueles que geram estratificação e divisões de classe social na sociedade e que definem a posição socioeconômica individual dentro de hierarquias de poder, prestígio e acesso a recursos (não apenas os de saúde). Os mecanismos estruturais estão enraizados nas principais instituições e processos do contexto socioeconômico e político (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Os principais mecanismos estruturais (estratificadores) e seus indicadores indiretos incluem: renda, educação, ocupação, classe social, gênero, raça / etnia. Esses estratificadores produzem a posição socioeconômica dos indivíduos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Juntos, o contexto, os mecanismos estruturais e a posição socioeconômica dos indivíduos constituem os determinantes estruturais, que também são chamados de determinantes sociais das iniquidades em saúde. Os determinantes sociais subjacentes das desigualdades de saúde operam por meio de um conjunto de determinantes intermediários da saúde para moldar os resultados de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

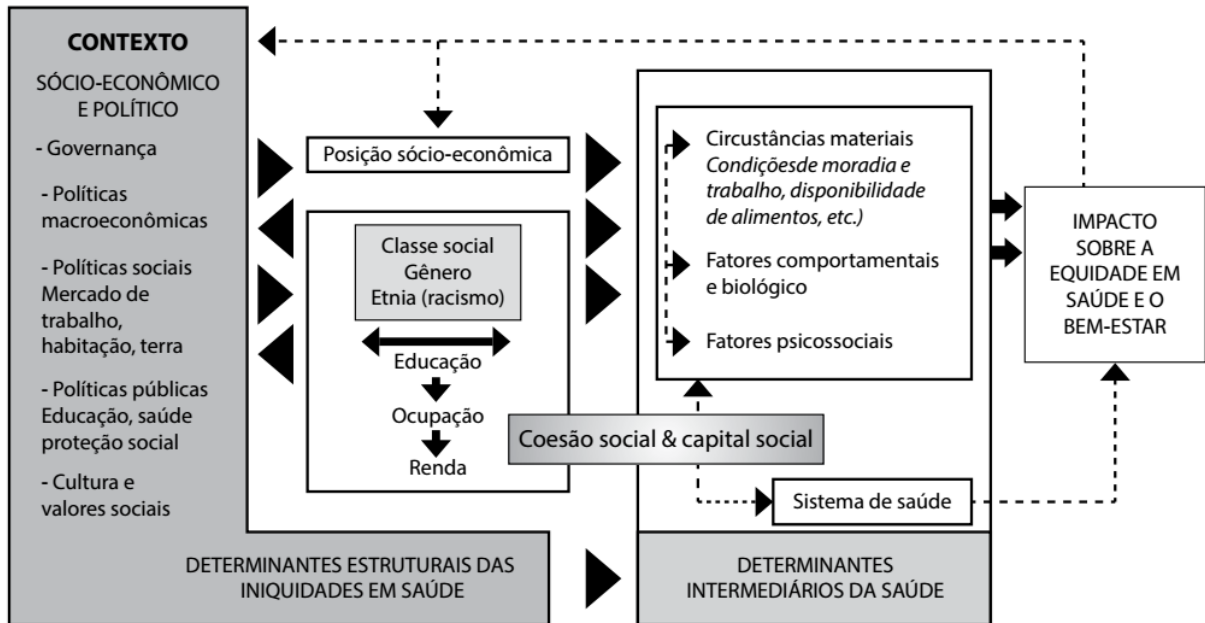
A forma como os determinantes estruturais e determinantes intermediários interagem com os mecanismos estruturais demonstram as prioridades das políticas públicas econômicas e sociais. Assim, esse arranjo reflete os resultados das políticas públicas adotadas na saúde, sendo que, enquanto os determinantes sociais das iniquidades em saúde são reforçados pelos determinantes estruturais, os determinantes sociais em saúde são reforçados pelos determinantes intermediários da saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Por sua vez, as principais categorias de determinantes intermediários da saúde são: circunstâncias materiais; circunstâncias psicossociais; fatores comportamentais e/ou biológicos; e o próprio sistema de saúde como determinante social (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Nesse modelo conceitual, o papel do sistema de saúde torna-se particularmente relevante mediante a questão do acesso, que incorpora diferenças na exposição e vulnerabilidade, e através da ação intersetorial liderada nuclearmente pelo setor da saúde. Portanto, o sistema de saúde desempenha um papel importante

na mediação das diferentes consequências da doença na vida das pessoas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Figura 4 - Proposta final do quadro conceptual da Comissão de Determinantes Sociais da Saúde



Fonte: WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010<sup>4</sup> apud BORDE; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ; PORTO, 2015.

Para fomentar ainda mais a discussão a respeito das desigualdades sociais em saúde, a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), publicou recentemente o documento “Saúde nas Américas +, Edição 2017”. Esse documento, ao apresentar o panorama de saúde dos países da América, traz a perspectiva das desigualdades sociais em saúde e os determinantes sociais, econômicos e ambientais da saúde, nesse continente (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2017).

A busca de igualdade tem sido um desafio constante dos sistemas de saúde na Região das Américas, visto que a pobreza e as desigualdades têm se mantido como um grave problema para a saúde dessas populações. Como forma de reduzir as desigualdades em saúde, a OPAS propõe a estratégia para a saúde universal, que busca o fortalecimento dos sistemas e serviços de saúde mediante acesso universais, com incentivo à ampliação da Atenção Primária à Saúde e implantação de redes

<sup>4</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. **A conceptual framework for action on the social determinants of health.** Social Determinants of Health Discussion Paper 2 (Policy and Practice). Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44489/?sequence=1>>.

integradas de atenção à saúde (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2017).

Ao trazer para pesquisa o cenário de região fronteira, o contexto se transforma. E mais uma vez, o quadro conceitual dos Determinantes Sociais da Saúde possibilita essa aproximação entre os temas.

Inicialmente é necessário compreender o significado e sentido de fronteira. Entender como o limite territorial é compreender como algo físico, político, que pode ser visível ou não. Ainda em uma perspectiva física e política, a fronteira pode ser entendida como uma faixa de fronteira, zona de fronteira ou ainda região fronteira. Essas terminologias, trazem a concepção de território ou região e não apenas o limite divisor do território de países. Contudo, fronteira também é algo social, e as vezes intangível, ao se imaginar as infinitas possibilidades de relações sociais construídas nesse cenário pelos seus moradores ou transeuntes.

É nesse cenário que, ao se pensar nos Determinantes Sociais da Saúde, faz necessário ter a percepção de todos os lados compreendidos na fronteira, pois os determinantes de um lado trarão influência ao outro lado, simultaneamente. Portanto, o contexto social, econômico e político de um também afeta o outro. Do mesmo modo, as diferenças entre os modelos de proteção social, das demais políticas públicas, dos sistemas de saúde, das medidas sanitárias podem produzir tanto saúde quanto doença.

Ao discutir o tema de óbitos por TB e por TB-HIV em uma das regiões de fronteira da América do Sul, não se pode negar os determinantes sociais específicos deste contexto. Assim, o cenário de fronteira se transforma em um conjunto de encontros e desencontros, de diferenças e desigualdades que coabitam no mesmo espaço. Não é objeto da presente tese abordar todos elementos da fronteira, mas mesmo assim, não se pode negar sua existência e influência sobre a saúde das populações envolvidas.

Outra questão defendida para a superação das desigualdades em saúde na região das Américas é o estabelecimento de ações intersetoriais que possibilitem englobar a “ampla gama dos determinantes sociais da saúde” (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2017).

Nesse documento, os temas de TB e HIV aparecem associados à situação de imigração e mortalidade infantil, o que personifica a desigualdade e a pobreza. Em particular sobre TB, o documento destaca que os desafios atuais são detecção, notificação e tratamento de novos casos de TB, TB multidrogaresistente (TB-MDR) e

a coinfeção TB-HIV. É pertinente mencionar, que ocorreu diminuição da incidência por TB, todavia a coinfeção TB-HIV é um dos grandes desafios para a redução da mortalidade por TB (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2017).

O material evidencia a problemática na América Latina, mas que são problemas muito comuns àqueles vivenciados no Brasil, o país representa um grande quantitativo de casos para a região, portanto, é plausível achar que essa realidade constatada se aplique ao país (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 2017).

## 6. MATERIAL E MÉTODOS

### 6.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico (MORGENSTERN, 2008), com abordagem multimétodo de análise (RICE, 2013).

### 6.2 CENÁRIO DE ESTUDO

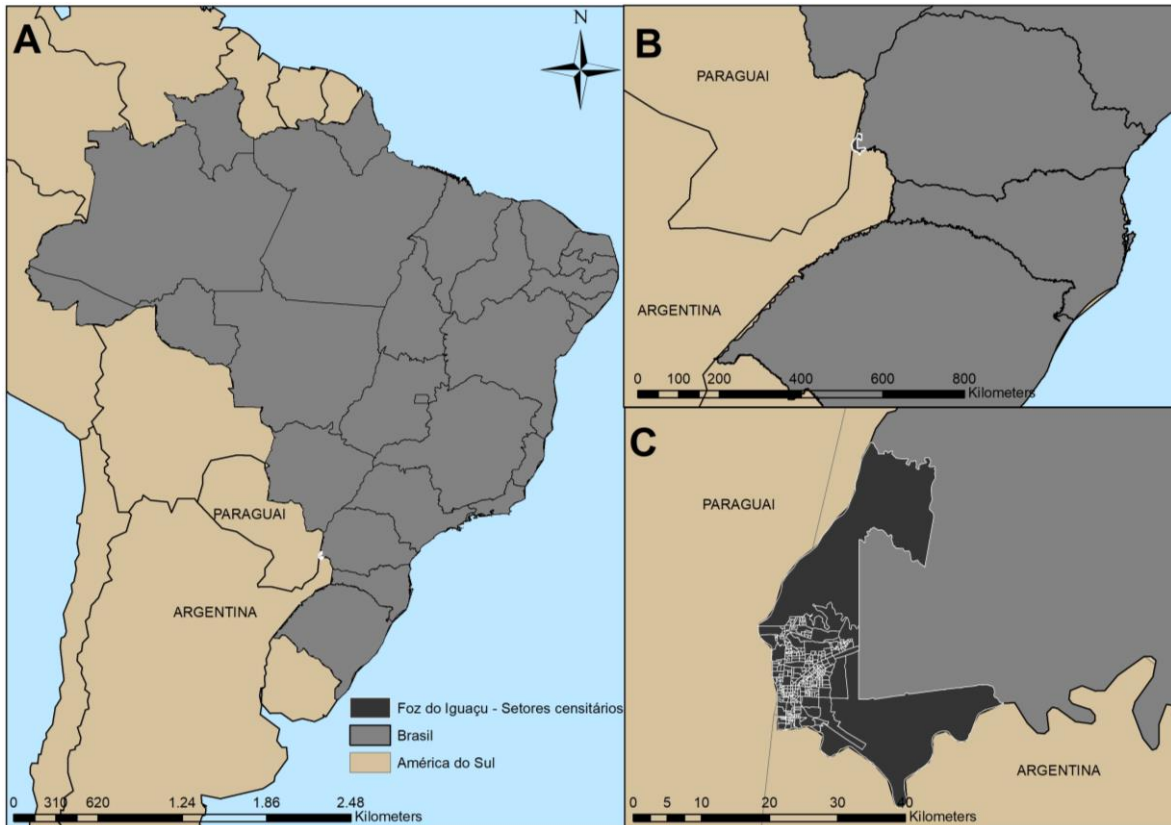
Foz do Iguaçu, é um município da região Oeste do estado do Paraná, possui uma população estimada em 263.647 habitantes caracterizados por diversas etnias. Faz fronteira, a oeste, com *Ciudad del Este* (Paraguai) e, ao sul, com *Puerto Iguazu* (Argentina) (Figura 5). A presença constante de imigrantes e turistas na cidade possibilita construção de um cenário diferenciado. Portanto nesse contexto, os serviços e profissionais de saúde também estão inseridos e atendem as diversas demandas das pessoas que moram ou são viajantes na região.

A proximidade com os outros países e a forma como são construídas as relações sociais entre brasileiros, argentinos e paraguaios fazem desta localidade atípica do ponto de vista epidemiológico, tornando-se um cenário complexo em suas dimensões e relações.

A cidade passou por expansão demográfica em pelo menos dois momentos: o primeiro, entre as décadas 60 e 70, em decorrência da construção da Usina Hidroelétrica Binacional Itaipu; o segundo, devido a intensificação do fluxo comercial entre Paraguai e Brasil, facilitado pela Ponte da Amizade, na década de 80, que possibilitou o acesso terrestre entre os países, favorecendo o fluxo de pessoas e mercadorias (RISSATO, 2015).

Nesse contexto, Foz do Iguaçu trilhou o mesmo caminho que a maioria das cidades que passam por expansões rápida da população, o seu crescimento urbano, também foi desorganizado, produzindo alguns espaços mais desfavorecidos que outros e deixando grupos populacionais com mais vulneráveis (RISSATO, 2015).

Figura 5 - Mapa do cenário: município de Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2018



Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: A - Recorte da América do Sul com destaque para Brasil; B - Região de fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina; C - Município de Foz do Iguaçu, dividido por setores censitários.

Ao que se refere à equipamentos do setor saúde, Foz do Iguaçu possui 405 estabelecimentos de saúde, sendo 64 de natureza administrativa pública e 341 de natureza particular. Possui 28 unidades de Atenção Primária a Saúde (APS), sendo oito no modelo tradicional e 20, com Estratégia Saúde da Família; essas unidades estão divididas administrativamente em 5 distritos sanitários.

O município conta também com duas unidades de pronto atendimento, dois serviços de atendimento pré-hospitalar e um hospital mantido pela gestão municipal (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018c), três ambulatórios especializados, duas unidades de pronto atendimento, três centros de atendimento psicossocial, um Laboratório Central, três unidades de serviços de apoio de diagnose e terapia, nove unidades móveis para atendimento de urgência e emergência (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018c).

No tocante a TB, informações da Secretaria de Saúde indicam que desde 2000 o Programa Municipal de Controle de Tuberculose (PMCT) passou por processo de descentralização, contudo, até dezembro de 2010 o atendimento dos casos esteve



centralizado no Centro de Especialidades Médicas. Atualmente, ele ocorre descentralizado nas unidades básicas de saúde, sendo acompanhado por uma equipe multidisciplinar de apoio matricial. O Quadro 5 apresenta alguns indicadores municipais que auxiliam na compreensão do cenário estudado.

Quadro 5<sup>5</sup> - Caracterização do cenário da pesquisa segundo indicadores municipais, Foz Iguaçu – PR, Brasil, (2010 – 2017)

<b>Indicadores Municipais</b>	<b>Foz do Iguaçu</b>	<b>Fonte</b>
Incidência de TB no ano de 2017	39,8 <sup>6</sup> /100.000 hab.	Ministério da Saúde
Índice de Desenvolvimento Humano	0,75	Ipardes <sup>7</sup>
Índice de Gini	0,55	Ipardes
Proporção de pessoas de baixa renda (Incidência da Pobreza)	25,50%	Ipardes
Esperança de vida ao nascer	76,5 anos	Ipardes
Cobertura populacional das Equipes de atenção básica	59,65% <sup>8</sup>	Ministério da Saúde

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE/DATASUS, 2018d; INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2017; MINISTERIO DA SAÚDE/E-gestor, 2018e.

### 6.3 UNIDADE DE OBSERVAÇÃO DO ESTUDO:

As unidades de análise foram os setores censitários de zona urbana do município de Foz do Iguaçu. Recorreu-se aos dados do Censo de 2010 do IBGE, sendo levantada a base cartográfica disponível na biblioteca virtual desse instituto.

### 6.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população do estudo foi composta por dois grupos: O primeiro, composto por óbitos que tiveram como causa básica a TB (CID de A15.0 até A19.9); e o segundo, óbitos que tiveram como uma das causas a infecção por HIV (CID-10 de B20.0 até

<sup>5</sup> Optou-se por deixar dados mais próximos ao período do estudo.

<sup>6</sup> Incidência calculada a partir de dados do DATASUS.

<sup>7</sup> Os dados do Ipardes são dados de 2010 mas que foram coletados em 2017

<sup>8</sup> Atualizado no e-gestor.saude.gov.br. Período ago/2016

B24.9) mas também estavam infectados com TB, caracterizando a coinfeção TB-HIV. Para este segundo grupo, a primeira causa de morte foi provocada por alguma manifestação da infecção por HIV e a infecção por TB esteve associada à segunda, terceira ou quarta causa do óbito.

Para ambos, o critério de inclusão era residir em Foz do Iguaçu, PR, e o óbito ter ocorrido no período de 2004 a 2015. Foram excluídos óbitos de população residente em outras localidades, mesmo quando o óbito tenha ocorrido no município em estudo.

## 6.5 FONTES DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO

O estudo utilizou duas fontes de informação: O Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) e dados do Censo Demográfico do ano 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados do SIM foram fornecidos pela Divisão da Vigilância em Saúde, da Secretaria Municipal de Saúde de Foz do Iguaçu, PR. Do sistema de informação, as variáveis selecionadas foram: causa do óbito, data do óbito, data de nascimento, idade, sexo, raça/cor de pele, estado civil, escolaridade, município do óbito, município de residência, logradouro, número, bairro, local de ocorrência do óbito, assistência médica, necropsia, tipologia da TB. Esses dados são provenientes da Declaração de Óbito (DO) (ANEXO A) que alimenta o SIM.

As variáveis procedentes do IBGE foram coletadas do portal eletrônico do próprio órgão e estão relacionadas à “quantidade de moradores no domicílio”, “raça/cor de pele dos moradores” e “renda *per capita* dos moradores” e “estrutura dos domicílios” (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

O Quadro 6 retrata as variáveis selecionadas para este estudo. Os critérios de seleção foram o referencial teórico adotado de Determinantes Sociais da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010) e a colinearidade definida pela Correlação de Pearson, sendo incluídas variáveis com valores  $< 0,7$ .

Quadro 6 - Variáveis originais selecionadas para estudar os determinantes sociais e sua relação com a mortalidade por TB, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2010\*

Dimensão	Nome da variável	Variável origem
Renda domiciliar <sup>9</sup>	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com e sem rendimento) Renda média	Arquivo Básico (planilha Básico_UF) V005
	Proporção de domicílios particulares permanentes com renda mensal nominal per capita com até 1/8 de salário mínimo	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V005
	Proporção de domicílios particulares permanentes com renda mensal nominal per capita com até ½ salário mínimo	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V005 + V006 + V007
	Proporção de domicílios particulares permanentes com renda mensal nominal per capita com mais de ½ a 1 salário mínimo	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V008
	Proporção de domicílios particulares permanentes com renda mensal nominal per capita com mais de 1 a 2 salários mínimos	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V009
	Proporção de domicílios particulares permanentes com renda mensal nominal per capita com mais de 2 salários mínimos	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V010 + V011 + V012 + V013
	Proporção de domicílios particulares permanentes com renda mensal nominal per capita com mais de 10 salários mínimos	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V013
	Proporção de domicílios particulares permanente sem renda mensal	Arquivo Renda dos domicílios (planilha DomicílioRenda_UF) V014
Condições de moradia e de saneamento básico	Proporção de domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V016
	Proporção de domicílios particulares permanentes sem energia elétrica	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V046
	Proporção de domicílios particulares permanentes com esgoto a céu aberto.	Arquivo Entorno 01 (planilha Entorno01-UF) V250 + V254
Aglomeracão	Média do número de moradores em domicílios particulares permanentes	Arquivo Básico (planilha Básico_UF) V003
	Proporção de Domicílios particulares permanentes com 1 e 2 moradores	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V050+V051
	Proporção de Domicílios particulares permanentes com 3 e 4 moradores	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V052+V053
	Proporção de Domicílios particulares permanentes com 5 ou 6 moradores	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V054+V055
	Proporção de Domicílios particulares permanentes com 7 a 9 moradores	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V056+V057+V058
	Proporção de Domicílios particulares permanentes com 10 ou mais moradores	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF) V059

Continua

<sup>9</sup> As variáveis da dimensão “Renda domiciliar” foram testadas isoladas e agrupadas

Quadro 6 - Variáveis originais selecionadas para estudar os determinantes sociais e sua relação com a mortalidade por TB, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2010\*

Continuação

Dimensão	Nome da variável	Variável origem
Demografia	Proporção de Pessoas Residentes cor ou raça – branca	Arquivo Cor ou Raça (planilha Pessoa03_UF) V002
	Proporção de Pessoas Residentes cor ou raça – preta	Arquivo Cor ou Raça (planilha Pessoa03_UF) V003
	Proporção de Pessoas Residentes cor ou raça – amarela	Arquivo Cor ou Raça (planilha Pessoa03_UF) V004
	Proporção de Pessoas Residentes cor ou raça – parda	Arquivo Cor ou Raça (planilha Pessoa03_UF) V005
	Proporção de Pessoas Residentes cor ou raça – indígena	Arquivo Cor ou Raça (planilha Pessoa03_UF) V006

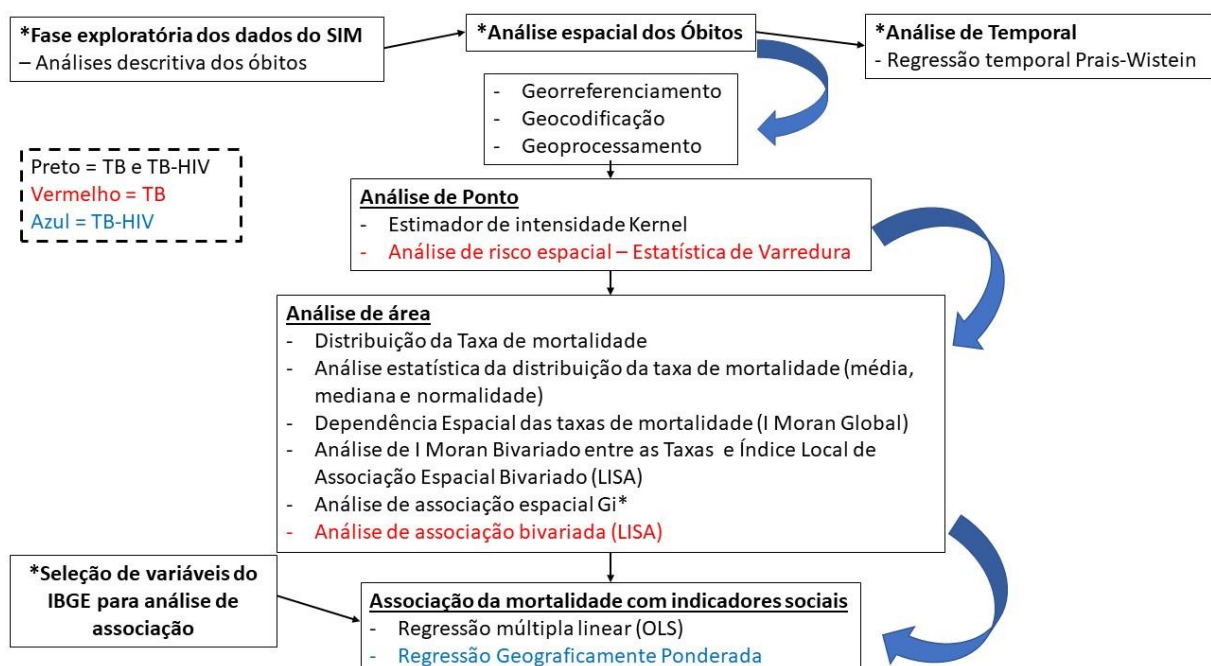
Legenda: \* Variáveis selecionadas conforme o modelo teórico definido para a pesquisa.

Fonte: Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

## 6.6 PLANO DE ANÁLISE

Como mencionado anteriormente, a abordagem multimétodo foi necessária para que se cumprisse os objetivos do estudo. Assim, para facilitar a compreensão de todas as etapas, a Figura 6 demonstra esquematicamente todas as etapas seguidas na fase de análise dos dados

Figura 6 - Síntese esquemática dos procedimentos considerados na etapa analítica da investigação, Foz do Iguaçu, 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

### 6.6.1 Fase exploratória dos dados do SIM

As variáveis de interesse para análise descritiva foram as informações referentes aos óbitos, desse modo, são variáveis sociodemográficas (idade, sexo, raça/cor, estado civil, escolaridade) e operacionais (assistência médica, necropsia, tipologia da TB). As análises dessas informações foram realizadas no *software* livre R versão 3.4.2, por meio de estatística descritiva dos parâmetros quantitativos, sendo calculadas as frequências absolutas e relativas para as variáveis.

Para variável idade (contínua) foram calculadas medidas de tendência central (média, mediana), valores máximos e mínimos. A análise exploratória ocorreu para os dois grupos separadamente, óbitos por TB e TB-HIV.

### 6.6.2 Análise espacial da mortalidade por TB

#### 6.6.2.1 Georreferenciamento, Geocodificação e Geoprocessamento

O Georreferenciamento é compreendido como dar referência geográfica a um objeto ou evento, assim, o sistema de coordenadas geográficas adotado por esta pesquisa, foi o sistema de graus decimais para latitude e longitude. Esse processo ocorreu identificando a latitude e longitude de cada endereço dos óbitos coletados. Esse processo ocorreu mediante a utilização do *software* Google Earth™ Versão 7.15. Após esse procedimento, realizou-se a geocodificação.

A geocodificação é o processo pelo qual uma informação geográfica na forma de texto (ex.: latitude e longitude) recebe a codificação para ser utilizada pelos sistemas de informação geográfica (JACQUEZ, 2012). Esse processo possibilitou que conjunto de eventos estudados (óbitos) fosse transformado em arquivo *shapfile*, tipo ponto. 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.

Já a fase de geoprocessamento, que é o processo de gerar informação e produção de conhecimento a partir de dados que estejam georreferenciados e/ou geoprocessados (SILVA, 2009), ocorreu durante as etapas seguintes, as análises espaciais. Para esta fase, foram utilizados os *softwares* QGIS® versão 2.18, SatScan™ versão 9.3, Geoda™ versão 1.8 e ArcGis® 10.6.

No que tange ao geoprocessamento, os dados foram visualizados, explorados e modelados seguindo uma variação hierárquica de métodos (ponto, área e modelagem). A mesclagem de métodos é algo defendido por alguns autores a mais de uma década (BARCELLOS; SILVA; ANDRADE, 2007). Nesse sentido, esta tese reúne desde técnicas como a estatística de varredura que parte da contagem de eventos para fazer a análise espaço-temporal, até as mais recentes, como a regressão geograficamente ponderada que consegue estimar espacialmente todos os parâmetros de uma regressão linear (intercepto, coeficientes de  $\beta$ ,  $R^2$ ), atribuindo a eles a variação no espaço estudado.

### 6.6.2.2 Análise de ponto

#### 6.6.2.2.1 Análise de densidade de pontos – Estimador de intensidade Kernel

Uma das principais e primeiras análises espaciais para se conhecer o padrão espacial do evento é a aplicação da técnica “estimado de intensidade Kernel”. Esse procedimento fornece uma visão geral da distribuição dos eventos no espaço estudado, tratando-se de uma análise de fácil uso e interpretação (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

O estimador de intensidade é calculado a partir dos “ $n$ ” eventos  $\{u_i, \dots, u_{i+n-1}\}$  contidos num raio de tamanho “ $\tau$ ” em torno de “ $u$ ” (eventos) e da distância “ $d$ ” entre a posição e a  $i$ -ésima amostra, a partir de funções cuja forma geral é: (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

$$\lambda_{\tau}(u) = \frac{1}{\tau^2} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{d(u_i, u)}{\tau}\right), d(u_i, u) \leq \tau$$

Os parâmetros básicos para a construção do Kernel são: “(a) um raio de influência ( $\geq 0$ ) que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla o “alisamento” da superfície gerada; (b) uma função de estimação com propriedades de suavização do fenômeno” (CÂMARA; CARVALHO, 2004, p. 5).

Desse modo, o raio adotado define a área centrada no ponto de estimação “ $u$ ” que indica quantos eventos “ $u_i$ ” contribuem para a estimativa da função intensidade  $\lambda$ . Foi adotado raio de 1000 metros como parâmetro, seguindo outros estudos

semelhantes que utilizaram o mesmo parâmetro (QUEIROZ et al., 2018; FUSCO et al., 2017). Os mapas temáticos do Kernel foram gerados pelo QGIS® versão 2.18.

#### 6.6.2.2.2 Estatística de Varredura

A união do *shapefile* de casos (pontos) com o *shapefile* de setores (área) foi realizada no *software* QGIS® versão 2.18, possibilitando identificar, além da distribuição dos casos no município, em quais setores censitários eles estavam inseridos. Com base nas informações dos *shapefiles* e do Censo de 2010, foram construídas três planilhas (centroide, população e casos) pelo *software* Microsoft Excel® utilizadas para busca de aglomerados e cálculo do risco relativo mediante a utilização do *software* SaTScan™ versão 9.3.

Utilizou-se a técnica de análise espacial denominada varredura, desenvolvida por Kulldorff e Nagarwalla (1995); a qual a busca por aglomerados de risco é realizada mediante o posicionamento de um círculo virtual de raio variável em torno de cada centroide e calculada a taxa de ocorrência do evento dentro de cada círculo virtual.

Se o valor observado da região delimitada pelo círculo, for maior que o esperado, denomina-se aglomerado de risco; se o valor for menor que o esperado, é denominado de aglomerado de baixo risco ou de proteção; tal procedimento é repetido até que todos os centroides sejam testados (KULLDORFF, 2015).

Para a identificação de aglomerados de risco, uma vez que óbitos por TB são variáveis de contagem e raros em relação à população, utilizou-se o modelo discreto de Poisson. A configuração padrão aplicada pelo *software* SaTScan™ adota os seguintes critérios: não sobreposição geográfica dos aglomerados, o tamanho máximo do aglomerado igual a 50% da população exposta, o aglomerado com formato circular e 999 replicações.

Considerando a não alta frequência do evento no cenário estudado, foram testados aglomerados com 10% e 5% da população exposta. Essa variação do padrão permite que a técnica encontre agrupamentos pequenos (SUGUMARAN et al., 2009). Para a análise da estatística de varredura, a população foi controlada pela idade e sexo.

Nas condições descritas foram realizadas as análises puramente espacial, espaço-temporal e de variação espacial nas tendências temporais; foi calculado o risco relativo espacial (RR) e intervalo de confiança em 95%. Cabe mencionar que o

RR diz respeito à análise de um resultado de risco dentro de uma região geograficamente limitada (como um país, município ou setor censitário), sendo que é definido como o risco  $\lambda_Z$  da região Z comparado ao risco  $\lambda_{A \setminus Z}$  em todas as outras regiões (PRATES; KULLDORFF; ASSUNÇÃO, 2014)

$$\lambda_Z = \frac{E(Y_Z)}{E_Z},$$

$$E_Z = N \frac{P_Z}{P_+},$$

Onde  $Y_Z$  é a variável randômica de Poisson da contagem da região Z, com o número esperado dado por  $E(Y_Z)$ ;  $P_Z$  é a população da região Z,  $P_+$  é o total da população em risco numa área e  $N$  é o total de número observados de casos. Da mesma maneira é definido  $\lambda_{A \setminus Z}$ . Conforme Prates, Kulldorff e Assunção (2014), o real risco relativo é dado como:

$$RR = \frac{\lambda_Z}{\lambda_{A \setminus Z}}.$$

Se ambos Z and  $A \setminus Z$  tem o mesmo  $\lambda_Z = \lambda_{A \setminus Z} = \lambda$ , o risco relativo é igual a 1. Supondo-se que Z é selecionado independentemente dos valores observados, então o risco relativo estimado é dado por:

$$RR^S = \frac{N_Z / E_Z}{(N - N_Z) / (E_A - E_Z)}$$

Onde o  $N$  é o total número de casos,  $N_Z$  é o número de casos no aglomerado Z;  $E_A$  é o número de casos esperados sobre a região sob a hipótese nula;  $E_Z$  é o número de casos na área Z sobre a hipótese nula. Para a interpretação do  $RR^S$ , quando equivalente a 1, há uma forte evidência que não há cluster de risco no mapa; se abaixo de 1; tendendo a zero, significa baixo risco ou área de proteção; e acima de 1, representa área de risco propriamente dita e quantas vezes (PRATES; KULLDORFF; ASSUNÇÃO, 2014).



Cabe destacar que o processo de análise espacial iniciou pelos casos de óbito por TB e ao avançar para o estudo de outras técnicas, deu-se preferência à análise de área para os casos de óbitos por TB-HIV.

### 6.6.2.3 Análise de Área

#### 6.6.2.3.1 Análise estatística e Distribuição da Taxa de Mortalidade por TB e TB-HIV

Foi estimada a taxa padronizada da mortalidade por TB e TB-HIV para cada setor censitário conforme sexo e idade, esta última categorizada em: menores de 15 anos, de 15 a 59 anos e 60 anos ou mais, tomando como população padrão a população de Foz do Iguaçu, utilizando o *software* Microsoft Excel® 2010. O resultado foi unido ao arquivo formato *shapefile* pelo QGIS® versão 2.18. A taxa foi calculada segundo a fórmula a seguir:

$$Txpadronizada = (\sum((Ob * Pop \text{ padrão-setor}) / Pop \text{ subgrupo}) / \sum Pop \text{ padrão}) / T$$

onde, “Ob” = número de óbitos do estudo;

“Pop padrão-setor” = a população residente no setor censitário de referência do ano de 2010;

“Pop subgrupo” = a população residente no setor censitário divididos em grupos sexo e idade conforme a mediana referência do ano de 2010.

“Pop padrão” = a população padrão do município referência do ano de 2010.

T = período estudado em anos, para este estudo foram considerados 12 anos.

Também foi realizada análise estatística das taxas de mortalidade TB e TB-HIV quanto a média, mediana, desvio padrão, valores máximos e mínimos, proporção de zero e normalidade, essa última, medida pelos testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov.

#### 6.6.2.3.2 Análise da Dependência Espacial – Moran Global e Local

Na sequência, foi testada a dependência espacial das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV, além das condições socioeconômicas (“densidade domiciliar”,

“proporção de raça/cor de pele dos moradores” e “renda per capita dos moradores”) por meio do Índice Global de Moran (I de Moran). É importante salientar que a dependência espacial se expressa por meio da seguinte fórmula (CÂMARA et al., 2004):

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

na qual n é o número de áreas;  $z_i$  é o valor do atributo considerado na área i,  $\bar{z}$  é o valor médio do atributo na região de estudo; e  $w_i$  corresponde aos elementos da matriz normalizada de proximidade espacial.

Recorreu-se ao Índice de Moran Bivariado Global para testar a relação entre a taxa de mortalidade por TB com a taxa de mortalidade por TB-HIV. Esse mesmo índice foi testado quanto às condições socioeconômicas e a taxa de mortalidade por TB. Essa associação não foi testada para a Taxa de mortalidade por TB-HIV porque essa taxa representou associação na modelagem, que será detalhada a seguir.

Essa técnica é a média das estatísticas locais de Moran, em que os valores positivos estão associados com os padrões *high-high* (H-H) ou *low-low* (L-L); enquanto que valores negativos se associam aos padrões *high-low* (H-L) e *low-high* (L-H) (ANSELIN, 2004). Essa técnica se expressa para cada área i a partir de valores normalizados  $z_i$  do atributo mortalidade em que (CÂMARA et al., 2004):

$$I_i = \frac{z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j}{\sum_{j=1}^n z_j^2}$$

A partir dos testes globais recorreu-se ao Índice Local de Associação Espacial Bivariado (LISA Bivariado), sendo construídos os *Moran Maps* para o estudo da autocorrelação local para os determinantes sociais que se apresentaram estatisticamente significativas em relação a associação com a taxa de mortalidade por TB no LISA Bivariado.

O mapa do LISA bivariado (*Moran Map*), permitiu a identificação de associação dos valores estatisticamente significativos e a comparação das médias locais (ANSELIN, 2004). A resposta de saída respeita o diagrama de dispersão de Moran, em que a divisão dos quatro quadrantes é correspondente aos padrões de associação local espacial entre as regiões (X) e seus vizinhos (Yij).

Na análise bivariada, quando o índice é positivo, a relação é direta e os valores são predominantes nos quadrantes 1 e 3, conforme a seguinte interpretação: no quadrante 1 os valores são *high-high* (H-H), indicando, neste estudo, região com altas taxas de mortalidade (acima da média) circundadas a regiões de valores altos de condições socioeconômicas; no quadrante 3 os valores são *low-low* (L-L), indicando região de baixa taxa de mortalidade, em relação à média, circundada de regiões com por valores baixos em relação às condições socioeconômicas estudadas (ANSELIN, 2004; PEROBELLI et al., 2003).

Quando ao índice global é negativo, a relação é inversa e os valores se concentram nos quadrantes 2 e 4, sendo que o quadrante 2 (*low-high*, L-H) mostra, neste estudo, regiões com valores abaixo da média para mortalidade circulado por áreas com valores altos em relação à média da condição social analisada, e o quadrante 4 (*high-low*, H-L) indica regiões com valores acima da média para mortalidade próximas a regiões com valores baixos de condições socioeconômicas (ANSELIN, 2004; PEROBELLI et al., 2003).

#### 6.6.2.3.3 Análise da Associação Espacial – $G_i^*$

Na sequência, com a intenção de examinar os padrões espaciais detalhadamente e para análise de associação espacial da mortalidade por TB e por TB-HIV utilizou-se o indicador de associação local  $G_i^*$ , através do *software* Geoda™ versão 1.8.

A proposta de análise estatística para autocorrelação espacial local elaborada por Ord e Getis (1995 apud ANSELIN, 2018) é derivada de uma lógica de análise de padrão de pontos. De uma forma mais geral, essa estatística é aplicada aos valores em locais vizinhos (conforme definido pelos pesos espaciais) (ANSELIN, 2018). Essa proposta inclui dois índices de autocorrelação local ( $G_i$  e  $G_i^*$ ) “que permitem o teste de hipóteses sobre a concentração espacial da soma dos valores associados os

pontos na vizinhança do ponto considerado” (KAMPEL; CÂMARA; QUINTANILHA, 2000).

A estatística  $G_i$  consiste em uma razão da média ponderada dos valores nas localizações vizinhas, pela soma de todos os vares, não incluindo o valor da localização ( $x_i$ ), conforme fórmula a seguir (ANSELIN, 2018):

$$G_i = \frac{\sum_{j \neq i} w_{ij} x_j}{\sum_{j \neq i} x_j}$$

Por outro lado, a estatística  $G_i^*$  inclui o valor “ $x_i$ ” no numerador e no denominador (ANSELIN, 2018):

$$G_i^* = \frac{\sum_j w_{ij} x_j}{\sum_j x_j}.$$

No caso do  $G_i^*$ , o denominador é uma constante em todas as observações e consiste simplesmente na soma total de todos os valores no conjunto de dados. A interpretação das estatísticas de Getis-Ord é muito direta: um valor positivo sugere um cluster alto-alto ou hot spot (representando em vermelho no mapa) e um valor negativo indica um cluster baixo-baixo ou ponto frio (representado na cor azul). Diferente do Moran Local, a abordagem de Getis-Ord não considera a associação padrão alto baixo ou baixo-alto. A inferência é baseada na permutação condicional, usando um procedimento idêntico ao das outras estatísticas (ANSELIN, 2018).

Para testar a associação espacial das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV, optou-se pelo  $G_i^*$  justamente porque em seu cálculo também inclui a área da taxa.

Esse índice de associação espacial leva em consideração os valores para cada localização, isto é, cada setor censitário, a partir de uma matriz de vizinhança. Para certificação da validade estatística dos resultados, recorreu-se ao teste de pseudo significância, em que foram geradas diferentes permutações dos valores de atributos associados às regiões, em que cada permutação gerou um novo arranjo espacial.

O resultado é um pseudo p-valor para cada localidade, que pode então ser usado para avaliar a significância (ANSELIN, 2018). Tanto o indicador de associação local  $G_i^*$  quanto o teste de pseudo-significância foram realizados pelo Geoda™ versão 1.8, e os mapas elaborados no ArcGis® versão 10.6.

#### 6.6.2.4 Modelagem espacial – Regressão Linear Múltipla e Regressão Geograficamente Ponderada

Após a análise da associação espacial, realizou-se o estudo da associação da taxa de mortalidade por TB e TB-HIV (variável dependente) com os determinantes sociais (variável independente). Buscou-se construir um modelo de regressão linear múltipla (OLS) pelo *software* R versão 3.4.2. Primeiramente, as variáveis independentes foram analisadas quanto à colinearidade conforme a Correlação de Pearson. Utilizando a técnica *stepwise* chegou-se ao modelo com menor AIC (*Akaike information criterion* - Critério de Informação de Akaike), o qual foi analisado quanto a parâmetros estatísticos (valor do intercepto, dos  $\beta$ , respectivos valores de  $p$ ,  $R^2$ ,  $R^2$  ajustado).

A partir das variáveis identificadas para o modelo de regressão múltipla linear (OLS), aplicou-se a regressão geograficamente ponderada, do inglês *Geographically weighted regression* (GWR) mediante utilização do *software* ArcGis® versão 10.6. As mesmas variáveis do modelo OLS foram inseridas para o GWR. Por último foi testado o Índice de Moran (I) dos resíduos dos modelos resultantes do GWR, afim de avaliar a dependência espacial dos mesmos.

A GWR é uma moderna técnica exploratória de modelagem que se destina a indicar localmente onde ocorre a não-estacionaridade no mapa, ou seja, indica onde os coeficientes de regressão ponderados localmente se afastam de seus valores globais (ESRI, 2018).

A fundamentação para este modelo é a preocupação de que os valores de coeficientes ajustados de um modelo global, o qual procura ajustar todos os dados, podem não representar variações locais detalhadas dos dados de forma adequada. Assim, a ideia é mostrar espacialmente o quanto que do modelo geral está representado localmente. Se os coeficientes locais variarem no espaço, isso pode ser tomado como uma indicação de não-estacionariedade (ESRI, 2018).

A técnica foi descrita pela primeira vez por Brunson, Fotheringham, e Charlton e envolve inicialmente a seleção de uma largura de banda para um kernel de pesos espaciais isotrópicos, tipicamente um kernel Gaussiano com uma largura de banda fixa. Técnicas alternativas já vem sendo empregadas e disponíveis para utilização, por exemplo, uso de banda adaptativas (BIVAND, 2018).

Para este estudo foi optado pela banda adaptativa, uma vez que a largura de banda se torna uma função do número de vizinhos mais próximos, de modo que cada estimativa local é baseada no mesmo número de recursos. Em vez de uma distância específica, é considerado o número de vizinhos para a análise (ESRI, 2018).

Para aplicação da GWR deve-se sempre iniciar com a análise da regressão de mínimos quadrados ordinários (OLS), ou seja, uma regressão linear. Primeiramente, encontra-se um modelo OLS corretamente especificado, depois aplicam-se as mesmas variáveis explicativas para executar a GWR. Essa modelagem permite criar uma equação de regressão local para cada recurso no conjunto de dados. O GWR é um modelo linear que deve ser aplicado segundo os mesmos requisitos do OLS (ESRI, 2018).

Na sequência, testou-se a dependência espacial (I Moran) dos resíduos do modelo final GWR, sendo que após a construção dos modelos, foram elaborados mapas temáticos para a taxa de mortalidade por TB-HIV e o resultado da associação identificada. O modelo GWR e os mapas foram elaborado por meio do *software* ArcGis® versão 10.6.

#### **6.4.3 Análise da tendência temporal**

Avaliou-se ainda a tendência temporal da taxa de mortalidade por TB e por TB-HIV na população geral e segundo a variável raça/cor. O uso dessa variável se alinha ao referencial teórico definido para a pesquisa, haja visto que esta é tida como um fator determinante de desigualdades sociais e de exposição social ao risco de adoecimento e morte (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Considerando Y os valores da série temporal e X a escala de tempo, a reta de ajuste entre os pontos da série temporal que se pretendeu estimar a tendência é definida pela equação:  $Y=b_0+b_1X$ . Para reduzir a heterogeneidade de variâncias dos resíduos da análise de regressão temporal, aplicou-se a transformação logarítmica dos valores de Y (ANTUNES; CARDOSO, 2015).

A análise foi realizada com o programa estatístico Stata 13 usando o método de análise autorregrada conhecido como Prais-Winsten. O resultado dessa análise foi a alteração percentual anual denominada taxa de incremento anual e seu respectivo intervalo de confiança de 95%.

Na interpretação, a tendência é considerada decrescente se ambos os valores do intervalo de confiança são negativos; se esses valores são positivos, há uma tendência de aumento; e estacionários, quando o intervalo de confiança contém o valor zero (ANTUNES; CARDOSO, 2015; MELCHIOR; BRILHANTE; CHIARAVALLOTI-NETO, 2017). Fixou-se em todos os testes, o erro Tipo I ( $\alpha = 0,05$ ) como estatisticamente significativo.

## 6.5 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética envolvendo Seres Humanos da Escola de Enfermagem em Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, conforme CAAE 54499116.8.0000.5393, parecer nº 1.482.499, conforme Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (ANEXO B).

Pelo fato da pesquisa, em alguns momentos, analisar informações individuais, tomou-se toda precaução em relação a sigilo, confiabilidade e anonimato, por mais que se discutiu a localidade dos eventos, as informações contidas na tese foram apresentadas e discutidas de modo conglomerado ou ainda em escalas que não sejam possíveis nenhum tipo de identificação dos indivíduos dentro da população do estudo.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 ANÁLISE DA FASE EXPLORATÓRIA COM ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS ÓBITOS

No estudo, ao longo do período (2004 a 2015), foram identificados 74 casos de óbitos por TB como causa básica e 56 casos de óbitos de coinfeção por TB-HIV, totalizando 130 casos, equivalendo as taxas de mortalidade por TB de 2,2 mortes para cada 100mil habitantes e 1,8 mortes por TB-HIV para cada 100mil habitantes.

A tabela 1 mostra as características dos dois grupos, sendo que nos pacientes com TB, tem-se 1/3 (33,8%) de idosos (60 anos ou mais), e o grupo TB-HIV apresenta apenas um idoso, acometendo pessoas mais jovens.

A proporção entre sexos (M/F) também ficou um pouco maior no grupo TB-HIV, apresentando uma diferença de 0,8:1 quando comparado ao primeiro grupo. Em relação a cor de pele, a proporção de brancos se destaca nos dois grupos, contudo, é maior no grupo TB-HIV (n = 43; 76,8%).

Em relação à escolaridade, o grupo TB-HIV tem, proporcionalmente, o dobro na classe “superior incompleto e completo” (TB: 12,2% e TB-HIV: 25%), mas ambos têm proporção semelhantes entre os com “ensino fundamental”, e que se aproximam da metade (TB = 45,9%; TB-HIV = 44,6%).

As características dos dois grupos em relação ao estado civil também são próximas, a maioria é solteiro; para o grupo de TB-HIV a proporção de solteiros é ainda maior (TB: 48,6%; TB-HIV: 62,5%). A maioria nos dois grupos teve assistência médica, apresentando proporções semelhantes (TB: 86,4%; TB-HIV: 87,5%) e, quanto a realização de necropsia, tanto os pacientes que morreram de TB como àqueles de TB-HIV não realizaram o exame (TB: 87,8%; TB-HIV: 96,4%), sendo evidenciadas proporções semelhantes nos dois grupos.

Já em relação à forma clínica da tuberculose, em ambos os grupos a maior parte foi Tuberculose Pulmonar (TB: 90,5%; TB-HIV: 85,7%). Vale destacar que o grupo TB-HIV apresentou proporção de 14,3% para casos extrapulmonar, enquanto que essa característica foi de 9,5% do outro grupo. Esse dado representa um aumento de 51% do grupo TB-HIV em relação ao grupo TB.



Tabela 1 - Características dos casos de óbitos por tuberculose de residentes em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

Variável	Óbitos por TB como causa básica		Óbitos por TB-HIV	
	N = 74	%	N = 56	%
<i>Idade (anos)</i>				
0 Até 19	1	1,3	1	1,8
20 a 59	46	62,2	52	92,8
60 ou mais	25	33,8	2	3,6
Ignorados	2	2,7	1	1,8
<i>Média (anos)</i>	50,7		38	
<i>Mediana (Min-Max)</i>	49 (19 - 89)		36 (0,5 - 74)	
<i>Sexo</i>				
Masculino	53	71,6	43	76,8
Feminino	21	28,3	13	23,2
<i>Proporção entre sexos (M/F)</i>	2,5:1		3,3:1	
<i>Cor de pele</i>				
Branca	51	68,9	43	76,8
Parda	20	27,0	8	14,3
Preta	3	4,1	5	8,9
<i>Escolaridade</i>				
Ensino Fundamental	34	45,9	25	44,6
Ensino Médio	25	33,8	14	25,0
Superior Incompleto e Completo	9	12,2	14	25,0
Ignorado	6	8,1	3	5,4
<i>Situação conjugal</i>				
Solteiro	36	48,6	35	62,5
Casado/União estável	16	21,6	16	28,6
Divorciado	6	8,1	2	3,6
Viúvo	12	16,2	1	1,8
Ignorados	1	1,4	2	3,6
<i>Assistência Médica</i>				
Sim	64	86,4	49	87,5
Não	9	12,2	6	10,7
Ignorado	1	1,4	1	1,8
<i>Necropsia</i>				
Sim	7	9,5	2	3,6
Não	65	87,8	54	96,4
Ignorado	2	2,7	0	0
<i>Tipologia TB</i>				
TB pulmonar	67	90,5	48	85,7
TB Extrapulmonar	7	9,5	8	14,3

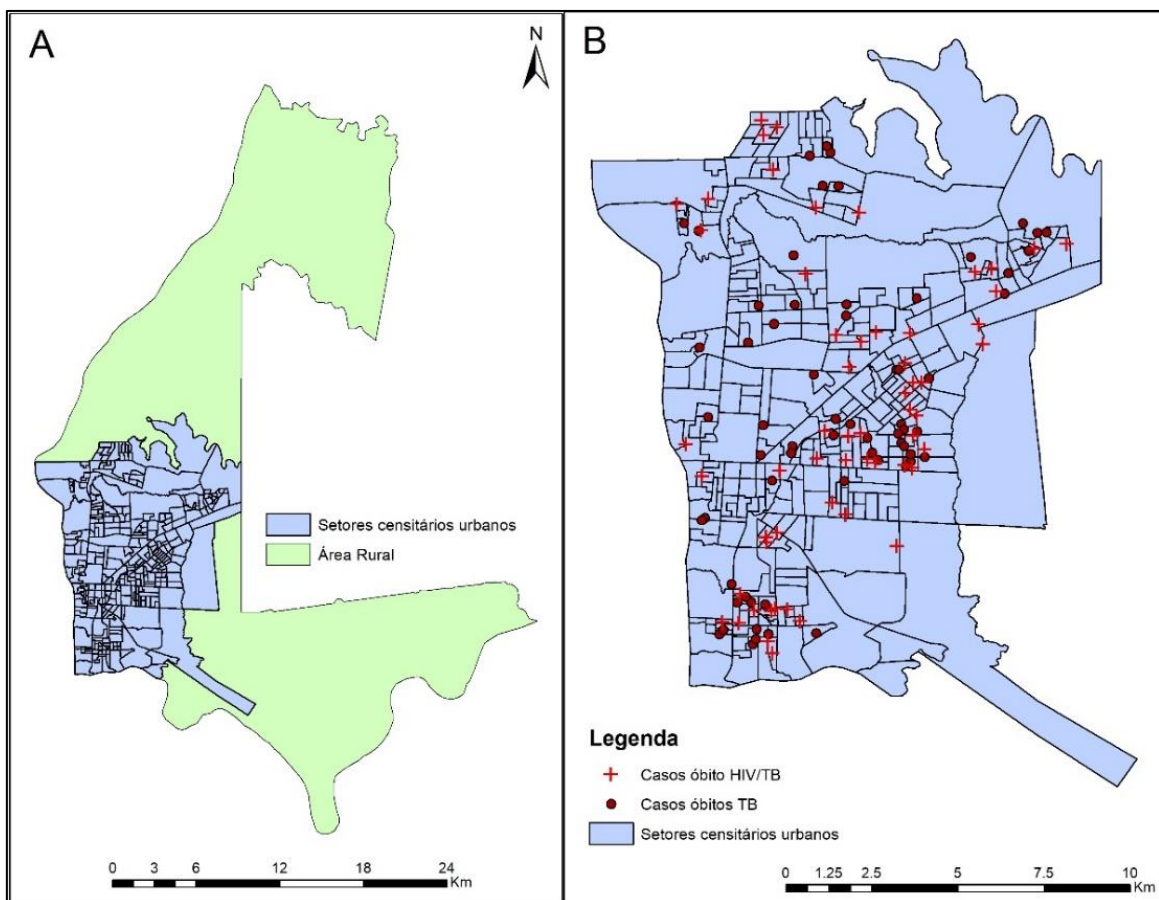
Fonte: Elaborado pelo Autor com base nas informações do SIM, Foz do Iguaçu, BR, 2018

## 7.2 ANÁLISE DE PONTO

Durante o processo de obtenção de latitude e longitude, em relação ao grupo TB, quatro casos foram excluídos devido a informação incompleta dos endereços e, posteriormente, mais quatro porque os endereços estavam ignorados. Os 66 casos restantes que foram georreferenciados correspondem a 89,2% dos casos iniciais; entre os pacientes que morreram de TB-HIV, também quatro casos foram excluídos por informação incompleta de endereço, obtendo o georreferenciamento para 92,9%.

O mapa da Figura 7, demonstra o município dividido entre setores censitários de área urbana e zona rural, além da distribuição gráfica dos óbitos por TB e TB-HIV entre os setores urbanos.

Figura 7 – Mapa do município de Foz do Iguaçu – PR e setores censitários com indicação dos óbitos por TB e TB-HIV, 2004 a 2015

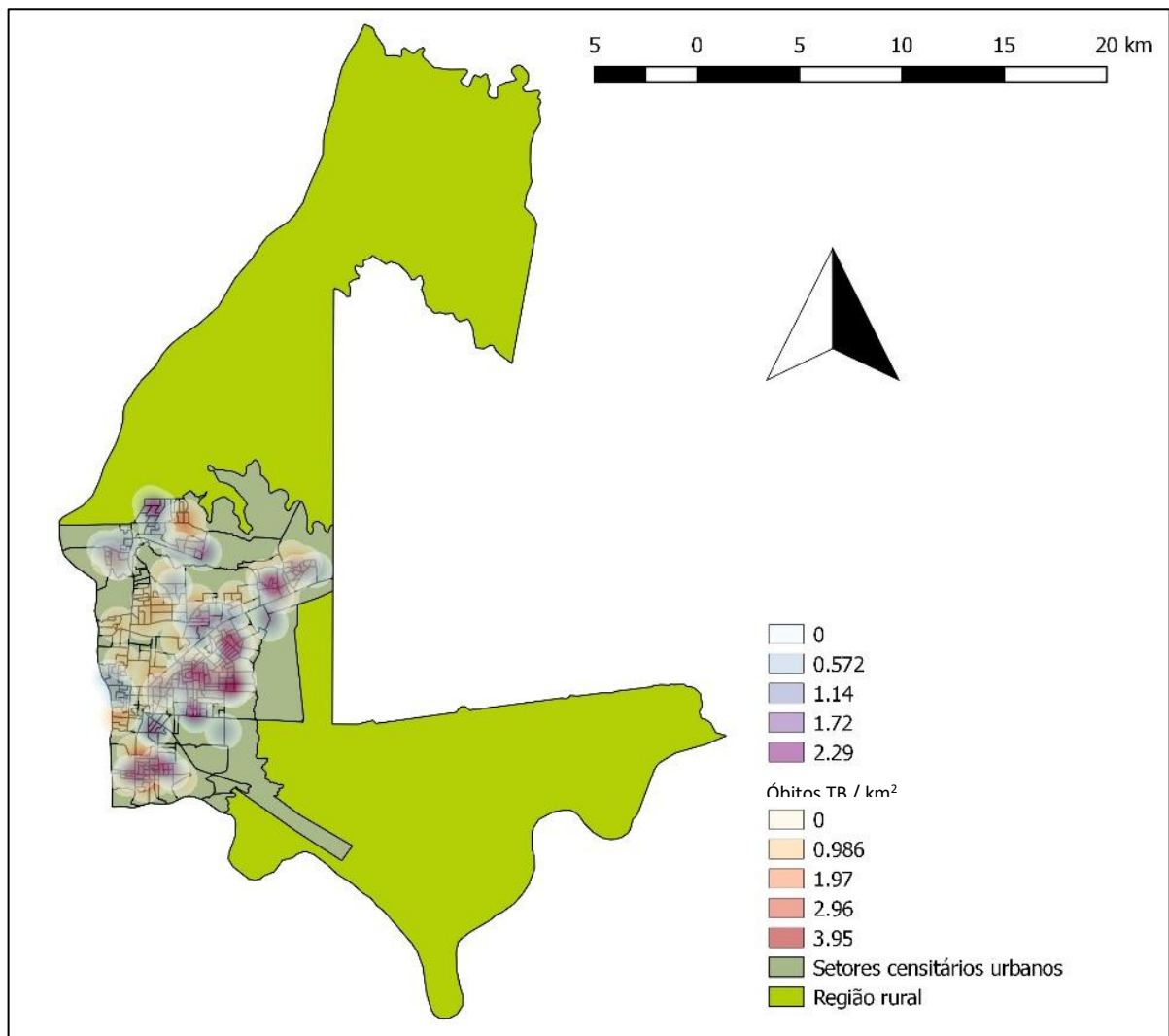


Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Legenda: A – Município de Foz do Iguaçu dividido entre setores censitários urbano e rurais; B – Distribuição de óbitos entre os setores censitários urbanos.

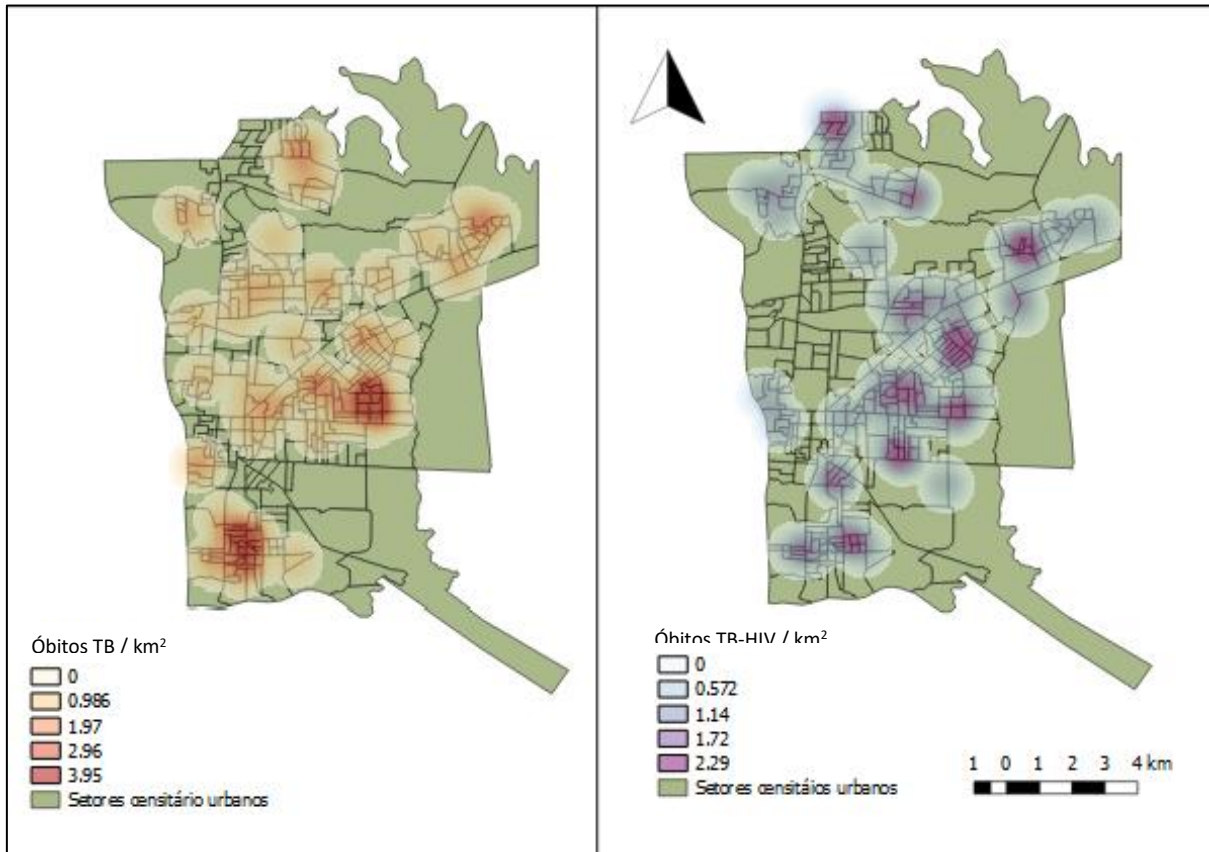
Aplicou-se então o Estimador de densidade de Kernel para os dois grupos de óbitos estudados. A Figura 8 demonstra a representação gráfica a distribuição desses grupos sobrepostos, enquanto que a Figura 9 apresenta separadamente o resultado da técnica de Kernel nos grupos de TB e TB-HIV onde é possível identificar áreas de intensidade (áreas quentes ou *hot spots*) em localizações semelhantes, concentradas nas regiões Leste e Sul do município. Para os óbitos de TB-HIV apresentou isoladamente intensidade nas regiões Norte, Nordeste, Leste e Sul.

Figura 8 – Mapa com resultado do Estimador de densidade Kernel dos óbitos por TB e pela coinfeção TB-HIV sobreposto no município de Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 9 – Mapa com resultado do Estimador de densidade Kernel dos óbitos por TB (esquerda) e pela coinfeção TB-HIV (direita), na região urbana de Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



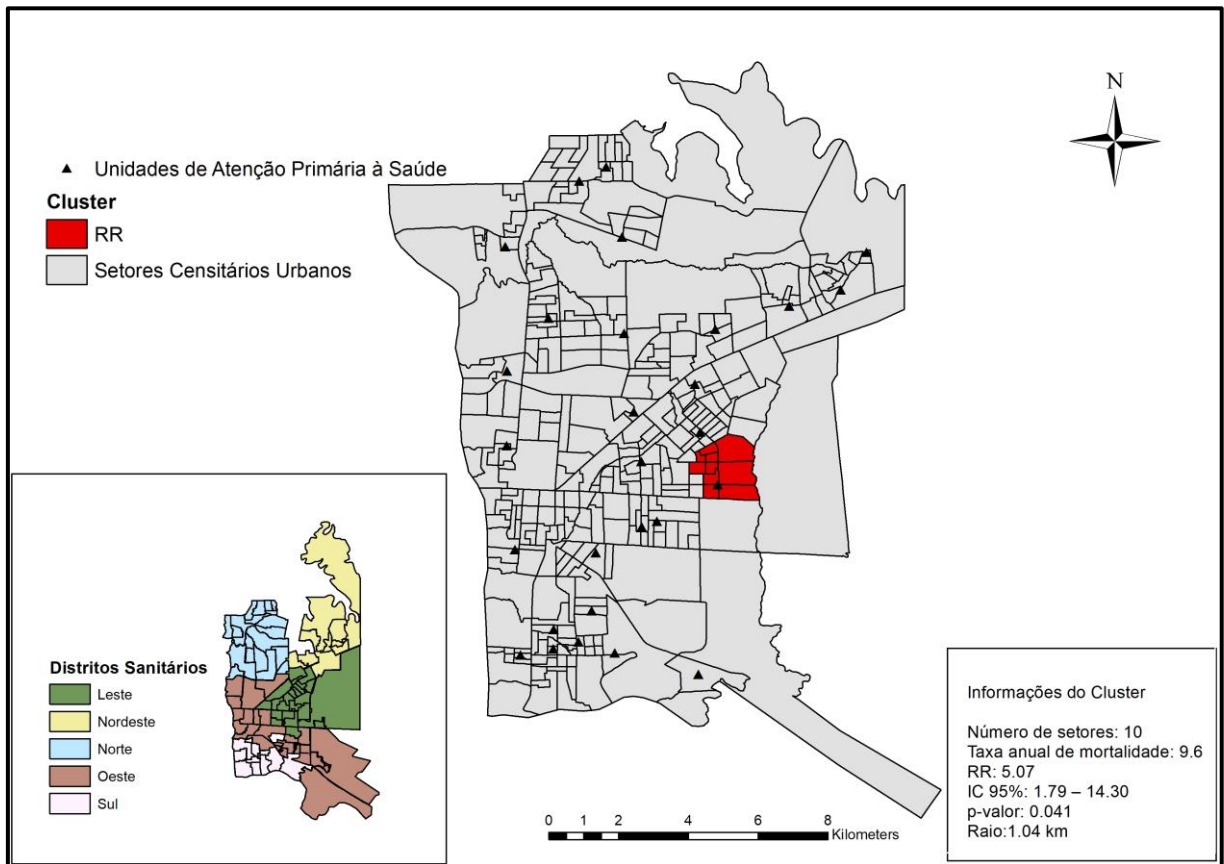
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Especificamente, em relação à mortalidade por TB, foi realizado o cálculo do risco relativo espacial (RR) mediante aplicação da técnica de estatística de varredura pelo *software* SatScan™. Identificou-se uma área de risco relativo (RR) espacial para mortalidade por TB de 5.07 (IC95% 1.79 – 14.30) na região do Distrito Sanitário Leste (Figura 10), este aglomerado foi identificado mediante teste com 5% da população. O aglomerado de risco teve taxa de mortalidade de 9,6 mortes por 100mil habitantes, no período estudado.

Ainda na Figura 10 está expressa os distritos de saúde e a distribuição das unidades de saúde, onde se verifica que no aglomerado de risco está inscrita uma unidade de estratégia saúde da família<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> O modelo de unidade de saúde foi informado pela Secretaria de Saúde do município de Foz do Iguaçu - PR.

Figura 10 - Distritos sanitários (detalhe) e Área com RR aumentado para mortalidade por tuberculose, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



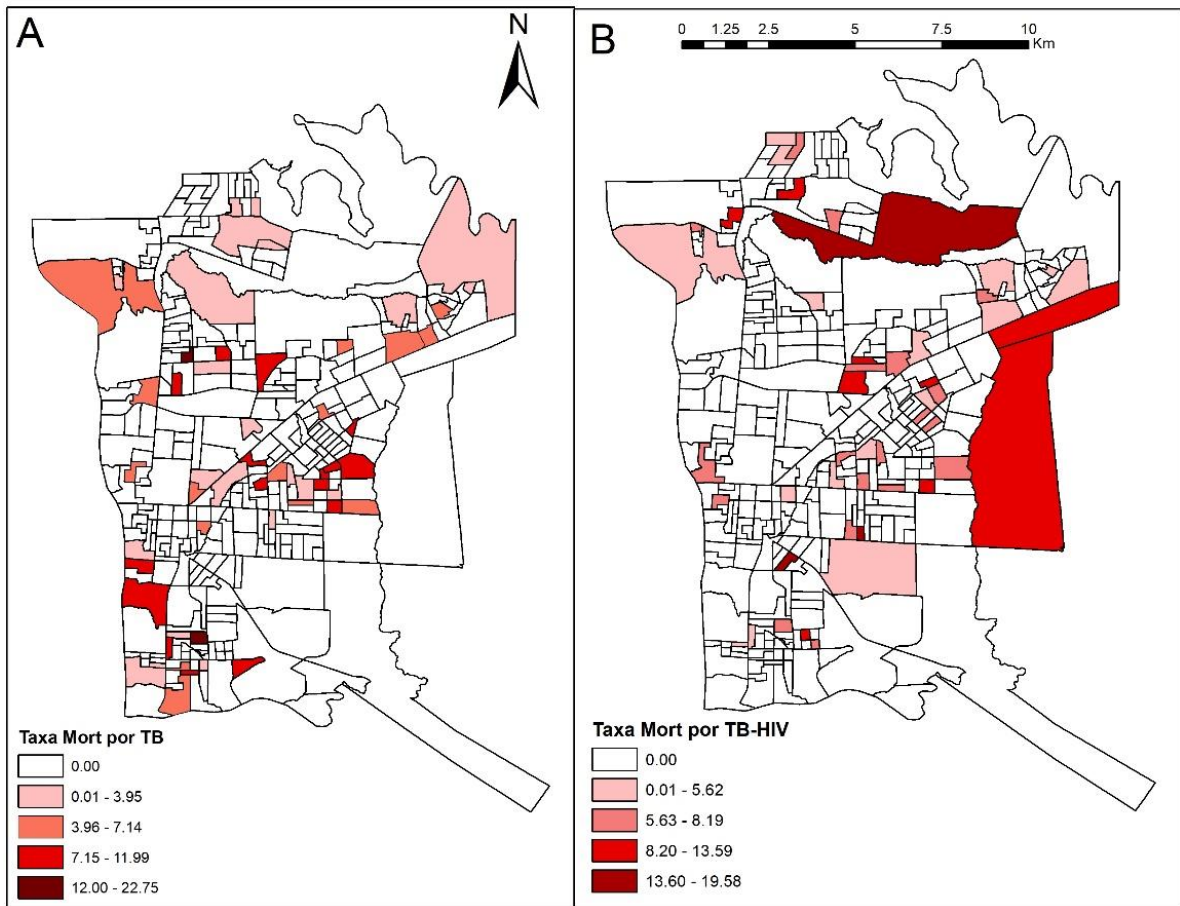
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.  
 Legenda: RR – Risco relativo.

### 7.3 ANÁLISE DE ÁREA

#### 7.3.1 Análise da taxa de mortalidade por TB e por TB-HIV

Após o processo de geocodificação dos óbitos por TB e por TB-HIV e a inserção dos eventos nos setores censitários correspondentes, realizou-se o cálculo taxa de da mortalidade padronizada. Na Figura 11, é apresentada a distribuição espacial das taxas, tanto para TB como também para TB-HIV; observa-se que para as taxas de mortalidade por TB, as áreas estão mais dispersas ao longo do município, contrastando com às áreas com taxa de mortalidade por TB-HIV, da qual notam-se setores censitários com taxas mais altas nas regiões Leste e Norte.

Figura 11 – Classificação dos setores censitários do município de Foz do Iguaçu – PR, segundo a Taxas de Mortalidade por TB e por TB-HIV, 2004 a 2015



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

As taxas foram analisadas estatisticamente, além de testada a normalidade e a dependência espacial. A Tabela 2 apresenta as características estatística de cada taxa. Ao verificar as características estatísticas das duas taxas estudadas é possível perceber que a variação (valores máximo e mínimo) foi menor para a taxa de mortalidade por TB-HIV.

Foram realizados testes de normalidade para as taxas padronizada de mortalidade. Os testes de normalidade Shapiro-Wilk [TB:  $W = 0,39519$  ( $p < 2,2e-16$ ); TB-HIV:  $W = 0,42242$  ( $p < 2,2e-16$ )] e Kolmogorov-Smirnov [TB:  $D = 0,46175$  ( $p < 2,2e-16$ ); TB-HIV:  $D = 0,49588$  ( $p < 2,2e-16$ )] rejeitam a hipótese de que a taxa de mortalidade segue padrão de normalidade para ambas as taxas.

Tabela 2 – Características estatística das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

Parâmetros	Mortalidade por TB	Mortalidade por TB-HIV
Média*	0,95	1,10
Mediana*	0,00	0,00
Valor mínimo*	0,00	0,00
Valor máximo*	22,75	19,58
Valor mínimo diferente de zero*	0,29	1,34
Porcentagem de setores censitários com zero (%)	82,81	85,31
Porcentagem de setores censitários com óbitos (%)	17,19	14,69
Desvio padrão	2,79	2,99

Legenda: \*os valores expressos são unidade/100mil hab.

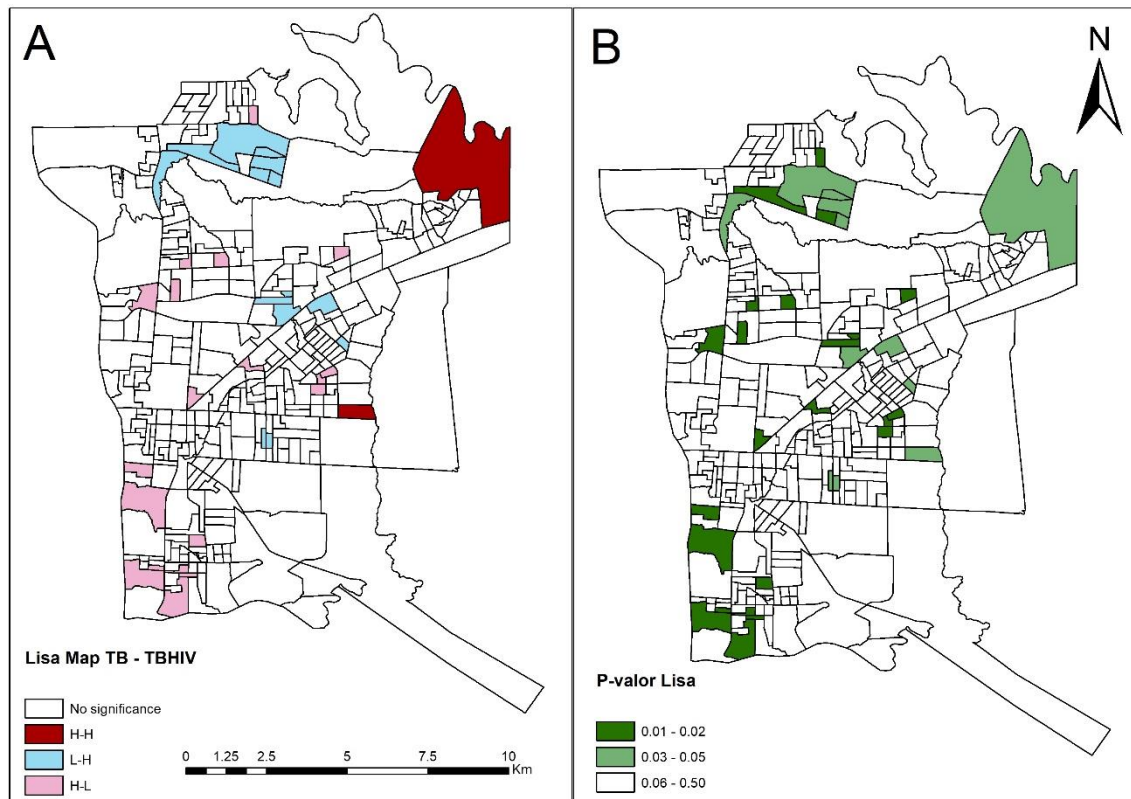
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Ao analisar a dependência espacial (Índice de Moran) de cada taxa, verificou-se baixa dependência espacial (TB:  $I = -0,0296$  ( $p = 0,205$ ; TB-HIV:  $I = 0,0206$ ;  $p = 0,228$ ).

A Análise Bivariada entre as taxas de mortalidade TB e TB-HIV, também apresentou dependência espacial segundo o Índice de Moran ( $I = -0,0319$ ;  $p = 0,08$ ). Todavia, conforme o Mapa do Lisa (*LISA Map*) é possível identificar algumas áreas de coincidências de altas taxas (HH) sendo que a predominância são as associações baixo-alto (LH) e alto-baixo (HL). Ou seja, a predominou clusters onde as altas taxas de uma das mortalidades esteve próxima a região com baixa mortalidade da outra taxa, o que pode ser chamada de padrão de oposição. O que chama atenção nesse padrão é o fato de que ter a presença de uma das taxas, independente de ser alta ou baixa, tem relação com a outra taxa. Cabe ressaltar ainda que não ocorreu associação com áreas de baixa taxas simultaneamente (LL).

Todas áreas que apresentaram associação foram consideradas com  $p$ -valor  $< 0,05$ . Isso é possível ser verificado na Figura 12, a seguir.

Figura 12 – LISA Map e Mapa de significância do LISA da Associação espacial entre os óbitos por TB e TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



Legenda: A – LISA Map; B – Mapa da significância. H-H: *High-High*, indica associação Alto-Alto, área com alta taxa de óbito por TB próxima a área com alta taxa de óbito por TB-HIV; L-H: *Low-High*, indica associação Baixo-Alto, área com baixa taxa de óbito para TB próxima a área com alta taxa de óbito por TB-HIV; H-L: *High-Low*, indica associação Alto-Baixo, área com alta taxa de óbitos por TB próxima a área de baixa taxa de óbito por TB-HIV.

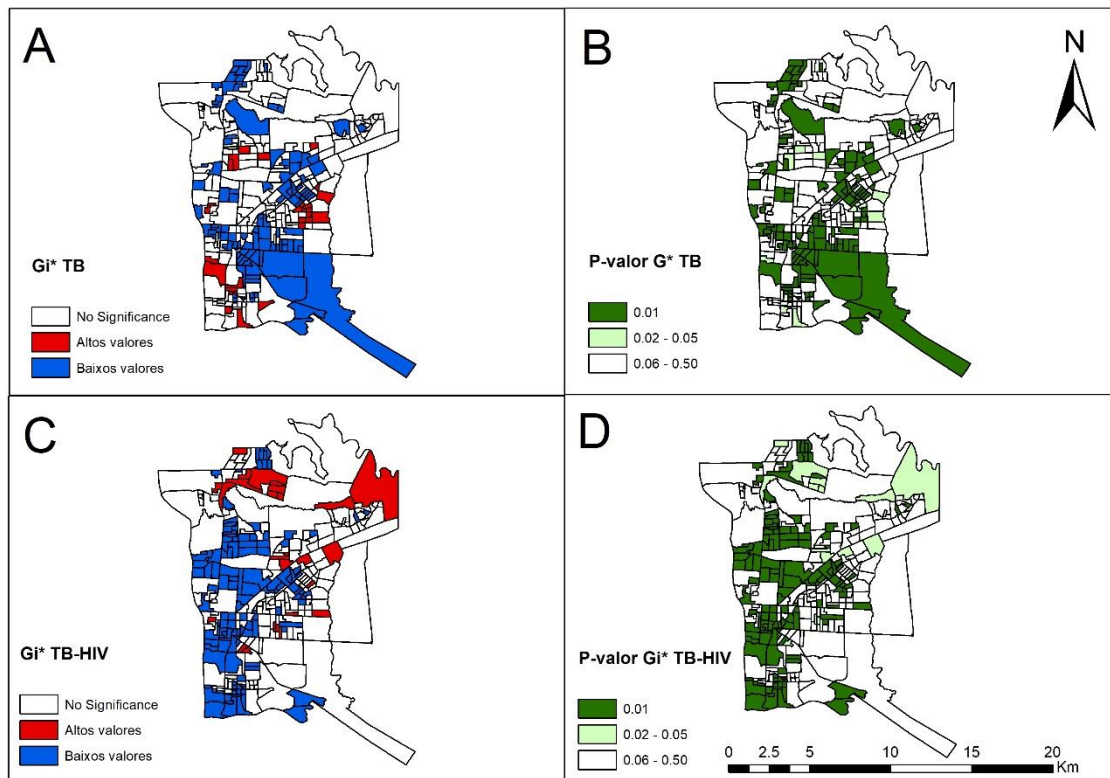
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Outra forma de estudo de associação espacial utilizada nessa pesquisa foi a técnica conhecida como  $G_i^*$ . Ao aplicar essa técnica, o índice  $G_i^*$  geral não foi estatisticamente significativo para nenhuma das taxas (TB:  $G = 0,000166$ ,  $p = 0,322$ ; TB-HIV:  $G = 0,003510$ ,  $p = 0,513$ ), contudo o índice local,  $G_i^*$  local, demonstrou clusters com áreas quentes e frias com significância estatística.

A Figura 13 mostra as áreas de *clusters* obtidos da associação espacial de cada uma das taxas de mortalidade, TB e TB-HIV, com os respectivos mapas de pseudo-significância. Observou-se que a taxa de mortalidade por TB apresentou áreas quentes nas regiões Sul, Leste e Central, enquanto que a taxa de mortalidade por TB-HIV apresentou o mesmo padrão nas regiões Norte, Nordeste e Leste.



Figura 13 – Mapa do resultado do  $G_i^*$  Local e mapa da significância para as Taxas de mortalidade por TB e por TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



Legenda: A – Mapa resultado do  $G_i^*$  para as taxas de mortalidade por TB; B – Mapa de significância do resultado do  $G_i^*$  para as taxas de mortalidade por TB; C – Mapa resultado do  $G_i^*$  para as taxas de mortalidade por TB-HIV; D – Mapa de significância do resultado do  $G_i^*$  para as taxas de mortalidade por TB-HIV.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

### 7.3.2 Associação espacial dos determinantes sociais e a mortalidade por TB

Em relação a mortalidade por TB, buscou-se associação com as informações socioeconômicas, demográficas e ambientais de cada setor censitários, fornecidas pelo IBGE, mediante a análise do Índice de Moran Bivariado.

A Tabela 3 apresenta a média, mínima e máxima de todas as variáveis independentes testadas pelo I de Moran Global e pelo I Moran Bivariado Global que apresentaram associação estatisticamente significativa à mortalidade por TB.

Tabela 3 – Estatísticas Espaciais obtidas da aplicação de Moran Global Univariado e Bivariado dos determinantes sociais e a mortalidade por tuberculose, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

Variável	Média	Min	Max	S	I Moran Global	p-valor	I Moran Bivariado Global	Valor de p
<i>Proporção de pessoas residentes conforme Raça / Cor de pele</i>								
Branca	63,65	28,84	94,5	13,56	0,5396	0,001	-0,0432	0,031 *
Preta	3,53	0	13,15	2,33	0,2316	0,001	0,0276	0,109
Asiática	1,41	0	6,94	1,30	0,1930	0,001	-0,0376	0,043*
Parda	31,24	2,88	66,14	13,03	0,5056	0,001	0,0440	0,033*
Indígena	0,16	0	3,67	0,36	0,0171	0,321	-0,0097	0,343
<i>Proporção de Domicílios pela Renda per capita mensal</i>								
Até 1/8 salário mínimo**	4,87	0	27,22	4,52	0,2302	0,001	-0,0611	0,002 *
10 ou mais mínimos	1,09	0	17,64	2,34	0,4845	0,001	-0,0449	0,026 *
<i>Densidade domiciliar</i>								
Proporção de Domicílios com 3 ou 4 moradores	47,75	21,60	80,00	6,41	0,2820	0,001	0,0537	0,007 *
Proporção de Domicílios com 10 ou mais moradores	0,29	0	3,26	0,52	0,1562	0,001	-0,0390	0,035 *

s = Desvio padrão; \* variáveis estatisticamente significativas; \*\* Aproximadamente US\$ 1,00 por dia; \*\*\*Aproximadamente US\$ 96 por dia.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Ao verificar associação da mortalidade por TB com as variáveis relacionadas à renda, nota-se a associação com os extremos, o que aponta para a presença de desigualdade econômica na área. Essa desigualdade de renda é aproximadamente

90 vezes da maior em relação à menor renda. Além de renda, apresentaram significância, as variáveis relacionadas à proporção de moradores por residência e variáveis relacionadas a cor de pele.

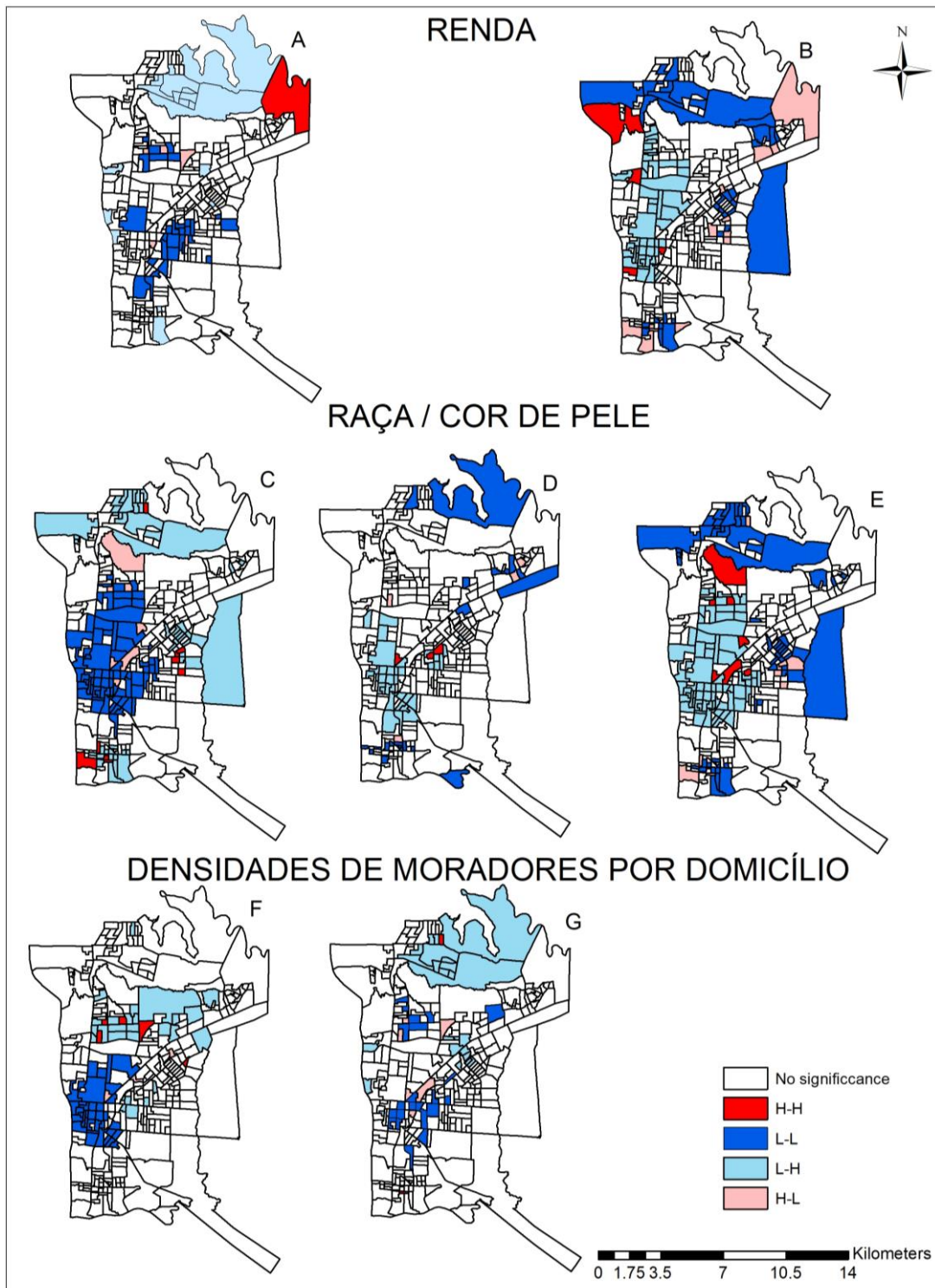
Na sequência, aplicou-se o LISA bivariado aos determinantes sociais com associação estatisticamente significativa com a mortalidade por TB. Esse resultado pode ser observado na Figura 14.

De acordo com a Figura 14A, foi possível verificar que o padrão baixo-baixo (L-L) está presente na região Leste e Centro-Oeste do município, o que significa que áreas com baixa mortalidade estão circunscritas por áreas com baixa proporção de residentes com baixa renda *per capita*. Ainda na figura 14A, observa-se que o padrão alto-alto (H-H) ocorre em um setor periférico da região Nordeste, indicando área com alta taxa de mortalidade próxima a setores com alta proporção de domicílios com baixa renda *per capita*.

Quando da análise da variável “Proporção de residentes com renda de 10 salários mínimos ou mais” (Figura 14B), as áreas de padrão alto-alto (H-H) estiveram espalhadas entre região Centro-Oeste e Norte, o que significa que áreas de alta taxa de mortalidade por TB estiveram próximas a setores com altas proporções de domicílios com a referida renda. Ainda sobre essa variável, áreas com padrão L-L mantiveram-se bem periféricas e presentes em quase todas as regiões.

Sobre o padrão L-H, na Figura 14A observa-se que esta condição está mais concentrada entre as regiões Norte e Nordeste, indicando baixa taxa de mortalidade onde existe alta porcentagem de renda *per capita* de até 1/8 de salário mínimo, enquanto que na Figura 14B esse padrão permanece entre região Norte e Centro-Oeste, demonstrando setores com baixa taxa de mortalidade por TB rodeados de áreas com alta proporção de moradores com renda *per capita* de 10 salários mínimos ou mais.

Figura 14 – LISA Map Bivariado da associação dos determinantes sociais e a taxa de mortalidade por tuberculose, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



Legenda: A – Associação com Proporção de moradores com renda per capita de até 1/8 de salários mínimos; B – Associação com Proporção de moradores com renda per capita de 10 salários mínimos ou mais; C – Associação com Proporção de moradores com raça/cor de pele parda; D – Associação com Proporção de moradores com raça/cor de pele asiática; E – Associação com a Proporção de moradores com raça/cor de pele branca; F – Associação com Proporção de domicílios com 3 ou 4 moradores; G – Associação com Proporção de domicílios com 10 ou mais moradores. H-H – padrão alto-alto; L-L – padrão baixo-baixo; L-H – padrão baixo-alto; H-L – padrão alto-baixo.

Fonte: ARCOVERDE et al. (2018).

Em relação às Figuras 14C, 14D e 14E que expressam a raça/cor de pele parda, asiática e branca, respectivamente, é possível observar que o padrão H-H para a primeira está nas regiões Norte, Sul e Leste e um grande aglomerado do padrão L-L ao centro do mapa; quanto a segunda, um padrão L-L com vários setores disperso entre as regiões Norte, Nordeste e Sul. Já o padrão H-H aparece em três setores nas regiões Leste e Centro-Oeste. Observa-se ainda, padrão L-H concentrados nas regiões Centro-Oeste e Leste, indicando baixa taxa de mortalidade e alta proporção de moradores de raça /cor de pele asiática. No tocante a Figura 14E, verifica-se que o padrão L-L está mais presente na periferia do município; ainda o padrão H-H se encontra em sete setores, estando eles dispersos e localizados nas regiões Leste, Centro-oeste e Norte. Um grande aglomerado padrão L-H localiza-se também entre as regiões Leste, Centro-oeste e Norte.

Na Figura 14F, referente à associação com proporção de domicílios com 3 ou 4 moradores, verifica-se um grande *cluster* com área padrão L-L localizado entre as regiões Norte, Leste e Nordeste; também há, em menor quantidade, setores com padrão H-H e dispersos na região Norte. Já a Figura 14G, “Proporção de domicílios com 10 ou mais moradores”, verifica-se um setor com padrão H-H na região Norte, e de modo disperso, ocorre o padrão L-L. Já o padrão L-H apresenta um *cluster* entre as regiões Norte e Nordeste, outro *cluster* na região Leste e dois setores dispersos na região Centro-oeste.

#### 7.4 MODELAGEM - REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA E REGRESSÃO GEOGRAFICAMENTE PONDERADA

Após as análises bivariadas dos determinantes sociais e a mortalidade por TB, procedeu-se à fase da estatística multivariada dos eventos TB e TB-HIV, com aplicação da regressão linear múltipla pelo Método dos Mínimos Quadrados (OLS do inglês *Ordinary Least Squares*).

Em relação a regressão multivariada, as duas taxas apresentaram comportamentos muito diferentes uma da outra. Ao confrontar os resultados decorrentes dessas estatísticas considerando os dois eventos em tela, pode-se depreender com diferenças importantes, o modelo para TB não foi estatisticamente significativo (Tabelas 4 e 5), todavia a mortalidade por TB-HIV como variável

dependente, foi bem sucedido, podendo inclusive realizar a regressão geograficamente ponderada (tabela 6); os resultados dessas estatísticas estão apresentados na sequência.

#### 7.4.1 Taxa de mortalidade por TB e regressão linear múltipla

Inicialmente, na tentativa de compreender quais determinantes sociais que poderiam estar relacionados às taxas de mortalidade por TB como causa básica e construir um modelo explicativo, recorreu-se a regressão linear múltipla (OSL). Na aplicação da Correlação de Pearson para análise da colinearidade, observou-se que para todas as variáveis, os valores ficaram inferiores a 0,7.

Primeiramente aplicou-se a técnica “*stepwise*” ao conjunto de variáveis (dependente e independentes), obtendo-se o melhor modelo OLS, conforme critério de menor AIC. Os resultados decorrentes dessas estatísticas estão descritos na Tabela 4. A técnica “*stepwise*” evidenciou apenas duas variáveis explicativas.

Tabela 4 – Resultado da modelagem linear como critério AIC para testar a relação dos determinantes sociais com a mortalidade por TB em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

Intercepto e Variáveis	Estimativa	Valor de p
Intercepto	-0,38594	0,6461
% de Pessoas Residentes cor ou raça – parda	0,01379	0,3123
% 1 a 2 SM	0,03505	0,0884 .

Significado dos códigos: 0 '\*\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*\*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

R<sup>2</sup> Múltiplo = 0,009; R<sup>2</sup> ajustado: 0,003

p-valor do modelo: 0,2282

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Recorreu-se a nova tentativa para construção de modelo explicativo utilizando como critério, o fator de inflação da variância (“*Variance Inflation Factor*” - *VIF*), considerando adequado quando esse fator permanecesse inferior a 5 para todas as variáveis. Os resultados encontrados estão descritos na Tabela 5. Esse modelo apresentou R<sup>2</sup> ajustado baixo e negativo, o que é interpretado como uma adaptação ruim do modelo.

Tanto o modelo construído utilizando o critério por AIC, quanto o modelo utilizando critério por VIF, foram testados para o modelo GWR, contudo, não foram

satisfatórios. No caso do segundo modelo, foram tentadas várias combinações pelo fato de que a GWR não comporta muitas variáveis. Mesmo assim, não era satisfatório (não melhorando o  $R^2$  ajustado) ou nem era possível gerar a regressão.

Tabela 5 – Resultado da modelagem linear como critério VIF para testar a relação dos determinantes sociais com a mortalidade por TB em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

Intercepto e Variáveis	Estimativa	Valor de p
Intercepto	25,094934	0,5530
Média de moradores por domicílio	-0,250065	0,7893
%Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores	-0,254427	0,5476
%Domicílios sem banheiro de uso exclusivo dos moradores	-0,073164	0,3412
%Domicílios sem energia elétrica	0,019681	0,9555
% de Pessoas Residentes cor ou raça – parda	0,008926	0,6076
% Domicílios com esgoto a céu aberto	0,016441	0,7701
% per capita de meia a 1 SM	0,003601	0,8656
% per capita de 1 a 2 SM	0,042164	0,0786
% Domicílio com 5 ou 6 residentes	0,041881	0,4857
% Domicílios sem renda	0,008290	0,8605

Significado dos códigos: 0 \*\*\*\* 0,001 \*\*\* 0,01 \*\* 0,05 \* 0,1 ' ' 1

$R^2$  Múltiplo = 0,015;  $R^2$  ajustado: -0,017

p-valor do modelo: 0,914

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

#### 7.4.2 Regressão Geograficamente Ponderada: a associação da Taxa de mortalidade por TB-HIV com os determinantes sociais

Para compreender quais determinantes sociais que poderiam estar relacionados às taxas de mortalidade pela coinfeção TB-HIV, recorreu-se a regressão linear (OSL) e a regressão geograficamente ponderada (RGP/GWR). Na aplicação da Correlação de Pearson para análise da colinearidade, observou-se que para todas as variáveis, os valores ficaram inferiores a 0,7. Foi aplicado a técnica “*stepwise*” ao conjunto de variáveis (dependente e independentes) e obteve-se o melhor modelo OLS, conforme critério de menor AIC. Os resultados decorrentes dessas estatísticas estão descritos na Tabela 6. É válido destacar que o modelo definido teve um  $R^2$  ajustado de 0,04.

Tabela 6 – Resultado da modelagem linear para testar a relação dos determinantes sociais com a mortalidade por TB-HIV em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

Intercepto e Variáveis	Estimativa	Valor de p
Intercepto	3,786417	0,0000177 ***
Renda média dos domicílios	-0,001581	0,000799 ***
% de domicílios particulares permanentes com esgoto a céu aberto.	0,100154	0,080113 .
% de Pessoas Residentes cor ou raça – parda	-0,048218	0,006502 **

Significado dos códigos: 0 '\*\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

R<sup>2</sup> Múltiplo = 0,05; R<sup>2</sup> ajustado: 0,04

p-valor do modelo: 0,002195

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

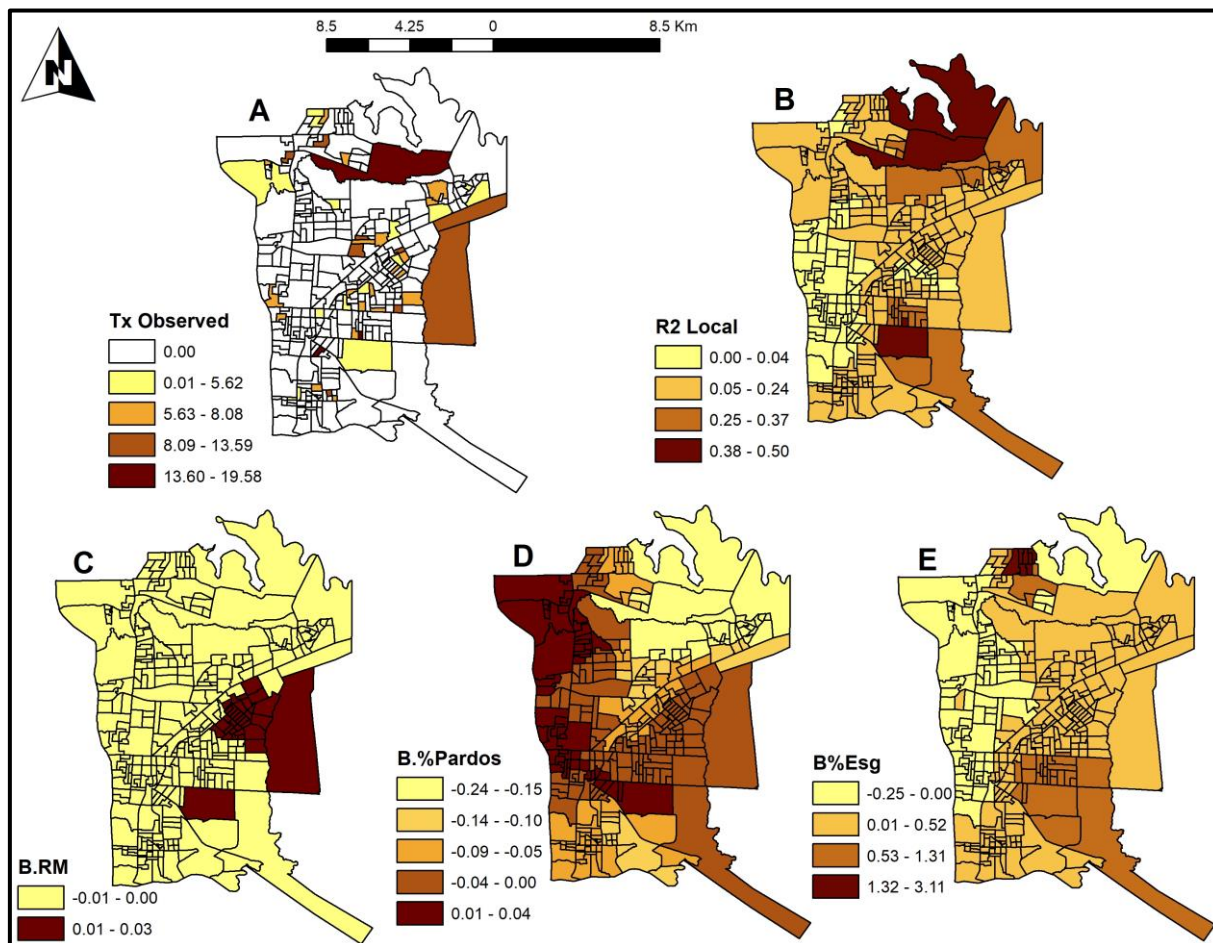
Após a definição do modelo OLS para a taxa de mortalidade por TB-HIV, recorreu-se ao modelo GWR, o qual possibilita perceber a relação dos determinantes sociais com a referida taxa no espaço. Mediante a representação dos mapas (Figura 15), pode-se observar que as características estatísticas e gráficas apresentadas demonstram que determinantes sociais são diferentes entre as regiões de estudo.

É importante destacar que foi utilizada a banda adaptativa, obtendo-se com essa técnica um menor AIC (AIC banda fixa = 1586,26; AIC banda adaptativa = 1576,55). Esse modelo obteve R<sup>2</sup> = 0,27 e R<sup>2</sup> ajustado = 0,17. Ao observar o R<sup>2</sup> Local, verifica-se que o mesmo variou entre 0 a 0,50. A Figura 15 mostra como foram distribuídos no espaço a taxa de mortalidade, o R<sup>2</sup> local e os coeficientes  $\beta$  das variáveis independentes do modelo.

Foi testado a dependência espacial dos resíduos do modelo e verificou-se não haver dependência espacial (I Moran = -0,012286, p = 0,416), o que qualifica o ajuste do modelo.



Figura 15 – Mapas dos coeficientes dos determinantes sociais,  $R^2$  Local e a mortalidade pela coinfeção TB-HIV considerado resultantes da regressão geograficamente ponderada para Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



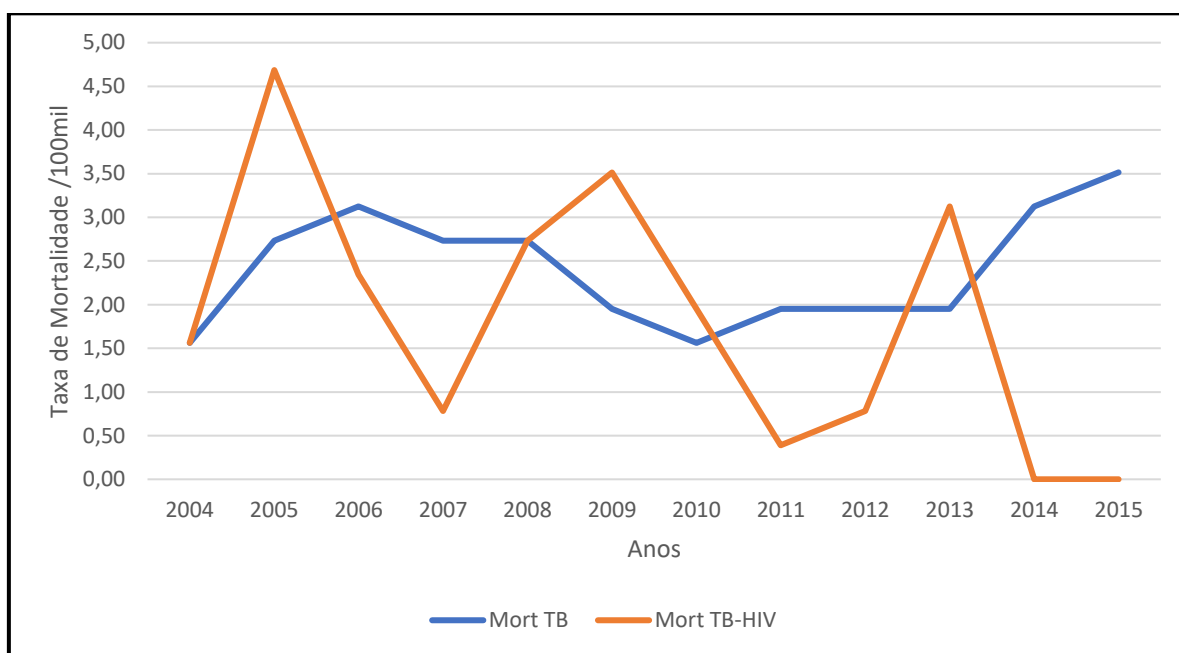
Legenda: A – TxObserved: Taxa de mortalidade por TB-HIV; B –  $R^2$  Local; C - B.RM: Coeficiente de  $\beta$  para Renda média; D - B.%Pardos: Coeficiente de  $\beta$  para Proporção de pardos; E - B.%Esg: Coeficiente de  $\beta$  para Proporção de residências com esgoto a céu aberto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

## 7.5 TENDÊNCIA DE INCREMENTO ANUAL DAS TAXAS DE MORTALIDADE DE TB E TB-HIV SEGUNDO OS DETERMINANTES SOCIAIS

Em relação à série histórica das taxas estudadas, na Figura 16 é possível verificar um padrão muito diferente entre as taxas. Na referida figura, observa-se que nos últimos dois anos avaliados a mortalidade por TB-HIV apresentou taxa zero, enquanto que a mortalidade por TB apontou crescimento.

Figura 16 – Taxa de mortalidade por TB e por TB-HIV em Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas informações do SIM, Foz do Iguaçu, BR, 2018.

Legenda: Mort - Mortalidade

Em termos da tendência do incremento anual das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV segundo os determinantes sociais analisados, a influência das oscilações na taxa de mortalidade foi verificada pela análise de tendência temporal (Tendência do Incremento Anual - TIA), considerando a regressão para séries temporais Prais-Winsten, cujos resultados estão detalhados na Tabela 7. Essa tabela mostra a análise temporal dos dois grupos de óbitos de modo geral, conforme sexo e raça/cor de pele, a porcentagem, a taxa anual e TIA de todos os determinantes analisados.

A partir dessas estatísticas, pode-se perceber que somente a taxa de mortalidade por TB entre pessoas de raça/cor de pele parda confirmou o crescimento, para as demais categorias, a TIA permaneceu estacionária. Mesmo considerando os dois últimos anos do período avaliado com taxa zero para mortalidade por TB-HIV, a tendência permaneceu estacionária.

Cabe observação à categoria raça/cor de pele preta, pois devido à sua baixa frequência (cinco casos) e distribuição no período (em apenas três anos), não foi possível realizar o cálculo de tendência temporal. Contudo essa categoria apresenta a maior taxa anual tanto para óbitos por TB (2,91 por 100.000 hab.) quanto para óbitos por TB-HIV (4,85 por 100.000 hab.).

Tabela 7 – Análise da Tendência temporal para taxa de mortalidade por TB e TB-HIV, Foz do Iguaçu – PR, Brasil, 2004 a 2015

	N	%	TA*	TIA (%)	IC95%(TIA)	Tendência
<b>Óbitos por TB</b>	74	100	2,41	1,83	-1,77; 5,43	Estacionária
<i>Sexo</i>						
Feminino	21	28,4	1,33	1,45	-3,51; 6,42	Estacionária
Masculino	53	71,6	3,56	-0,20	-1,87; 1,46	Estacionária
<i>Raça/Cor de pele</i>						
Branca	51	68,9	2,64	-1,63	-5,79; 2,53	Estacionária
Parda	20	27,0	2,03	6,14	2,94; 9,34	Crescente
Preta	03	4,1	2,91	-2,19	-9,54; 5,16	Estacionária
<b>Óbitos por TB-HIV</b>	56	100	1,82	-3,57	-11,89; 4,74	Estacionária
<i>Sexo</i>						
Feminino	13	23,2	0,82	77,13	-18,67; 172,94	Estacionária
Masculino	43	76,8	2,88	-2,67	-10,61; 5,27	Estacionária
<i>Raça/Cor de pele</i>						
Branca	43	76,8	2,23	-6,80	-14,92; 1,31	Estacionária
Parda	8	14,3	0,81	2,20	-2,34; 6,75	Estacionária
Preta	5	8,9	4,85	**		---

Legenda:

TIA: Taxa de Incremento Anual dado em porcentagem;

\*TA: Taxa anual da mortalidade, foi calculada com padronização considerando a categoria populacional analisada; o valor é expresso considerando uma unidade a cada 100.000 habitantes.

\*\* Os dados disponíveis não permitiram o cálculo da tendência temporal.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

## 8. DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo analisar a relação espacial de determinantes sociais da saúde com a mortalidade por TB e por TB-HIV e tendência temporal desses eventos em Foz do Iguaçu, PR.

Por meio do estudo, foi possível conhecer as características da mortalidade por TB e pela coinfeção TB-HIV em um município de tríplice fronteira e seus determinantes, com emprego de diferentes métodos de análise espacial. Observou-se uma área de risco relativo aumentado para a mortalidade por TB, estando ela em setores censitários com condições socioeconômicas menos favoráveis; observou-se ainda que renda, raça e aglomeração domiciliar apresentaram associação espacial estatisticamente significativa com a mortalidade de TB, enquanto que renda, raça e saneamento básico relacionam-se espacialmente com a mortalidade de TB-HIV.

Em relação à tendência temporal, observou-se que a morte entre os pacientes com TB ou com TB-HIV na população geral não apresentou alteração significativa nos últimos 12 anos, permanecendo, portanto, estacionária. Em relação à taxa de mortalidade pela coinfeção TB-HIV, nos anos 2014 e 2015 o valor permaneceu zero. Isso justifica-se pela alteração do protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo HIV em adultos, ocorrida em 2013 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). Pelo fato de ser uma mudança recente, deve-se acompanhar essa situação para que se confirme a tendência futura de decréscimo, conforme define as políticas da estratégia “*End TB*”.

Contrário à esta situação, o estudo evidenciou um aumento entre pessoas de raça parda para a mortalidade por TB. Isso reflete uma desigualdade social, demonstrando, portanto, haver grupos em condições de desvantagem em relação a outros, o que carece de uma discussão mais aprofundada à frente. Além de que é relevante em termos do avanço do conhecimento e ações de políticas públicas direcionadas.

Em relação ao perfil dos casos de óbito por TB em um município de tríplice fronteira, observou-se predominância de pessoas do sexo masculino, ensino fundamental e solteiros, o que também foi encontrado em outros estudos no Brasil (YAMAMURA et al., 2015; SANTOS-NETO, et al., 2014; MARQUES et al., 2014). Entretanto, a diferença de outros estudos brasileiros, foi a predominância de pessoas da cor branca, o que pode ser atribuído ao processo histórico de migração nessa

região, que consistiu, em sua maioria de origem europeia até a década de 60 no século XX (PRIORI et al., 2012; INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2017).

Isso resulta em uma população municipal majoritariamente branca; em que de certo modo, o perfil geral das mortes (TB brancos:  $n = 51$  (68,9%); TB-HIV brancos:  $n = 43$  (76,8%)) segue o perfil geral da população local (brancos = 62,8%) (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2017). Ao realizar a análise bivariada e a tendência temporal, houve diferença no comportamento da morte por TB em relação à categoria raça/cor da pele; tendo-se que a mortalidade por TB-HIV, a GWR também demonstrou a relação com raça/cor de pele parda.

Em relação à idade, a maioria dos óbitos ocorreu entre 20 a 59 anos, representando mais de 90% entre os óbitos pela coinfecção TB-HIV. Já entre os óbitos por TB, aproximadamente um terço era idosos. Com isso, este estudo demonstra que os óbitos por TB-HIV foram mais precoces (média = 38 anos) quando comparados aos óbitos por TB (média = 50,7 anos). Cabe salientar que a combinação das infecções pode modificar o perfil epidemiológico, principalmente relacionado ao desfecho.

A taxa de mortalidade por TB-HIV no município foi de 1,8 óbitos por 100.000 habitantes, sendo que para o Brasil esse indicador é 0,9 óbitos por 100.000 habitantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). Verifica-se que a região estudada, a taxa é o dobro do nacional, portanto, indica que essa condição de saúde é ainda mais intensa na fronteira, podendo ser ressonante nos outros países que fazem fronteira com o Brasil.

Quanto à taxa de mortalidade por TB como causa básica, os achados evidenciam 2,2 óbitos para cada 100mil habitantes, o que é muito próximo do indicador nacional para o ano de 2015 foi de 2,3 óbitos por 100.000 habitantes, porém, é o dobro da taxa do estado do Paraná (1,1 óbitos por 100.000 habitantes) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018b). Somados a esses dois grupos é possível perceber que há dificuldade para o controle da TB no cenário estudado.

Em relação à distribuição espacial dos casos de óbito, pode-se observar, mediante uso de Kernel, I Moran Global, I Moran Local (LISA) e  $G_i^*$  que não houve uma distribuição homogênea, ou seja, tanto para óbitos por TB quanto para TB-HIV, a distribuição não demonstrou uniformidade no espaço e Índice Global de Moran para ambas as taxas de mortalidade não confirmou a dependência espacial.

Por outro lado, o LISA bivariado (associação espacial entre as taxas) e  $G_i^*$  local demonstraram associação espacial das taxas de mortalidade. A distribuição heterogênea dos óbitos por tuberculose também pode ser observada nos estudos de Brunello (2011), Culqui et al. (2009), Mota et al. (2003), Queiroga et al. (2012) e Santos-Neto et al. (2014).

Deste modo, as técnicas de Kernel e  $G_i^*$  permitiram identificar “áreas quentes” para a ocorrência das mortes, revelando as regiões onde ocorreram concentração do evento. Para os óbitos por TB, verifica-se maior densidade nas regiões Sul e Leste, enquanto que para os óbitos por TB-HIV, observou-se concentração de densidade nas regiões sul, leste e nordeste, porém menos disperso.

O uso da técnica de estatística de varredura, apontou como *cluster* de maior risco os setores localizados na região do Distrito Sanitário Leste do município, sendo observado uma área de risco de 5,07 (95%IC = 1,79 – 14,30) para mortalidade de TB quando comparada às demais áreas. Localiza-se nessa região uma unidade de saúde com estratégia saúde da família, todavia tal resultado faz refletir sobre o acesso dos pacientes de TB a esse serviço, ou ainda limitações para a equipe de profissionais dessa unidade em vencer barreiras de desigualdades sociais circunscritas a ela.

Embora a OPAS tenha estimulado a renovação da Atenção Primária à Saúde (APS) na América Latina, incluindo as regiões de fronteira, para a promoção da equidade e desenvolvimento humano (PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2007), observa-se uma fragilidade no alcance dessa proposta.

É importante reconhecer que essa mesma região também corresponde à área densa visualizada com o emprego do estimador de intensidade Kernel (Figura 9A) e do LISA Bivariado (TB associado à TB-HIV) apresentando padrão alto-alto (Figura 12).

O risco de mortalidade observado no estudo segue um gradiente das condições socioeconômicas e de desigualdades, achado que corrobora com outros estudos (SOUZA et al., 2000; SARTORIUS et al., 2013; MUSENGE; VOUNATSOU; KAHN, 2011), assim, quanto maiores forem as desigualdades, maior o risco de mortalidade por TB. Os resultados evidenciam que viver em uma área de desigualdade significa cinco vezes mais risco de mortalidade por TB, do que em outras áreas em condições mais favoráveis.

Em relação às condições socioeconômicas que tiveram associação com a taxa de mortalidade por TB (Tabela 3), as mesmas foram representadas por meio da

aplicação do teste LISA, podendo-se observar variações em termos dos determinantes sociais e como estas afetam a mortalidade por TB.

Um resultado interessante foi observado neste estudo, a associação negativa entre pessoas que viviam com até 1/8 do salário mínimo e a mortalidade por TB. Em relação a baixa renda, há apenas uma única área em que apresentou alta proporção de população que vive com até 1/8 de salário mínimo e alta taxa de mortalidade (Figura 14A), sendo que a maioria das áreas com significância apresentou baixa taxa para a mortalidade e baixa quantidade de pessoas vivendo nesta condição.

O resultado oposto seria esperado, uma vez que a tuberculose afeta classicamente populações com menor renda. Essa situação pode ser atribuída aos programas sociais de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família, lançado pelo governo brasileiro (2003) que, na última década, tem retirado populações da situação de pobreza extrema e, portanto, oferecendo proteção social (PESCARINI et al., 2017).

No Brasil, o Programa Bolsa Família (PBF) foi planejado e implementado com o objetivo de combater a fome, a pobreza e as desigualdades sociais mediante a transferência de renda condicionada à educação, à saúde, à assistência social e geração de emprego e renda (RISSATO, 2015). Este programa alcançou a redução da pobreza pela metade, de 9,7% para 4,3%, devido ao seu amplo escopo e abrangência, que representa 50 milhões de brasileiros de baixa renda ou um quarto da população total (NERY et al., 2017; UKWAJA et al., 2017).

Outro estudo, ao discutir programas sociais de transferência de renda considerou que, mesmo não sendo específico para a TB, os seus benefícios colaboram para o enfrentamento da doença (NERY et al., 2017). No Brasil, o fato do PBF condicionar a vinculação da família à outros setores, como saúde, escola e emprego, essas condicionalidades poderam impactar os determinantes sociais relacionados à pobreza ou doenças negligenciadas, como a TB (PINHEIRO et al., 2013; UKWAJA et al., 2017).

Isso se alinha ao modelo teórico dos Determinantes Sociais da Saúde trazido ao estudo, que é caracterizado por diferentes setores do Estado que afetam a condição de saúde e qualidade de vida de uma população (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010), e o PBF vem corroborar com essa proposta sob o prisma da intersetorialidade (BRASIL, 2003, 2004a, 2004b).

Enquanto uma política compensatória e transitória, o programa visa promoção do alívio imediato da pobreza, por meio da transferência direta de renda à família, trazendo o reforço ao exercício de direitos essenciais nas áreas de saúde e educação, considerando as condicionalidades e por fim, a coordenação de programas complementares (de geração de renda, alfabetização de adulto, registro civil, entre outros), que têm por objetivo o desenvolvimento das famílias de forma a superar a sua situação de vulnerabilidade e pobreza (RISSATO, 2015).

Uma situação favorável observada neste estudo foi a associação negativa entre a renda *per capita* de 10 salários mínimos ou mais e os óbitos por TB, o que evidencia proteção (Tabela 3). De certo modo, esse resultado era esperado, uma vez que a renda é um determinante social amplamente explorado em estudos anteriores (PINHEIRO et al., 2013); esse resultado leva à reflexão da existência de diferentes modelos interpretativos dos determinantes sociais, e especificamente as abordagens neomaterialistas que enfatizaram o status econômico como um determinante da produção de saúde e doença, assumindo que as diferenças de renda são exclusivamente o que determina o acesso a serviços bons ou fracos de educação, transportes, saneamento, habitação, serviços de saúde (FIORATI; ARCÊNCIO; SOUZA, 2016).

Embora exista uma vasta literatura sobre a relação entre TB e renda (PINHEIRO et al., 2013, WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018a), um resultado muito peculiar foi a identificação do padrão H-H para essa associação (Figura 14B), indicando setores censitários com alta proporção residentes com renda per capita de 10 salários mínimos ou mais próximos a setores com alta taxa de mortalidade para TB, o que sugere regiões de alta desigualdade social e também com risco para mortalidade por TB.

Tal fato pode ser atribuído aos vazios assistenciais que possam existir nessas áreas ou a comorbidades individuais relacionadas aos casos, portanto, os achados evidenciam que a renda não é o grande determinante das mortes por TB, pois havia área com baixa renda e alta renda igualmente afetada pela doença e com mortes.

Autores tem avançado nessa discussão acerca dos determinantes sociais que afetam a TB, e nesse perspectiva o desenvolvimento da rede de vínculos e apoio, bem como associações entre indivíduos e grupos, mesmo em condições de vida desiguais ou ainda em situações de pobreza extrema podem conferir proteção e resiliência (FIORATI; ARCÊNCIO; SOUZA, 2016).



Esta é uma situação específica que é muito comum em áreas afetadas pela pobreza, onde as pessoas aprendem a ajudar umas às outras para sobreviver, como aconteceu, por exemplo, na Europa no período pós-guerra. No entanto, este processo pode não ser encontrado em áreas com maior renda, o que os torna mais vulneráveis, talvez isso possa explicar os resultados (FIORATI; ARCÊNCIO; SOUZA, 2016).

Ainda em relação à análise do LISA Bivariado (mortalidade por TB), os resultados mostraram que houve uma relação positiva com a condição de raça / cor da pele parda, o que significa que à medida que essa proporção aumentou, em determinado setor censitário, a taxa de mortalidade por TB também aumentou em seus vizinhos. Para as proporções de residentes de raça/cor de pele amarela e branca, a relação da associação foi invertida. Não há relação biológica plausível na literatura científica para sustentar essa diferença, entretanto, deve-se considerar a construção da sociedade brasileira e, mais especificamente, a história da região de estudo (MAIO, 2010).

Há informações históricas de que a região onde localiza-se Foz do Iguaçu compõem parte de um território de disputas, a última conhecida como a Guerra do Paraguai (1864 – 1870). Uma década após a guerra, a região começa a receber brasileiros e europeus com o objetivo de explorar a erva mate, sendo esse o ponto de partida para que se constituísse em 1989 a Colônia Militar, com atribuição de distribuir terra para colonos interessados (PREFEITURA DE FOZ DO IGUAÇU, 2017).

Esse cenário propiciou que, em sua formação, a cidade foi colonizada por pessoas de descendência europeia (SALES, 2018; PRIORI, et al., 2012; PREFEITURA DE FOZ DO IGUAÇU, 2017), o que explica o porquê mais da metade da população atual tem a característica de pele branca, sendo que os de pele parda compõem menos de um terço da população e em menor proporção ainda os negros e indígenas (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2017).

Mais recentemente, na década de 70, devido à construção de uma usina hidrelétrica no rio Paraná, que separa o Brasil do Paraguai, o município de Foz do Iguaçu recebeu um grande número de imigrantes (PREFEITURA DE FOZ DO IGUAÇU, 2017). Eram trabalhadores da construção civil e suas famílias, vindos de outras regiões brasileiras, o que permitiu a miscigenação da região.

Este fato e o desenvolvimento da cidade nas décadas seguintes devem ser considerados para entender como os novos bairros foram organizados e quais

moradores ali viviam. A maneira como as pessoas se reorganizam no espaço aparece como uma hipótese para a taxa de mortalidade por TB, uma vez que os grupos não se misturaram igualmente em todo o território. Isso justificaria altas taxas nas regiões com maior percentual de moradores de cor parda. É óbvio que, para além da característica dos moradores desses setores censitários, devem ser consideradas as condições estruturais e as políticas públicas, principalmente as de proteção social, destinadas a essas áreas ao longo de décadas.

A análise da tendência temporal também mostra que, no período estudado, a taxa de mortalidade por TB foi mais proeminente entre os pardos, enquanto que para outros grupos se mantiveram estáveis (brancos e pretos), e para alguns nem tiveram casos registrados no período (indígenas e asiáticos).

Já em relação à mortalidade por TB-HIV, a questão raça/cor de pele parda também apareceu na associação resultante da GWR. No estudo, esse indicador demonstrou uma relação negativa na maioria dos setores censitários, contudo setores localizados a noroeste e oeste, essa relação foi positiva, indicando crescimento da taxa de mortalidade por TB-HIV conforme aumenta a proporção de moradores pardos (Figura 15).

A questão da raça/cor de pele também tem sido apresentada em outros estudos (MARTELETO, 2012) como um traço da desigualdade social, havendo diferenças marcantes no Brasil em termos de oportunidades em brancos e negros ou pardos, ao ponto de instituir políticas de cotas raciais no sentido da redução das diferenças.

Um estudo realizado em Michigan (EUA) também destacou a disparidade de incidência de casos de TB quando são comparados entre raças e nacionalidades. Na realidade americana, os negros tiveram uma taxa de incidência média 25 vezes maior do que os brancos, e os asiáticos tiveram incidência 19 vezes maior que os brancos (NOPPERT, 2017). Esses achados corroboram com os resultados do estudo, de que o adoecimento e morte por TB são condições com forte influência dos determinantes sociais.

A população de raça/cor de pele preta e parda é, geralmente, mais atingida pela violência e sofre mais situações de pobreza. Eles também têm pouca representatividade nas esferas políticas, menos acesso à educação e ao ensino superior e tem renda média menor que a dos brancos (MARTELETO, 2012). Outro estudo em contexto brasileiro, retrata que pretos e pardos viviam, em 2006, em piores

condições do que a maior parte dos brancos, sendo que eles representavam 66% da pobreza do país (RIBEIRO, 2007), o que tem relação com os resultados deste estudo.

Os achados deste estudo evidenciam relação das mortes por TB e TB-HIV em pessoas da raça/cor de pele parda, isso deve ser analisado em termos das políticas públicas do país e da própria característica da população. É válido destacar que em 2003, foi criada a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial, obtendo em 2010 a aprovação do Estatuto da Igualdade Racial. Uma das discussões realizadas para promover a igualdade racial foi atribuir ao pardo o componente étnico, visto que, até este momento, esse grupo era visto como o “mestiço”, não pertencente a nenhum grupo, nem branco, nem preto (BRASIL, 2010).

Assim, enquanto o IBGE classifica a população que se autodeclara, mediante as opções da cor da pele, a partir do movimento de promoção da igualdade racial, o Brasil avançou na discussão ao incluir pardos e pretos como negros, ou seja, categoria étnica. Isso representa que além de reconhecer o status de pertencimento que desse grupo tem ao se identifica com a identidade negra, também significa reconhecer condições de desigualdade, de iniquidade e a dívida social do Estado e sociedade para com essa população (BRASIL, 2010; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

No Brasil, a obtenção de dados raciais e de cor da população ocorre de modo autodeclarado, na medida em que são os próprios sujeitos que atribuem a si um pertencimento racial e identidade de cor diante das opções fornecidas pelo recenseador do IBGE, mas quanto ao ato de registro do óbito, é o médico assistente que preenche essa informação na declaração de óbito, documento oficial que alimenta o SIM.

Todavia, o que essa associação mostra é que, devido à forma de construção das relações sociais nessa comunidade, o adoecimento e óbito não ocorrem de igual forma entre os grupos raciais, ou seja, o desenvolvimento das relações sociais entre esses grupos produziu desigualdade entre eles, o que, por sua vez, produz vulnerabilidade para o adoecimento, que neste contexto estudado, leva ao óbito por TB.

Corroborando, um estudo realizado na China, os resultados indicaram que residir em região de fronteira e ser de minoria étnica/racial apresentou associação com a mortalidade por TB (YANG; LUI; ZHANG, 2013). A ideia aqui apresentada não é apontar a categoria de pardos como minoria, pois não possuem essa característica,

mas como aqueles que, por algum motivo, estão em situação de vulnerabilidade pelo próprio processo histórico do país e com dificuldades de acesso às políticas e serviços de saúde.

Em relação ao número de moradores por domicílio, a mortalidade por TB apresentou associação positiva com a condição demográfica “Proporção de domicílios com 3 ou 4 moradores” e associação negativa com a “Proporção de domicílios com mais de 10 moradores”, o que está em desacordo com os estudos que relataram que quanto maior a densidade domiciliar, maior o risco de doença (HARGREAVES et al., 2011; MUNAYCO et al., 2015).

Enquanto os estudos encontrados relacionam a densidade ao adoecimento, este estudo teve como foco o óbito e, portanto, os determinantes não seriam os mesmos, entre os determinantes associados ao adoecimento e àqueles relacionados aos óbitos por TB.

Algumas hipóteses para esse achado, é que, mesmo a média de moradores por domicílio sendo 3,2 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010), na América Latina, as famílias numerosas parecem exercer um efeito protetor a saúde dos indivíduos, o que foi evidenciado num estudo com idosos, o que pode ser também verdade para TB (ALVARENGA et al., 2011).

Arranjos familiares maiores ou outras famílias vizinhas a esses arranjos teriam melhores condições para cuidar dos doentes, evitando a mortalidade, enquanto que, em arranjos familiares menores ou onde a proporção desses arranjos é menor, ocorre maior dificuldade para o cuidado. Destaca-se que a desigualdade social é um fenômeno que afeta principalmente os países em desenvolvimento, notadamente marcados por doenças da pobreza como a TB, onde não há uma harmonia no padrão de vida da sua população, seja na esfera econômica, educacional, profissional, de gênero, de raça e/ou cor de pele, o que impacta os seus indicadores sanitários.

No Brasil, a maior desigualdade social é regida pela desigualdade econômica, onde a renda é distribuída heterogeneamente na sociedade; sendo que alguns concentram maior parte dessa renda, em detrimento a outros que vivem em extrema pobreza, o que impacta significativamente no quadro de mortalidade por TB; todavia o estudo evidenciou que viver em pobreza extrema não teve relação com a mortalidade por TB, o que pode ser atribuído a programas governamentais como o Programa Bolsa Família (PBF) que tem auxiliado e retirado milhares de pessoas da situação de pobreza extrema e, logo, evitado mortes. Além do PBF, há outras

iniciativas governamentais que visam dar proteção social aos pacientes de TB em situação de vulnerabilidade social, como cestas básicas, alimentação, vale transporte (ARCÊNCIO et al., 2008).

Em relação à renda e desigualdade, este estudo apontou bolsões de pobreza e riqueza, distantes entre si em 90 vezes, quando identificamos um grupo que vive com renda per capita de 1/8 de salário mínimo e outro que vive com renda per capita 10 salários mínimos ou mais.

Todavia, há outros tipos de desigualdades verificadas, como desigualdade associada à raça/cor de pele, o que faz que alguns grupos tenham menos oportunidades que outros, notadamente neste estudo, os pardos. Isso foi sentido por sua relação com a mortalidade por TB e TB-HIV nesta região de fronteira. Geralmente, essas oportunidades se relacionam à educação básica de qualidade e ensino superior, de emprego e ausência de estímulos para a mobilidade social (MARTELETO et al., 2012). Conforme os resultados deste estudo, há uma tendência de aumento da taxa de mortalidade, o que pode ter relação com a desigualdade raciais existentes no Brasil.

Apesar dos modelos estatísticos encontrados apresentarem resultados limítrofes, há certo grau de evidência da associação das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV às condições de moradia, tal como a falta de saneamento básico, condição esta que está relacionada à renda, mas demonstram implicações também para as políticas públicas de saneamento e infraestrutura, visto que são decisões políticas os investimentos dessas áreas.

Ou seja, ao decidir pelo não investimento em infraestrutura há um comprometimento no determinante estrutural que acarreta às iniquidades em saúde (SAN PEDRO; OLIVEIRA, 2013; DYE et al., 2009; SILVA et al., 2008; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010) e, por sua vez, influencia a cadeia de transmissão da TB e seu horizonte clínico e social.

Retomando amplo conceito de saúde estabelecido com a Alma-Ata, no qual a saúde não é estática e nem antônimo de doença, mas é o completo bem-estar físico, mental e social, sendo que para atingir é necessário a união dos setores sociais, econômicos e políticos (DECLARAÇÃO DE ALMA-ATA, 2018). Essa concepção vai ao encontro do marco conceitual dos Determinantes Sociais da Saúde, pois este reconhece a influência de outros setores na área da saúde.

Na contracorrente, deve-se destacar os mecanismos de seguridade e proteção social, existentes em nossa estrutura desde a Constituição Federal até o estabelecimento de instrumentos para a garantia dessa proteção (Sistema Único de Saúde, Lei Orgânica da Assistência Social, leis trabalhistas, etc.).

Assim, no contexto da Estratégia “*End TB*”, faz-se necessário e pertinente a união de tais instrumentos para se atingir as metas estabelecidas e pactuadas. Estudos tem indicados o impacto de instrumentos ou políticas de proteção social em relação as metas para o controle da TB (BOCCIA et al., 2018).

Conforme o que já foi discutido, deve-se reforçar a compreensão de que a TB (incidência e o óbito) tem suas raízes no subdesenvolvimento, na pobreza e na exclusão social, portanto os esforços para combatê-la não podem ser apenas com o modelo biomédico.

É necessário avançar em novas tecnologias para o tratamento, mas também precisam ser incorporadas medidas de proteção social, tendo um olhar biossocial para o enfrentamento da TB. Essa perspectiva precisa ser estimulada para que os profissionais e governos não foquem apenas nos medicamentos ou suporte médico (ORTBLAD et al. 2015).

Duas revisões sistemáticas muito interessantes possibilitam discutir a relação determinantes sociais, estratégias de proteção social e a TB. O primeiro estudo com o objetivo de analisar associação entre fatores socioeconômicos (individuais e coletivos) e a ocorrência de tuberculose, demonstrando que há certa “persistência da relação entre indicadores socioeconômicos” e desenvolvimento da “tuberculose tanto em nível individual quanto coletivo” (SAN PEDRO; OLIVEIRA, 2013, p. 294). A outra revisão sistemática teve o objetivo de sistematizar as evidências de que estratégias de proteção social representam melhores resultados para a qualidade do tratamento da TB, concluindo que tais estratégias estão relacionadas ao aumento da taxa cura e redução do abandono (ANDRADE et al., 2018).

Esses estudos favorecem compreensão de que é necessário desenvolver enfoque biossocial para o melhor enfrentamento da TB como doença fortemente alicerçada em determinantes estruturais. Ao se abordar os determinantes estruturais de iniquidades, cabe salientar a situação político-econômica do Brasil, quando se vive em um momento de recessão econômica e austeridades fiscal legitimada pela Emenda Constitucional 95.

Esse cenário, ao impor diminuição do Estado e redução dos gastos públicos, possibilita uma alteração nos determinantes estruturais de modo a produzir mais desigualdades e iniquidades, uma vez que os grupos que mais serão afetados serão as classes populares (GRANEMANN, 2016; OCKÉ-REIS, 2017).

Nesse contexto, fica cada vez mais difícil vislumbrar o alcance das metas da estratégia “*End TB*”. Cabe ainda salientar que os determinantes estruturais sofrem maior influência dos gestores e governantes e menos influência dos profissionais que atendem nos serviços de saúde, assim, será em vão cobranças do setor da saúde ao controle da TB, se retraída a responsabilidade do Estado para um Estado mínimo

Técnicos qualificados e gestão estratégica dos serviços são relevantes, com busca ativa de casos em populações específicas que não conseguem alcançar os serviços de saúde como moradores de rua, populações em situação de confinamento, áreas de vulnerabilidade social (SCATOLIN et al., 2014), todavia a eliminação da TB será certa se modificado o padrão social encontrado no estudo, com reforço a proteção social e sistema universal (FIORATI et al., 2018).

Somente se consegue avançar em termos do sistema universal, por meio da ESF (ARCÊNCIO, 2018), todavia dados do Ministério da Saúde e do Ministério do Desenvolvimento Social indicam que entre 2016 e 2017 a cobertura da atenção básica se manteve em aproximadamente 74%, enquanto que a cobertura do Programa Bolsa Família regrediu nos dois anos, consecutivamente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018e; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2018).

Assim, volta-se a discutir a importância da compreensão do marco conceitual dos Determinantes Sociais da Saúde e dada as diferentes correntes explicativas, ficou evidente a necessidade de analisar as mortes por TB e TB-HIV sob as diferentes perspectivas. A revisão sistemática apresentada, nas partes iniciais da tese, confirmou que há uma literatura restrita que analisa a mortalidade por TB e por TB-HIV à luz dos determinantes sociais, assim o estudo avança nessa área de conhecimento, principalmente por ter selecionado uma região de fronteira.

Em relação às limitações do estudo, por se trabalhar com dados secundários, no qual se tem o viés da informação, dados sem preencher ou incorretos, que é dependente da qualidade no registro pelo recurso humano. Outra lacuna se refere ao próprio sistema de verificação de óbitos, podendo haver a subnotificação da morte por TB. Outra limitação deve-se ao fator de que o estudo considerou apenas áreas urbanas devido à dificuldade em processamento dos dados e informações da área

rural, além de não conseguir incluir os residentes dos outros países que eram atendidos e morreram em Foz do Iguaçu - PR.

Acresce-se ainda que o banco de dados do IBGE (2010) com os setores censitários apresentava quantidade e tipos de variáveis restritas, além de não permitir interface com outros sistemas de informação. Por ser uma região de fronteira, teve-se dificuldade em ter acesso às informações de saúde sobre os países vizinhos, ainda mais no mesmo nível de qualidade ou de sistemas de informação próximos para que seja possível algum tipo de comparação.



## 9. CONCLUSÃO

Observou-se diferenças entre as mortes por TB e TB-HIV, demonstrando que essa última condição acometeu mais jovens. Em relação à análise espacial das taxas de mortalidade por TB e TB-HIV, o padrão predominante foi a associação das altas taxas de uma das mortalidades com a baixa taxa da outra (padrão de oposição). Não sendo observado a associação baixo-baixo.

Também, de acordo com os achados, pode-se concluir que o risco de mortalidade por TB nessa região da tríplice fronteira do Brasil, Paraguai e Argentina é alto, com variabilidade entre os setores censitários segundo o gradiente dos determinantes sociais.

As condições socioeconômicas associadas à mortalidade por TB incluem renda, densidade de residentes nos domicílios e raça/cor de pele. Foi verificada também uma associação negativa entre *status* econômico e mortalidade, devendo esta relação estar sob influência e/ou efeito dos programas de redistribuição de renda condicionados a programas de saúde.

As taxas de mortalidade por TB aumentaram, onde existia predominância das pessoas de raça/cor de pele parda. Ao contrário do que foi observado em outras áreas, a alta densidade de residentes no domicílio foi inversamente associada à mortalidade por TB.

Em relação à mortalidade por TB-HIV, os determinantes que demonstraram relação foram renda média, proporção de moradores raça/cor de parda e proporção de residências com esgoto a céu aberto.

A pesquisa aponta que, embora a maior porcentagem dos óbitos era de raça/cor de pele branca, a associação espacial ocorreu com a variável proporção de raça/cor de pele parda, isso pelo efeito de um estudo ecológico. Em termos da tendência temporal da mortalidade por TB, observou-se que esse fenômeno é crescente em subpopulações da cor parda, em todos os outros determinantes, a tendência temporal foi estacionária, contrária, portanto daquilo que vem ocorrendo no cenário nacional, cujo a tendência é decréscimo, quando considerada a população geral.

O estudo avança no conhecimento ao evidenciar os determinantes sociais das mortes por TB e TB-HIV, trazendo o impacto deles nessas situações de saúde. O estudo contribui para a reflexão e corrobora com as estratégias advogadas pela

Estratégia “*End TB*”, de que as ações não podem ser somente sob o prisma biomédico, mas deve agregar intervenções intersetoriais e de proteção social, que busquem a mudança da realidade do cenário identificado. Reduzir as mortes por TB, implica pensar sobre e estimular as estratégias intersetoriais, com participação da comunidade e responsabilização e compromisso do Estado.

## REFERÊNCIAS<sup>11</sup>

ACOSTA, Lisiane Morelia Weide; BASSANESI, Sérgio Luiz. The Porto Alegre paradox: social determinants and tuberculosis incidence. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, Suppl. 2, p. 88-101, 2014.

ALVARENGA, Márcia Regina Martins et al. Social support networks for elderly patients attended by Family Health teams. **Ciencia & saude coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2603-2611, 2011.

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. 1461-8, 2011.

ÁLVAREZ-HERNÁNDEZ, Gerardo et al. An analysis of spatial and socio-economic determinants of tuberculosis in Hermosillo, Mexico, 2000–2006. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 14, n. 6, p. 708-13, 2010.

ANDRADE, Kaio Vinicius Freitas de et al. Effects of social protection on tuberculosis treatment outcomes in low or middle-income and in high-burden countries: systematic review and meta-analysis. **Cadernos de saude publica**, v. 34, p. e00153116, 2018.

ANSELIN, Luc. Exploring spatial data with GeoDaTM: a workbook. *Urbana*. v. 51, n. 61801, p. 309, 2004. Disponível em: <<http://www.unc.edu/~emch/gisph/geodaworkbook.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

ANSELIN, Luc. **Local Spatial Autocorrelation (1): Common Univariate Local Statistics**. Disponível em: <[https://geodacenter.github.io/workbook/6a\\_local\\_auto/lab6a.html#getis-ord-statistics](https://geodacenter.github.io/workbook/6a_local_auto/lab6a.html#getis-ord-statistics)>. Acesso em: 20 mai. 2018.

ANTUNES, José Leopoldo Ferreira; CARDOSO, Maria Regina Alves. Using time series analysis in epidemiological studies. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015.

ANTUNES, Jose Leopoldo Ferreira; WALDMAN, Eliseu Alves. The impact of AIDS, immigration and housing overcrowding on tuberculosis deaths in São Paulo, Brazil, 1994–1998. **Social science & medicine**, v. 52, n. 7, p. 1071-1080, 2001.

APIDECHKUL, Tawatchai. A 20-year retrospective cohort study of TB infection among the Hill-tribe HIV/AIDS populations, Thailand. **BMC infectious diseases**, v. 16, n. 1, p. 72, 2015.

ARCÊNCIO, R. A. et al. City tuberculosis control coordinators' perspectives of patient adherence to DOT in São Paulo State, Brazil, 2005. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 12, n. 5, p. 527-531, 2008.

ARCÊNCIO, Ricardo Alexandre. A enfermagem como profissão do futuro e base de sustentação dos sistemas universais. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão

---

<sup>11</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

Preto, v. 26, e3063, 2018. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692018000100203&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692018000100203&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 11 out. 2018.  
2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0000.3063>.

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, jun. 2018.

ARROYO, Luiz Henrique et al. Identificação de áreas de risco para a transmissão da tuberculose no município de São Carlos, São Paulo, 2008 a 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, p. 525-34, 2017

AZIZ, Makki Muhammad. Spatial Patterns of Exogenous Mortality in Kuwait. **Geographical review of Japan, Series B.**, v. 63, n. 2, p. 188-97, 1990.

BARCELLOS, Christovam; SILVA, Simonne Almeida; ANDRADE, Ana Lúcia S. S. de. Análise de dados em forma de pontos. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BERGONZOLI, Gustavo et al. Determinants of tuberculosis in countries of Latin America and the Caribbean. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 39, p. 101-5, 2016.

BIVAND, Roger. **Geographically Weighted Regression**. Disponível em:  
<<https://cran.r-project.org/web/packages/spgwr/vignettes/GWR.pdf>>. Acesso em 10 ago 2018.

BOCCIA, D. et al. Modelling the impact of social protection on tuberculosis: the S-PROTECT project. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 786, 2018.

BORDE, Elis; HERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, Mario; PORTO, Marcelo Firpo de Souza. 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. 841-54, 2015.

BRAGA, José Ueleres; HERRERO, Maria Belén; CUELLAR, Célia Martinez de. Tuberculosis transmission in the triple border region: Brazil, Paraguay, and Argentina. **Cadernos de saude publica**, v. 27, n. 7, p. 1271-80, 2011.

BRANSON, Bernard M. et al. Revised recommendations for HIV testing of adults, adolescents, and pregnant women in health-care settings. **Morbidity and Mortality Weekly Report: Recommendations and Reports**, v. 55, n. 14, p. 1-4, 2006.

BRASIL. **Medida Provisória nº 132 de 20 de outubro de 2003**. Cria o Bolsa Família. Brasília, DF, MP 2003. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/Antigas\\_2003/132.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2003/132.htm)>. Acesso em: 24 out. 2018.

BRASIL. **Lei nº 10.836, de 09 de janeiro de 2004a**. Institui o Programa Bolsa-Família. Brasília, DF. 2004a. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.836.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.836.htm)>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BRASIL. **Decreto no 5.209, de 17 de setembro de 2004b**. Regulamenta a Lei no 10.836, de 9 de janeiro de 2004, que cria o Programa Bolsa Família, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5209.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5209.htm)>. Acesso em: 20 de mar. 2018.

BRASIL. **Lei Nº 12.288, de 20 de julho de 2010**. Institui o Estatuto da Igualdade Racial; altera as Leis nºs 7.716, de 5 de janeiro de 1989, 9.029, de 13 de abril de 1995, 7.347, de 24 de julho de 1985, e 10.778, de 24 de novembro de 2003. Brasília DF, 2010. Disponível em: <<http://www.seppir.gov.br/portal-antigo/Lei%2012.288%20-%20Estatuto%20da%20Igualdade%20Racial.pdf>>. Acesso em: 20 Set 2018.

BRASIL. **Lei Orgânica da Saúde nº 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm)>. Acesso em: 10 jul 2018.

BRASILESCOLA. **Território brasileiro**: localização, extensão e fronteiras. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/brasil/territorio-brasileiro-localizacao-extensao-fronteiras.htm>>. Acesso em: 01 set 2018.

BRUNELLO, Maria Eugênia Firmino et al. Areas of vulnerability to HIV/TB co-infection in Southeastern Brazil. **Revista de saude publica**, v. 45, n. 3, p. 556-63, 2011.

BRUNSDON, Chris; FOTHERINGHAM, Stewart; CHARLTON, Martin. Geographically weighted regression. **Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)**, v. 47, n. 3, p. 431-43, 1998.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Emenda Constitucional nº 95, de 2016**. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/emecon/2016/emendaconstitucional-95-15-dezembro-2016-784029-publicacaooriginal-151558-pl.html>>. Acesso em: 10 set 2018.

CÂMARA, Gilberto et al. Análise espacial e geoprocessamento. In: DRUCK, Suzana et al. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, EMBRAPA. 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap1-intro.pdf>>. Acesso em: 10 fev 2018.

CÂMARA, Gilberto; CARVALHO, Marília Sá. 2. Análise de eventos pontuais. In.: Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A.V.M. (org.) **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/index.html>>. Acesso em: 10 fev 2018.

CAYLÀ, Joan A. et al. Current status of treatment completion and fatality among tuberculosis patients in Spain. **The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v. 8, n. 4, p. 458-464, 2004.

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

CHEMTOB, Daniel et al. Epidemiological analysis of tuberculosis treatment outcome as a tool for changing TB control policy in Israel. **Israel Medical Association Journal**, v. 3, n. 7, p. 479-83, 2001.

CHITTOOR, Geetha et al. Epidemiologic investigation of tuberculosis in a Mexican population from Chihuahua State, Mexico: a pilot study. **Tuberculosis**, v. 93, p. S71-S77, 2013.

CLARK, Samuel J. et al. Returning home to die: circular labour migration and mortality in South Africa 1. **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 35, n. 69\_suppl, p. 35-44, 2007.

CULQUI, Dante et al. Tuberculosis en poblaciones indígenas del Perú: Los Aymaras del Perú, 2000-2005. **Revista Peruana de Epidemiología**, v. 13, n. 1, 2009.

DAHLGREN, Göran; WHITEHEAD, Margaret. Policies and strategies to promote social equity in health. **Stockholm: Institute for future studies**, 1991. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Goeran\\_Dahlgren/publication/5095964\\_Policies\\_and\\_strategies\\_to\\_promote\\_social\\_equity\\_in\\_health\\_Background\\_document\\_to\\_WHO\\_-\\_Strategy\\_paper\\_for\\_Europe/links/569540f808aeab58a9a4d946.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Goeran_Dahlgren/publication/5095964_Policies_and_strategies_to_promote_social_equity_in_health_Background_document_to_WHO_-_Strategy_paper_for_Europe/links/569540f808aeab58a9a4d946.pdf). Acesso em: 3 out 2018.

DAS, Mrinalini et al. Self-administered tuberculosis treatment outcomes in a tribal population on the Indo-Myanmar border, Nagaland, India. **PloS one**, v. 9, n. 9, p. e108186, 2014.

DAS, Pamela; HORTON, Richard. Tuberculosis — getting to zero. **The Lancet**, v. 386, n. 10010, p. 2231-2232, 2015.

DECLARAÇÃO, DE ALMA-ATA. Conferência Internacional sobre cuidados primários de saúde. **Alma-ata, URSS**, v. 6, p. a12, 1978. Disponível em: <<http://cmdss2011.org/site/wp-content/uploads/2011/07/Declara%C3%A7%C3%A3o-Alma-Ata.pdf>>. Acesso em: 20 set 2018.

DYE, C. et al. Trends in tuberculosis incidence and their determinants in 134 countries. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 87, n. 9, p. 683-91, 2009.

ELENDER, Frances; BENTHAM, Graham; LANGFORD, Ian. Tuberculosis mortality in England and Wales during 1982–1992: its association with poverty, ethnicity and AIDS. **Social science & medicine**, v. 46, n. 6, p. 673-681, 1998.

ESRI. **Geographically Weighted Regression (GWR)**. Disponível em: <<http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-statistics-toolbox/geographically-weighted-regression.htm>>. Acesso em: 10 ago 2018.

FIORATI, Regina Célia et al. Iniquidades sociais e intersectorialidade: desafio à atenção primária à saúde. **Journal of Nursing UFPE on line**, v. 12, n. 6, p. 1705-1716, 2018.

FIORATI, Regina Celia; ARCÊNCIO, Ricardo Alexandre; SOUZA, Larissa Barros de. Social inequalities and access to health: challenges for society and the nursing field. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 24, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1518-8345.0945.2687>>. Acesso em: 10 abr 2018.

FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNSDON, C.; CHARLTON, M. E. **Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships**. Chichester: Wiley, 2002.

FURIN, Jennifer et al. No one with HIV should die from tuberculosis. **The Lancet**, v. 386, n. 10010, p. e48-e50, 2015.

FUSCO, Alcione Pereira Biffi et al. Distribuição espacial da tuberculose em um município do interior paulista, 2008-2013. **Rev. Latino-Americana Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 25, e2888, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1064.2888>>. Acesso em 26 set 2017.

GALVÃO, Cristina Maria; SAWADA, Namie Okino; TREVIZAN, Maria Auxiliadora. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Revista Latino-americana de enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 549-56, 2004.

GARRIDO, MarluCIA da Silva et al. Temporal distribution of tuberculosis in the State of Amazonas, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, p. 63-69, 2015.

GIOVANELLA, Ligia et al. Sistema universal de saúde e cobertura universal: desvendando pressupostos e estratégias. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 1763-76, 2018.

GIOVANELLA, Ligia et al. **Sistemas de salud en Suramérica: desafíos para la universalidad la integralidad y la equidad**. Rio de Janeiro: ISAGS, 2012.

GRANEMANN, Sara. O desmonte das políticas de seguridade social e os impactos sobre a classe trabalhadora: as estratégias e a resistência. **Serviço Social em Revista**, v. 19, n. 1, p. 171-184, 2016.

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

HAACKER, Markus; BIRUNGI, Charles. Poverty as a barrier to antiretroviral therapy access for people living with HIV/AIDS in Kenya. **African Journal of AIDS Research**, v. 17, n. 2, p. 145-152, 2018.

HARGREAVES, James R. et al. The Social Determinants of Tuberculosis: From Evidence to Action. **American journal of public health**. v. 101, n. 4, p. 654-62, 2011.

HARGREAVES, Sally et al. Multidrug-resistant tuberculosis and migration to Europe. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 23, n. 3, p. 141-6, 2017.

HINO, Paula et al. Padrões espaciais da tuberculose e sua associação à condição de vida no município de Ribeirão Preto. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 12, p. 4795-802, Dec. 2011.

HOHMANN, N.; VOSS-BÖHME, A. The epidemiological consequences of leprosy-tuberculosis co-infection. **Mathematical biosciences**, v. 241, n. 2, p. 225-237, 2013.

HOLDEN, Maria Arroyo et al. Tuberculosis Treatment Completion Rates in Southern New Mexico Colonias. **Journal of immigrant and minority health**, v. 18, n. 2, p. 330-336, 2016.

INGHAMMAR, Malin et al. COPD and the risk of tuberculosis-a population-based cohort study. **PLoS one**, v. 5, n. 4, p. e10138, 2010.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caderno Estatístico Município de Foz do Iguaçu**. Disponível em: <goo.gl/FGCeQp>. Acesso em: 20 abr 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Brasília, DF: Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

JACQUEZ, Geoffrey M. A research agenda: does geocoding positional error matter in health GIS studies?. **Spatial and spatio-temporal epidemiology**, v. 3, n. 1, p. 7-16, 2012.

KAMPEL, Silvana Amaral; CÂMARA, Gilberto; QUINTANILHA, José Alberto. Análise Exploratória das relações espaciais do desflorestamento na Amazônia Legal Brasileira. **Anais Gisbrasil, Salvador, Brasil**, 2000. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/papers/silvana\_gisbrasil2000.pdf>. Acesso em: 03 jun 2018.

KASPROWICZ, Victoria O. et al. Diagnosing latent tuberculosis in high-risk individuals: rising to the challenge in high-burden areas. **The Journal of infectious diseases**, v. 204 Suppl 4, p. S1168-78, nov. 2011.

KHERAD, Omar et al. Clinical presentation, demographics and outcome of tuberculosis (TB) in a low incidence area: a 4-year study in Geneva, Switzerland. **BMC infectious diseases**, v. 9, n. 1, p. 217, 2009.

KRUK, Alexey et al. Tuberculosis among HIV-positive patients across Europe: changes over time and risk factors. **Aids**, v. 25, n. 12, p. 1505-1513, 2011.

KULLDORFF, M. SaTScan™ User Guide for Version 9.4. 2015. Disponível em: <goo.gl/cahfdR>. Acesso em: 03 fev 2017.

KULLDORFF, Martin; NAGARWALLA, Neville. Spatial disease clusters: detection and inference. **Statistics in medicine**, v. 14, n. 8, p. 799-810, 1995.



LIMA, Mauricélia da Silveira et al. Mortality related to tuberculosis-HIV/AIDS co-infection in Brazil, 2000-2011: epidemiological patterns and time trends. **Cadernos de saude publica**, v. 32, p. e00026715, 2016.

LOUIE, K. et al. Thresholds and stability analysis of models for the spatial spread of a fatal disease. **IMA Journal of Mathematics Applied in Medicine & Biology**. v. 10, p. 207-26, 1993. Disponível em: <<http://imammb.oxfordjournals.org/>> at University of Arizona> Acesso em: 7 Jun. 2015

MAGNABOSCO, Gabriela Tavares et al. Tuberculosis control in people living with HIV/AIDS. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24, n. 0, 2016.

MAIO, Marcos Chor. Raça, doença e saúde pública no Brasil: um debate sobre o pensamento higienista do século XIX. In: MAIO, Marcos Chor; SANTOS, Ricardo Ventura. **Raça como questão: história, ciência e identidades no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2010. p. 51-82. [goo.gl/qq8Bxh](http://goo.gl/qq8Bxh). Accessed 10 Jun 2017.

MARQUES, Marli et al. Antituberculosis-drug resistance in the border of Brazil with Paraguay and Bolivia/Resistencia as drogas antituberculose na fronteira do Brasil com Paraguai e Bolivia. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 41, n. 1, 2017.

MARQUES, Marli et al. Pulmonary tuberculosis among residents of municipalities in Mato Grosso do Sul State, Brazil, bordering on Paraguay and Bolivia. **Cadernos de saude publica**, v. 30, n. 12, p. 2631-2642, 2014.

MARTELETO, Leticia J. Educational inequality by race in Brazil, 1982–2007: structural changes and shifts in racial classification. **Demography**, v. 49, n. 1, p. 337-358, 2012.

MEE, Paul et al. Determinants of the risk of dying of HIV/AIDS in a rural South African community over the period of the decentralised roll-out of antiretroviral therapy: a longitudinal study. **Global health action**, v. 7, n. 1, p. 24826, 2014a.

MEE, Paul et al. Changing use of traditional healthcare amongst those dying of HIV related disease and TB in rural South Africa from 2003–2011: a retrospective cohort study. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 14, n. 1, p. 504, 2014b.

MELCHIOR, Leonardo Augusto Kohara; BRILHANTE, Andréia Fernandes; CHIARAVALLLOTI-NETO, Francisco. Spatial and temporal distribution of American cutaneous leishmaniasis in Acre state, Brazil. **Infectious diseases of poverty**, v. 6, n. 1, p. 99, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Ministério da Saúde. **Mortalidade – doenças infecciosas e parasitárias**. Disponível em: <[http://sage.saude.gov.br/?link=paineis/infecciosaParasitaria/corpao&flt=false&param=co\\_agravo=30&no\\_agravo=Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias&no\\_agravo1=Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias&tipo\\_agravo=mortalidade&idPagina=71](http://sage.saude.gov.br/?link=paineis/infecciosaParasitaria/corpao&flt=false&param=co_agravo=30&no_agravo=Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias&no_agravo1=Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias&tipo_agravo=mortalidade&idPagina=71)>. Acesso em: 26 set 2018a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Panorama da tuberculose no Brasil: diagnóstico situacional a partir de indicadores epidemiológicos e operacionais [recurso eletrônico]**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018b.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS Departamento de Informática do SUS. **CNES: estabelecimento por tipo**. Brasília, DF: Ministério da Saúde. 2018. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabpr.def>>. Acesso em: 14 jun 2018c.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. Departamento de Informática do SUS. **Tuberculose** - Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Paraná. Brasília, DF: Ministério da Saúde. 2018. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/tubercpr.def>>. Acesso em: 01 out 2018d.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Atenção Básica. E-Gestor Atenção Básica. **Cobertura da Atenção Básica**. Disponível em: <<https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/relHistoricoCoberturaAB.xhtml>>. Acesso em: 20 mai 2018e.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Coinfecção TB-HIV no Brasil: panorama epidemiológico e atividades colaborativas 2017**. Boletim epidemiológico. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para manejo da infecção pelo HIV em adultos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. **Matriz de Informação Social**. Disponível em: <[http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi-data/misocial/tabelas/mi\\_social.php](http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi-data/misocial/tabelas/mi_social.php)>. Acesso em: 20 mai 2018.

MONGE, S. et al. Inequalities in HIV disease management and progression in migrants from Latin America and sub-Saharan Africa living in Spain. **HIV medicine**, v. 14, n. 5, p. 273-283, 2013.

MORGENSTERN, Hal. Ecologic Studies. In: ROTHMAN, Kenneth J. et al. **Modern Epidemiology**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 512-531.

MOTA, F. F. et al. Distribuição espacial da mortalidade por tuberculose em Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 4, p. 915-922, 2003.

MUNAYCO, César V. et al. Social determinants and inequalities in tuberculosis incidence in Latin America and the Caribbean. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 38, p. 177-185, 2015.

MUSENGE, Eustasius; VOUNATSOU, Penelope; KAHN, Kathleen. Space-time confounding adjusted determinants of child HIV/TB mortality for large zero-inflated data in rural South Africa. **Spatial and spatio-temporal epidemiology**, v. 2, n. 4, p. 205-217, 2011. doi: 10.1016/j.sste.2011.07.001.

MUSENGE, E. et al. The contribution of spatial analysis to understanding HIV/TB mortality in children: a structural equation modelling approach. **Glob Health Action**, v. 6, suppl. 1, 2013. doi: 10.3402/gha.v6i0.19266.

NABUKALU, Doreen et al. Mortality in women of reproductive age in rural South Africa. **Global health action**, v. 6, suppl. 1, 2013.

NERY, J. S. et al. Effect of Brazil's conditional cash transfer programme on tuberculosis incidence. **The international journal of tuberculosis and lung disease**, v. 21, n. 7, p. 790-796, 2017.

NOPPERT, Grace A. et al. Race and nativity are major determinants of tuberculosis in the US: evidence of health disparities in tuberculosis incidence in Michigan, 2004–2012. **BMC public health**, v. 17, n. 1, p. 538, 2017.

OCKÉ-REIS, Carlos Octávio. Desafios da reforma sanitária na atual conjuntura histórica. **Saúde em Debate**, v. 41, p. 365-371, 2017.

OREN, Eyal et al. interferon gamma-based detection of latent tuberculosis infection in the border states of nuevo leon and Tamaulipas, Mexico. **Frontiers in Public Health**, v. 3, p. 220, 2015.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Salud en las Américas+, edición del 2017. Resumen: panorama regional y perfiles de país. Washington, D.C.: OPS; 2017.

ORTBLAD, K. F. et al. Stopping tuberculosis: A biosocial model for sustainable development. **The Lancet**, v. 386, n. 10010, 2015.

ORTIZ-RICO, Claudia et al. Conformance contrast testing between rates of pulmonary tuberculosis in Ecuadorian border areas. **salud pública de méxico**, v. 57, p. 496-503, 2015.

OSPINA, Jesús E. et al. Epidemiology of tuberculosis in immigrants in a large city with large-scale immigration (1991-2013). **PloS one**, v. 11, n. 10, p. e0164736, 2016.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. Renewing Primary Health Care in the Americas: A Position Paper of the Pan American Health Organization / World Health Organization (PAHO/WHO). Washington, D.C: PAHO, 2007. Disponível em: <<http://www1.paho.org/English/AD/THS/primaryHealthCare.pdf>>. Acesso em: 20 Mai 2017.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Tuberculosis in the Americas: regional report 2014**: epidemiology, control, and financing. Washington, D.C: PAHO, 2014. Disponível em: <[goo.gl/Zhuw7H](http://goo.gl/Zhuw7H)>. Acesso em: 20 abr 2017.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro et al. Análise espacial da produtividade do setor agrícola brasileiro: 1991–2003. In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**. 2003. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/640.pdf>>. Acesso: 03 fev 2017.

PESCARINI, Julia Moreira et al. Migration to middle-income countries and tuberculosis—global policies for global economies. **Globalization and health**, v. 13, n. 1, p. 15, 2017.

PINHEIRO, Rejane Sobrino et al. Determinantes sociais e autorrelato de tuberculose nas regiões metropolitanas conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 34, n. 6, p. 446-452, 2013.

PRADO JUNIOR, J. C. et al. Comparação da proporção de cura por tuberculose segundo cobertura e tempo de implantação de Saúde da Família e fatores socioeconômicos e demográficos no município do Rio de Janeiro, Brasil, em 2012. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 5, p. 1491-1498, 2016.

PRATES, Marcos O.; KULLDORFF, Martin; ASSUNÇÃO, Renato M. Relative risk estimates from spatial and space–time scan statistics: are they biased?. **Statistics in medicine**, v. 33, n. 15, p. 2634-2644, 2014.

PREFEITURA DE FOZ DO IGUAÇU. **História da Cidade**. Disponível em: <<https://bit.ly/2Hk9lgC>>. Acesso em: 30 mar 2017.

PRIORI, Angelo et al. **História do Paraná: séculos XIX e XX**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2012.

QUEIROGA, Rodrigo Pinheiro Fernandes de et al. Distribuição espacial da tuberculose e a relação com condições de vida na área urbana do município de Campina Grande. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.15, n.1, p. 222-32, 2012.

QUEIROZ, Ana Angélica Rêgo de et al. Spatial pattern and temporal trend of mortality due to tuberculosis. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 26, 2018.

RHOADES, Everett R. The Major Respiratory Diseases of American Indians1-4. **Am Rev Respir Dis**, v. 141, p. 595-800, 1990.

RIBEIRO, Carlos Antonio Costa . Class, race, and social mobility in Brazil. Dados, Rio de Janeiro, v. 3, Selected Edition, 2007. Disponível em: <[goo.gl/asnryU](http://goo.gl/asnryU)>. Acesso em: 15 jun 2017.

RICE, Ketra Lachell. **A Multi-Method Analysis of the Role of Spatial Factors in Policy Analysis and Health Disparities Research**. 2013. 221f. Tese (Doctor Program in Public Administration) - Ohio State University, 2013. Disponível em: <[https://etd.ohiolink.edu/rws\\_etd/document/get/osu1365613669/inline](https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/osu1365613669/inline)>. Acesso em: 10 set 2018.

RISSATO, Denise. **Políticas sociais, pobreza e risco infantojuvenil no contexto de realização do Programa Bolsa Família em Foz do Iguaçu-Paraná**. 2015. 291f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana, ao Programa) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SALES, Ricardo. **A Guerra do Paraguai**. Biblioteca Nacional Digital. Disponível em: <<https://bndigital.bn.gov.br/dossies/guerra-do-paraguai/>>. Acesso em 10 set 2018.

SALMOND, Susan; COOPER, Adam C. Steps in the systematic review process. In: HOLLY, Cheryl; SALMOND, Susan; SAIMBERT, Maria. **Comprehensive systematic review for advanced practice nursing**. New York, New York: Springer Publishing Company, 2012.

SAN PEDRO, Alexandre; OLIVEIRA, Rosely Magalhães de. Tuberculose e indicadores socioeconômicos: revisão sistemática da literatura. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 33, p. 294-301, 2013.

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. 1763-70, 2018b.

SANTOS, Danielle Talita dos et al. Infecção latente por tuberculose entre pessoas com HIV/AIDS, fatores associados e progressão para doença ativa em município no Sul do Brasil. **Cadernos de saúde pública**, v. 33, p. e00050916, 2017.

SANTOS, Vanessa da Frota et al. Social support of people with HIV/AIDS: the Social Determinants of Health Model. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 71, p. 625-30, 2018a.

SANTOS-NETO, Marcelino et al. Análise espacial dos óbitos por tuberculose pulmonar em São Luís (MA). **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. v. 40, n. 5, p. 543-51, 2014.

SANTOS-NETO, Marcelino et al. Pulmonary tuberculosis in São Luis, State of Maranhão, Brazil: space and space-time risk clusters for death (2008-2012). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 48, n. 1, p. 69-76, 2015.

SANTOS-NETO, Marcelino et al. The impact of social inequities on mortality due to pulmonary tuberculosis in São Luis, Maranhão, Brazil. **International Archives of Medicine**. v. 9, n. 219, 2016. doi: 10.3823/2090

SARACINO, A. et al. Impact of social determinants on antiretroviral therapy access and outcomes entering the era of universal treatment for people living with HIV in Italy. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 870, jul. 2018.

SARTORIUS, Benn et al. Dying in their prime: determinants and space-time risk of adult mortality in rural South Africa. **Geospatial health**, v. 7, n. 2, p. 237, 2013.

SARTORIUS, Benn et al. Survived infancy but still vulnerable: spatial-temporal trends and risk factors for child mortality in rural South Africa (Agincourt), 1992-2007. **Geospatial health**, v. 5, n. 2, p. 285, 2011.

SCATOLIN, Beatriz Estuque et al. Busca de pacientes sintomáticos respiratórios: atuação do agente comunitário de saúde no controle da tuberculose em município de grande porte, Brasil. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 23, n. 2, p. 261-9, 2014.

SILVA JR., Jarbas Barbosa da. Tuberculose: Guia de Vigilância Epidemiológica. **J. bras. pneumol.**, São Paulo, v. 30, supl. 1, p. S57-S86, jun 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-37132004000700003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132004000700003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 12 jun 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132004000700003>.

SILVA, Vanessa de Lima 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. 1013-23, 2008.

SILVA, Jorge Xavier da. O que é Geoprocessamento? **Revista do CREA-RJ**. Out/Nov. 2009. Disponível em:

<<http://www.ufrjrj.br/lga/tiagomarino/artigos/oqueegeoprocessoamento.pdf>>. Acesso em: 30 ago 2018.

SIROKA, Andrew; PONCE, Ninez A.; LÖNNROTH, Knut. Association between spending on social protection and tuberculosis burden: a global analysis. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 16, n. 4, p. 473-9, 2016.

SOUZA, Wayner V. et al. The use of socioeconomic factors in mapping tuberculosis risk areas in a city of northeastern Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 8, p. 403-10, 2000.

SUGUMARAN, Ramanathan; LARSON, Scott R.; DEGROOTE, John P. Spatio-temporal cluster analysis of county-based human West Nile virus incidence in the continental United States. **International journal of health geographics**, v. 8, n. 1, 2009.

UKWAJA, Kingsley N. et al. 'Sustaining the DOTS': stakeholders' experience of a social protection intervention for TB in Nigeria. **International health**, v. 9, n. 2, p. 112-117, 2017.

WHITEHEAD, M. The concepts and principles of equity and health. Geneva: WHO, 2000. Disponível em: < [goo.gl/56dCKb](http://goo.gl/56dCKb) >. Acesso em: 20 ago 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **A conceptual framework for action on the social determinants of health**. 2010. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44489/?sequence=1>>. Acesso em: 20 set 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2018. Geneva: World Health Organization; 2018a.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Social determinants of health: Commission on Social Determinants of Health, 2005-2008. Disponível em: <[http://www.who.int/social\\_determinants/thecommission/en/](http://www.who.int/social_determinants/thecommission/en/)>. Acesso em: 10 set 2018b.

YAMAMURA, Mellina et al. Epidemiological characteristics of cases of death from tuberculosis and vulnerable territories. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 23, n. 5, p. 910-918, 2015.

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, out. 2017.

YANG, Xiaoyan; LIU, Qiaolan; ZHANG, Rui. Epidemiology of pulmonary tuberculosis in Wenchuan earthquake stricken area: population-based study. **Journal of evidence-based medicine**, v. 6, n. 3, p. 149-156, 2013.

## **ANEXOS**

## ANEXO A – MODELO DE DECLARAÇÃO DE ÓBITO

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		Declaração de Óbito		
I Identificação	1 Tipo de óbito 1 <input type="checkbox"/> Fetal 2 <input type="checkbox"/> Não Fetal	2 Data do óbito Hora _____ 3 Cartão SUS _____	2 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 _____ Meses _____ Dias _____ Horas _____ Minutos _____ Ignorado <input type="checkbox"/> 9	10 Sexo 1 <input type="checkbox"/> M - Masc. 2 <input type="checkbox"/> F - Fem. 3 <input type="checkbox"/> Ignorado	11 Raça/Cor 1 <input type="checkbox"/> Branca 2 <input type="checkbox"/> Preta 3 <input type="checkbox"/> Amarela 4 <input type="checkbox"/> Parda 5 <input type="checkbox"/> Indígena	12 Situação conjugal 1 <input type="checkbox"/> Solteiro 2 <input type="checkbox"/> Casado 3 <input type="checkbox"/> Viúvo 4 <input type="checkbox"/> Separado judicialmente/divorçado 5 <input type="checkbox"/> União estável 6 <input type="checkbox"/> Ignorada
13 Escolaridade (última série concluída) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª Série) 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª Série)	3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) 4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 5 <input type="checkbox"/> Superior completo	14 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentado / desempregado)	Código CBO 2002 _____	
II Residência	16 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)	Número _____ Complemento _____	16 CEP _____	
	17 Bairro/Distrito	Código _____ 18 Município de residência	Código _____ 19 UF _____	
III Ocorrência	20 Local de ocorrência do óbito 1 <input type="checkbox"/> Hospital 2 <input type="checkbox"/> Outros estab. saúde 3 <input type="checkbox"/> Domicílio 4 <input type="checkbox"/> Via pública 5 <input type="checkbox"/> Outros 6 <input type="checkbox"/> Ignorado	21 Estabelecimento Código CNES _____		
	22 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (rua, praça, avenida, etc.)	Número _____ Complemento _____	23 CEP _____	
	24 Bairro/Distrito	Código _____ 25 Município de ocorrência	Código _____ 26 UF _____	
IV Fetal ou menor que 1 ano	PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO - INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE			
	27 Idade (anos) Nível 0 <input type="checkbox"/> Sem escolaridade 1 <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª Série) 2 <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª Série)	28 Escolaridade (última série concluída) Nível 3 <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) 4 <input type="checkbox"/> Superior incompleto 5 <input type="checkbox"/> Superior completo	29 Ocupação habitual (informar anterior, se aposentada / desempregada)	Código CBO 2002 _____
	30 Número de filhos vivos Nascidos vivos _____ Perdas fetais/abortos _____ 99 <input type="checkbox"/> Ignorado	31 Nº de semanas de gestação 99 <input type="checkbox"/> Ignorado	32 Tipo de gravidez 1 <input type="checkbox"/> Única 2 <input type="checkbox"/> Dupla 3 <input type="checkbox"/> Tripla e mais 9 <input type="checkbox"/> Ignorada	33 Tipo de parto 1 <input type="checkbox"/> Vaginal 2 <input type="checkbox"/> Cesáreo 9 <input type="checkbox"/> Ignorado
	34 Morte em relação ao parto 1 <input type="checkbox"/> Antes 2 <input type="checkbox"/> Durante 3 <input type="checkbox"/> Depois 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	35 Peso ao nascer (grama) _____	36 Número da Declaração de Nascimento Vivo _____	
V Condições e causas do óbito	ÓBITO DE MULHER EM IDADE FÉRTIL			
	37 A morte ocorreu 1 <input type="checkbox"/> Na gravidez 2 <input type="checkbox"/> No parto 3 <input type="checkbox"/> No aborto 4 <input type="checkbox"/> Até 42 dias após o parto 5 <input type="checkbox"/> De 43 dias a 1 ano após o parto 6 <input type="checkbox"/> Não ocorreu nestes períodos 7 <input type="checkbox"/> Ignorado	ASSISTÊNCIA MÉDICA		
	38 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado		DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR: 39 Necropsia? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	
	40 CAUSAS DA MORTE PARTE I Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte. a _____ Devio ou como consequência de: _____			
40 CAUSAS ANTECEDENTES Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica. b _____ Devio ou como consequência de: _____ c _____ Devio ou como consequência de: _____ d _____				
PARTE II Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima.				
VI Médico	41 Nome do Médico	42 CRM _____	43 Óbito atestado por Médico 1 <input type="checkbox"/> Assistente 2 <input type="checkbox"/> Substituto 3 <input type="checkbox"/> IML 4 <input type="checkbox"/> SVO 5 <input type="checkbox"/> Outro	
	44 Município e UF do SVO ou IML	UF _____		
	45 Meio de contato (telefone, fax, e-mail, etc.)	46 Data do atestado	47 Assinatura	
VII Causas externas	PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL (informações de caráter estritamente epidemiológico)			
	48 Tipo 1 <input type="checkbox"/> Acidente 2 <input type="checkbox"/> Suicídio 3 <input type="checkbox"/> Homicídio 4 <input type="checkbox"/> Outros 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	49 Acidente do trabalho 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	50 Fonte da informação 1 <input type="checkbox"/> Boletim de Ocorrência 2 <input type="checkbox"/> Hospital 3 <input type="checkbox"/> Família 4 <input type="checkbox"/> Outros 9 <input type="checkbox"/> Ignorado	
	51 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência			
	SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO 52 Logradouro (rua, praça, avenida, etc.)			
VIII Cartório	53 Cartório	Código _____	54 Registro	
	55 Município	Código _____	56 Data	
IX Localid. S/Médico	57 UF _____			
	58 Declarante	59 Testemunhas A _____ B _____ C _____		



## ANEXO B – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA



Centro Colaborador da OPAS/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 111/2016, de 11.04.2016**

Prezado Senhor,

Comunicamos que o projeto de pesquisa, abaixo especificado, foi analisado e considerado **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP-EERP/USP), em sua 24ª Reunião Extraordinária, realizada em 06 de abril de 2016.


**Protocolo CAAE:** 54499116.8.0000.5393

**Projeto:** A MORTALIDADE POR TUBERCULOSE E SUA RELAÇÃO COM INDICADORES SOCIAIS EM FOZ DO IGUAÇU, PR

**Pesquisadores:** Marcos Augusto Moraes Arcoverde  
Ricardo Alexandre Arcêncio (orientador)

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

Atenciosamente,

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

Ilmo. Sr.

**Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio**

Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública  
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP