UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

MARIA CONCEBIDA DA CUNHA GARCIA

Internações e reinternações por tuberculose: análise dos custos e da distribuição
espacial no Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil

Ribeirão Preto
2016

MARIA CONCEBIDA DA CUNHA GARCIA

Internações e reinternações por tuberculose: análise dos custos e da distribuição espacial no
Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil

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

Linha de Pesquisa: Sociedade, saúde e
enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Alexandre
Arcêncio

Ribeirão Preto
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Documentação Enfermagem
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Garcia, Maria Concebida da Cunha

Internações e reinternações por tuberculose: análise dos custos e da distribuição espacial no Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil/Maria Concebida da Cunha Garcia; Orientador: Ricardo Alexandre Arcêncio - Ribeirão Preto, 2016.

95 f.: il.; 30 cm

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2016.

1. Internações por tuberculose. 2. Reinternações. 3. Custo. 4. Análise espacial.

GARCIA, Maria Concebida da Cunha

Internações e reinternações por tuberculose: análise dos custos e da distribuição espacial no Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil

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

Aprovada em//

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Dedicatória

A Deus e a Maria Santíssima, por serem a luz que ilumina meus caminhos, fonte inesgotável de força, coragem e fé. A todos os meus familiares, minha maior riqueza, meu tesouro de amor! E a todos os que me amam, rezam e torcem por mim! Sem vocês, eu nada sou!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu Orientador Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio, pelas oportunidades, pela confiança depositada em meu trabalho, e pelos conhecimentos compartilhados em vários momentos desta caminhada.

Ao Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto, pela forma simples, sábia e humilde com que compartilha seus conhecimentos, respeitando a todos os alunos, reconhecendo as fragilidades e potencialidades de cada um, e sempre aberto para aprender com ele. Um exemplo! Obrigada por ter participado intensamente do meu processo de formação durante o doutorado.

À Prof.^a Dr.^a Carla Nunes, por me acolher para o Doutorado Sanduíche, ainda no primeiro contato. Mas esses ainda não eram os planos e o momento de Deus! Obrigada pelos conhecimentos compartilhados via Skype e emails e pelo incentivo de sempre. “...Sei que vai tudo correr bem e que um dia ainda vamos ‘modelar’ juntas.”, palavras ditas em dezembro de 2015 e que jamais esquecerei.

À Prof.^a Dr.^a Bertha Cruz Enders, por guiar meus primeiros passos na pesquisa, por me acolher nos momentos de dúvidas, por me incentivar ao voar cada vez mais longe, respeitando o outro, e por lapidar a profissional que hoje sou. A ética, a dedicação incondicional e a humildade transmitidas ao longo destes anos de convivência serão ensinamentos que levarei para sempre.

À minha família ribeirão-pretana: Ana, Lara, Lucas e o nosso Toddy, Laís e Paulo, Willy e Torres, Raionara e Marcelo e o nosso superbaby Daniel. Juntos compartilhamos dias de estudos e trabalho, de faxina, lavagem de roupa e de supermercado, dias alegres e de pura diversão, viagens, aniversários, festa junina, de muita comilança (cachorro quente da Lara, pão de queijo da Laís, tapiocas e o bom e velho cuscuz nordestino). E, como toda família, tivemos os dias difíceis e de preocupação. Nossa Amizade é projeto e presente de Deus. Não haverá distância nem nada no mundo que nos separe. Amo vocês!

Às “Meia Pata”, Aylana, Ana, Dani e Má, amigas e companheiras fiéis nesta caminhada. Obrigada pelo ombro amigo, pela paciência, pelos conselhos e incentivos, mesmo quando partilhávamos das mesmas dúvidas, angústias e medos. Obrigada pelos dias e madrugadas compartilhados, por não me deixarem desanimar, acalmarem meu coração e por acreditarem que juntas poderíamos superar todas as dificuldades e alcançar nossos sonhos. Anjos de uma asa só, que, quando davam as mãos (asas) e se abraçavam, voavam longe com o sorriso no rosto e a fé no coração. Sem palavras! Obrigada!

AGRADECIMENTOS

“A gratidão dá sentido ao nosso passado, traz paz para o hoje, e cria uma visão para o amanhã.”

(Melody Beattie)

A Deus, pelo dom da vida, pela sabedoria e pela coragem. Por guiar meus passos e meus pensamentos e por me permitir alcançar mais este objetivo. Obrigada pelos “anjos” que enviastes em todos os momentos da minha vida. Sem a sua presença, eu nada sou! “A cada nova experiência eu te glorifico mais. Te ter é a maior diferença em mim.”

A Nossa Senhora, Mãe divina e redentora, obrigada por sempre me proteger com seu manto sagrado, me amparar, me amar, me acolher e me guiar. Por passar à frente da minha vida, abrindo estradas e caminhos, portas e portões, casas e corações, cuidando de todos os detalhes e de tudo que não estava ao meu alcance.

A Paião e Mainha, meus exemplos de vida, coragem e determinação, que, mesmo diante das maiores dificuldades impostas pela vida, jamais deixaram de incentivar meus estudos e acreditar nos meus sonhos. Obrigada pelo esforço incansável e pela luta diária. Obrigada por me ensinarem a lutar com fé, coragem e honestidade pelos meus sonhos e me ajudarem a compreender o tempo de Deus para cada coisa na minha vida. Nenhuma palavra é capaz de expressar o infinito amor e gratidão que tenho por vocês. Amo-os muito!

Ao meu irmão Alexandre, o maior presente que Deus poderia me dar. Não escolheria outra pessoa para compartilhar a saudade de casa, as dificuldades e as conquistas, senão você. Juntos, somos mais fortes! Você é essencial em minha vida!

Aos meus avós, pelo carinho sem limites, pelos abraços e “xeru” que tocam o coração. Por reclamarem das minhas idas cada vez menos frequentes a Santana do Matos, mas por me compreenderem e me incentivarem a seguir em frente. Obrigada pelas preocupações e orações constantes.

Às minhas tias-avós, Baia, Chiquita e Marfiza, minhas “mães” de coração, a quem devo grande parte do que hoje sou. Obrigada por abrirem as portas de suas casas e por me acolherem como filha, oportunizando melhores condições de estudo e crescimento pessoal. E à Tia Bel, minha tia-mãe, que sempre esteve comigo, da minha infância até aqui, nas alegrias e nas dificuldades!

*A todos os **meus familiares**: tias, tios, primos, primas, padrinho, madrinhas, pelo amor que nos une e nos faz fortes. Por tomarem como deles os meus sonhos, não medindo esforços para que esses fossem realizados. Obrigada por compreenderem minhas ausências e por me incentivarem sempre. Sem vocês, muitas etapas não teriam sido conquistadas!*

*A todos os **amigos** dados por Deus durante todas as etapas da vida, pelo sentimento de alegria, respeito, cumplicidade, amizade e amor que nos une. É muito bom permanecer ligada a vocês, mesmo que a quilômetros de distância, mas compartilhando as alegrias, anseios, dúvidas e conquistas. Vocês estão em meu coração! Só em saber que vocês existem e permanecem na minha vida, já me sinto feliz!*

*A todos os amigos da **Pós-Graduação EERP USP**, pelos momentos prazerosos de aprendizado e de crescimento, por compartilharem os bandejões de cada dia, as dúvidas, as dificuldades, as alegrias e, sobretudo, os sonhos. Em especial, **Ana Keller, Ana Angélica, Aylana, Danielle, Erika, Janete, Karemme, Laís, Lara, Lis, Marcela e Willy**. Guardarei para sempre os momentos vividos nestes anos, tenho certeza que ainda iremos compartilhar muitos outros, mesmo que a distância. Que venham os novos desafios! Sejam felizes!*

*Aos colegas do **grupo de pesquisa da sala 53**, aos que por lá passaram, aos que foram chegando e aos que hoje permanecem, pela troca de conhecimento, pelas discussões e debates construtivos. Pela convivência diária, com trabalho intenso, mas regados a momentos divertidos, boas risadas e pelo cafezinho para relaxar. Beijinho no ombro!*

*À **Prof.^a Dr.^a Ione**, pelo o carinho e sensibilidade de mãe, pela maneira carinhosa de acolher e ouvir, pela competência, conhecimento e sabedoria transmitidos na gentileza das palavras. Um grande exemplo!*

*A **Mell, Alexandre, Kyara e o pequeno Miguel**, em nome de quem agradeço a toda família Yamamura e Calori, pela acolhida que recebi antes mesmo de chegar a Ribeirão e nos primeiros dias na cidade. E a **Marcelino Santos Neto, Lúvia e Lucas** pela força e incentivo. Muito Obrigada!*

*Aos **colegas e Professoras** do “Second Annual Global Ambassador PhD Summer Research Institute”- University of Michigan - Ann Arbor/Michigan, Estados Unidos (2015) e do “Third Annual Global Ambassador PhD Summer Research Institute”- Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, EERP-USP, Brasil. (2016), pela experiência desafiadora, maravilhosa, divertida e de muito aprendizado. Em especial, à **Prof.^a Dr.^a Rosana Dantas e Ana Keller**.*

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP-USP) e do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública (FSP-USP) pelas contribuições à minha formação durante o doutorado.

*Aos funcionários da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP-USP), sempre prestativos e atenciosos. Em especial, a **Seu Otáides**, pelos “bom-dia” e “boa-tarde”, por vezes cansado, mas alegre e de coração verdadeiro, e a **Flávia**, funcionária dedicada, resolutiva, atenciosa, prestativa, ética e responsável, que acolhe a todos com paciência e prontidão sempre. Você faz a diferença! Que coração grandioso!*

A todos os membros dos Grupos: Grupo de Estudos Epidemiológico-Operacional em Tuberculose (GEOTB), Grupo de Altos Estudos de Avaliação de Processos e Práticas da Atenção Primária à Saúde e Enfermagem (GAAPS) e Grupo de Estudos de Análise Espacial em Saúde (GEANES), pelos conhecimentos compartilhados.

À Secretaria Municipal de Saúde de Natal, por permitir a realização desta pesquisa. De modo especial, aos funcionários do Setor de Processamento Ambulatorial e Hospitalar pela acolhida e apoio.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de doutorado (processo nº 2013/17057-5) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo apoio financeiro à pesquisa.

A todos os profissionais de saúde que me acompanharam neste ano de luta. Entre cirurgias, radioterapias, quimioterapias e fisioterapias, reinaram o cuidado, o zelo, a dedicação, a responsabilidade, a competência e, sobretudo, o amor, a esperança e a fé. A vocês, meu respeito e a minha verdadeira gratidão.

Aos Professores, membros desta banca de defesa de tese, pela disponibilidade em ler e contribuir com este estudo.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta história e contribuíram para a concretização deste sonho. A vocês, o meu mais sincero: MUITO OBRIGADA!

“O coração do homem traça o seu caminho, mas o Senhor lhe dirige os passos.” (Pv. 16:9).

RESUMO

GARCIA, M.C.C. **Internações e reinternações por tuberculose: análise dos custos e da distribuição espacial no Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil**. 2016. 95 p. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

As internações e reinternações por tuberculose (TB) representam elevada carga econômica e social para o sistema de saúde. Assim, objetivou-se analisar a distribuição espacial dos casos de internações e reinternações evitáveis por TB e seus custos para o sistema de saúde em Natal, no Rio Grande do Norte. Estudo exploratório descritivo, cujos dados foram obtidos no Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS). A população compreende os casos de internação e reinternação por TB, classificados como evitáveis e ocorridos entre 2008 e 2013. Procedeu-se inicialmente às análises dos dados por meio de estatística descritiva e testes não paramétricos, realizados no *software* Statistica 12.0. A geocodificação das internações e reinternações foi processada no TerraView versão 4.2.2. Nas análises espaciais, os bairros e setores censitários foram as unidades geográficas adotadas. A técnica de densidade de pontos de Kernel foi aplicada. As taxas brutas foram estimadas e suavizadas pelo Método Bayesiano Empírico Global. Utilizaram-se os Índices de Moran Global e Local para avaliar a dependência espacial. Mapas coropléticos foram construídos no *software* ArcGis 10.2. Foram identificados 569 casos de internações por TB: 554 (97,4%) apresentaram a forma pulmonar; 353 (62,0%) possuíam idade entre 30 e 59 anos; 442 (77,7%) eram do sexo masculino; 290 (87,3%) de raça/cor parda. Do total de internações, 76 (13,4%) evoluíram para óbito e 102 (17,9%) reinternaram. No período estudado, foi gasto um montante de R\$ 1.749.212,54 com internações e reinternações evitáveis por TB, representando um custo médio anual de R\$ 291.535,42. As áreas com maiores densidades de internações e reinternações evitáveis por TB estão concentradas nos Distritos de Saúde Oeste, Norte e Leste. A distribuição espacial dos eventos foi heterogênea, com áreas de taxas elevadas nos Distritos Leste e Oeste. Na análise das taxas de internação por TB, encontrou-se Índice de Moran Global de 0,15 ($p = 0,06$) para os bairros e 0,16 ($p = 0,01$) para setores censitários. Já, para as taxas de reinternação por TB, o Índice de Moran Global foi 0,22 ($p = 0,03$) para os bairros e 0,03 ($p = 0,04$) para setores censitários, com *clusters* de internações Alto-Alto ($n = 2$ bairros – Santos Reis e Petrópolis, ambos situados no Distrito Leste) e *clusters* Baixo-Baixo ($n = 4$ bairros) em Bairros do Distrito Sul. No tocante aos *clusters* de reinternações, destacam-se $n = 4$ bairros Alto-Alto do Distrito Leste (Santos Reis, Petrópolis, Praia do Meio e Rocas), Baixo-Baixo ($n = 3$ bairros) no Distrito Norte (Pajuçara, Lagoa Azul e Potengi). O padrão de distribuição espacial desses eventos indica áreas vulneráveis à ocorrência de casos de internação e reinternação evitáveis por TB e sugere fragilidade no acesso à Atenção Primária à Saúde. O reconhecimento dessas áreas poderá contribuir com a gestão pública na melhoria do acesso aos serviços de saúde e no uso equitativo e eficiente dos recursos de saúde, visando à redução dos custos com esses eventos.

Palavras-chave: Internações por tuberculose. Reinternações. Custos. Análise espacial

ABSTRACT

GARCIA, M.C.C. **Hospitalizations and rehospitalizations due to Tuberculosis: Costs and Spatial Distribution Analysis in Natal/Rio Grande do Norte, Brazil.** 2016. 95 p. Thesis (PhD) – Nursing School of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

Hospitalizations and rehospitalizations by tuberculosis (TB) represent a high economic and social burden for the health system. Thus, the aim was to analyze the spatial distribution of avoidable cases of hospitalizations and rehospitalizations for TB and their costs to the health system in Natal - Rio Grande do Norte State. It is a descriptive-exploratory study whose data were obtained in the Hospital Information System of the Unified Health System (SIH/SUS). The population includes cases of hospitalization and rehospitalization for TB classified as preventable that occurred between 2008 and 2013. Initially, the data were analyzed through descriptive statistics and non-parametric tests performed in the software Statistica 12.0. The geocoding of hospitalizations and readmissions was processed in TerraView, version 4.2.2. The neighborhoods and census tracts were the geographical units adopted in the spatial analyses. It was applied Kernel density estimation. Gross rates were estimated and smoothed by the Bayesian Global Empirical Method. Moran Global and Local Indices were used to evaluate the spatial dependence. Choropleth maps were constructed in the ArcGis 10.2 software. It was possible to identify 569 cases of TB hospitalizations of which 554 (97.4%) presented the pulmonary form, 353 (62.0%) were between 30 and 59 years, 442 (77.7%) were males and 290 (87.3%) were of brown color/race. Of the total hospitalizations, 76 (13.4%) died, and 102 (17.9%) were rehospitalized. In the period studied, an amount of R\$ 1,749,212.54 was spent on avoidable hospitalizations and readmissions for TB, representing an average annual cost of R\$ 291,535.42. The areas with the highest densities of avoidable hospitalizations and rehospitalizations for TB concentrated in the West, North and East Health Districts. The spatial distribution of events was heterogeneous, with areas of high rates in the Eastern and Western Districts. Moran Global index of 0.15 ($p=0.06$) for neighborhoods and 0.16 ($p=0.01$) for census tracts were found in the hospitalization rates analysis for TB. As for the rehospitalization rates of TB, Moran Global index was 0.22 ($p=0.03$) for the neighborhoods and 0.03 ($p=0.04$) for census tracts, with clusters of High-High hospitalizations ($N=2$ neighborhoods - Santos Reis and Petrópolis, both located in the Eastern District) and Low-Low clusters ($n=4$ neighborhoods) in the Southern District neighborhoods. About readmissions clusters, it is worth highlighting $n=4$ High-High neighborhoods of the Eastern District (Santos Reis, Petrópolis, Praia do Meio and Rocas) and Low-Low ($n=3$ neighborhoods) in the Northern District (Pajuçara, Lagoa Azul and Potengi). The spatial distribution pattern of these events indicates vulnerable areas to the occurrence of avoidable cases of hospitalization and rehospitalization by TB and suggests some fragility to the access for Primary Health Care. The recognition of such areas may contribute to improving the public management for health services access and the equitable and efficient use of health resources to reduce the costs of these events.

Keywords: Hospitalizations by tuberculosis. Rehospitalizations. Costs. Spatial analysis.

RESUMEN

GARCIA, M.C.C. **Internaciones y reinternaciones por tuberculosis: análisis de costos y distribución espacial en el municipio de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil.** 2016. 95 p. Tesis (Doctorado) – Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016.

Las internaciones y reinternaciones por tuberculosis (TB) representan una elevada carga económica y social para el sistema de salud. Así, se objetivó analizar la distribución espacial de los casos de internaciones y reinternaciones evitables por TB y los costos para el sistema de salud de Natal, Rio Grande do Norte. Estudio exploratorio y descriptivo cuyos datos fueron obtenidos en el Sistema de Información Hospitalario del Sistema Único de Salud (SIH/SUS). La población comprende los casos de internación y reinternación por TB clasificados como evitables y que ocurrieron entre el 2008 y el 2013. Inicialmente, se analizaron los datos por medio de la estadística descriptiva y pruebas no paramétricas realizadas en el *software* Statistica 12.0. La geocodificación de las internaciones y reinternaciones fue procesada en el TerraView, versión 4.2.2. En los análisis espaciales, los barrios y sectores censados fueron las unidades geográficas adoptadas. Se aplicó la técnica de densidad de puntos de Kernel. Las tasas brutas fueron estimadas y suavizadas por el Método Bayesiano Empírico Global. Se usaron los Índices de Moran Global y Local para evaluar la dependencia espacial. Los mapas coropléticos fueron construidos en el *software* ArcGis 10.2. Se identificaron 569 casos de internaciones por TB, siendo que 554 (97,4 %) presentaron la forma pulmonar, 353 (62,0%) tenían entre 30 y 59 años de edad, 442 (77,7%) eran del sexo masculino y 290 (87,3%) de raza/color pardo. Del total de las internaciones, 76 (13,4%) fueron óbitos y 102 (17,9%) se reinternaron. En el período estudiado se gastó un total de R\$ 1.749.212,54 en internaciones y reinternaciones evitables por TB, representando un costo promedio anual de R\$ 291.535,42. Las áreas con mayores densidades de internaciones y reinternaciones evitables por TB están concentradas en los Distritos de Salud del Oeste, Norte y Este. La distribución espacial de los eventos fue heterogénea y con áreas de tasas elevadas en los Distritos del Este y Oeste. En el análisis de las tasas de internación por TB se encontró el Índice de Moran Global de 0,15 ($p=0,06$) para los barrios y de 0,16 ($p=0,01$) para los sectores censados. En las tasas de reinternación por TB, el Índice de Moran Global fue de 0,22 ($p=0,03$) para los barrios y de 0,03 ($p=0,04$) para los sectores censados, con clústeres de internaciones Alto-Alto ($n=2$ barrios – Santos Reis y Petrópolis, ambos situados en el Distrito Este) y clústeres Bajo-Bajo ($n=4$ barrios) en los Barrios del Distrito Sur. En relación a los clústeres de reinternaciones, se destacan $n=4$ barrios Alto-Alto del Distrito Este (Santos Reis, Petrópolis, Praia do Meio y Rocas) y Bajo-Bajo ($n=3$ barrios) en el Distrito Norte (Pajuçara, Lagoa Azul y Potengi). El patrón de distribución espacial de esos eventos indica áreas vulnerables para la ocurrencia de casos de internación y reinternación evitables por TB y sugieren fragilidad en el acceso para la Atención Primaria de la Salud. El reconocimiento de esas áreas podrá contribuir con la gestión pública para la mejoría del acceso a los servicios de salud y el uso equitativo y eficiente de los recursos de la salud, con el objetivo de reducir costos con esos eventos.

Palabras clave: Internaciones por tuberculosis. Reinternaciones. Costos. Análisis espacial.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Síntese esquemática dos descritores que abordam as interações por Tuberculose e seus custos na perspectiva da análise espacial nos cenários nacional e internacional.....	34
Quadro 2	Síntese esquemática dos estudos que abordam as interações por Tuberculose e seus custos na perspectiva da análise espacial nos cenários nacional e internacional.....	36
Quadro 3	Variáveis que foram selecionadas para a pesquisa conforme dados disponíveis no SIH/SUS, Natal, Rio Grande do Norte, 2016.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos casos de internações evitáveis por tuberculose segundo forma clínica, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	63
Tabela 2	Distribuição dos casos de internações evitáveis por tuberculose, que reinternaram ou não no período do estudo, segundo características sociodemográficas e clínicas, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Síntese esquemática dos critérios utilizados para seleção dos artigos que abordassem as internações por Tuberculose e seus custos na perspectiva da análise espacial nos cenários nacional e internacional....	35
Figura 2	Iniquidade social e a geografia da tuberculose.....	50
Figura 3	Localização geográfica do município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil (2015).....	52
Figura 4	Diagrama dos passos metodológicos para a análise dos dados da pesquisa. Natal, Rio Grande do Norte, 2016.....	55
Figura 5	Superfície de densidade de casos de internações evitáveis por tuberculose, obtida da aplicação da técnica de Kernel, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	67
Figura 6	Superfície de densidade de casos de reinternações evitáveis por tuberculose, obtida da aplicação da técnica de Kernel, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	68
Figura 7	Taxas brutas de internações (A) e reinternações (B) por tuberculose, por bairros, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	69
Figura 8	Taxas bayesianas globais das internações por tuberculose, segundo Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	70
Figura 9	Taxas bayesianas globais das reinternações por tuberculose, segundo Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	71
Figura 10	Proporção dos casos de reinternações entre os casos de internações por tuberculose, segundo Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	72
Figura 11	Moran Map das taxas de internação por TB por Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	73
Figura 12	Moran Map das taxas de reinternação por tuberculose por Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

AIH – Autorização de Internação Hospitalar

APS – Atenção Primária à Saúde

CID – Classificação Internacional de Doenças

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DGSIG – Departamento de Gestão do Sistema de Informações Geográficas

EEN/UFRN – Enfermagem da Escola de Enfermagem de Natal/Universidade Federal do Rio Grande do Norte

EERP/RP – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

ESF – Estratégia Saúde Família

ESRI – Environmental Systems Research Institute

FACISA/UFRN – Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo

FMRP/USP – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

FSP/USP – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

GEOTB – Grupo de Estudos Operacionais em Tuberculose

HIV – Human Immunodeficiency Virus

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC – Iniciação Científica

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

LISA – Local Indicators of Spatial Association

MT – Mycobacterium tuberculosis

OMS – Organização Mundial de Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PUBMED – Public/Publisher MEDLINE

RN – Rio Grande do Norte

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

SCIELO – Scientific Electronic Library Online

IES – Índice de Exclusão Social

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIH/SUS – Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde

STROBE – Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology

SUS – Sistema Único de Saúde

TB – Tuberculose

TB-MDR – Tuberculose- Multi-Droga Resistente

TB-XDR – Tuberculose - Extensivamente Resistente

TCC – Trabalhos de Conclusão de Curso

TDO – Tratamento Diretamente Observado

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	20
1. INTRODUÇÃO.....	23
2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....	29
3. OBJETIVOS.....	31
3.1 Objetivo Geral.....	32
3.2 Objetivos Específicos.....	32
4. REVISÃO DA LITERATURA COM ABORDAGEM SISTEMÁTICA.....	33
5. REFERENCIAL TEÓRICO.....	46
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	51
6.1 Natureza e cenário da pesquisa.....	52
6.2 População do estudo.....	53
6.3 Fonte de informação e critérios de seleção.....	53
6.4 Plano de análise.....	55
6.4.1 Etapa I: Fase exploratória dos dados do SIH.....	56
6.4.2 Etapa II: Análise espacial das internações e reinternações por TB.....	57
6.4.2.1 Geocodificação dos dados.....	57
6.4.2.2 Análise de densidade de pontos de Kernel.....	58
6.4.2.3 Análise espacial de área.....	59
6.4.2.4 Dependência espacial.....	60
6.5 Aspectos éticos.....	61
7. RESULTADOS.....	62
8. DISCUSSÃO.....	75
9. CONCLUSÃO.....	81
REFERÊNCIAS.....	83
ANEXOS.....	94

APRESENTAÇÃO

“As pessoas mais felizes não têm as melhores coisas. Elas sabem fazer o melhor das oportunidades que aparecem em seus caminhos.”

(Clarice Lispector)

O meu interesse pela docência começou ainda no primeiro ano da Graduação em Enfermagem, quando fui monitora voluntária. A minha inserção no mundo da pesquisa se iniciou no segundo ano, como aluna voluntária de Iniciação Científica (IC), tornando-me, mais tarde, bolsista PIBIC. Mas foi no último ano da graduação e no último ano como bolsista de iniciação científica que a tuberculose (TB) surgiu como foco das minhas investigações, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Bertha Cruz Enders, do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Os questionamentos aumentaram e prosseguiram no mestrado, onde tive a oportunidade de integrar o estudo multicêntrico *“Retardo no diagnóstico da tuberculose: análise das causas em diferentes regiões do Brasil”* – Edital MCT/CNPq/CT Saúde/MS/SCTIE/DECIT n° 34/2008, desenvolvido pelo Grupo de Estudos Operacionais em Tuberculose (GEOTB) coordenado pela Prof.^a Dr.^a Tereza Cristina Scatena Villa, da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo (EERP/USP), e pelo Prof. Dr. Antônio Ruffino Netto, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP/USP). Na dissertação intitulada *“Desempenho dos serviços de atenção primária do município de Natal/RN para o diagnóstico e controle da tuberculose”*, sob orientação Prof.^a Dr.^a Bertha Cruz Enders, buscamos analisar esse desempenho na perspectiva dos profissionais de saúde.

Em seguida, iniciei a minha caminhada profissional como docente dos Cursos de Graduação em Enfermagem da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (FACISA/UFRN) e do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN), e do Curso Técnico em Enfermagem da Escola de Enfermagem de Natal (EEN/UFRN). Não me distanciei mais da TB, seja como Docente da disciplina *“Atenção Básica e Saúde da Família”*, com aulas teóricas e estágios, e/ou orientando Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs).

Entre ensino teórico e prático, pesquisas e orientações, surgiram alguns questionamentos: Por que, mesmo após a identificação dos sintomáticos respiratórios, diagnóstico e tratamento da TB na Atenção Primária à Saúde (APS), os pacientes abandonam o tratamento, se internam, reinternam e até morrem por essa doença? Fatores sociais? Precariedade e desarticulação entre os serviços? Carência de recursos?

Muitos questionamentos para uma única pesquisa. Por onde começar? Foi então que vi a necessidade e a oportunidade de dar mais um passo na carreira profissional: o DOUTORADO!

Iniciou-se, então, o projeto de pesquisa intitulado “*Distribuição espacial das internações por tuberculose e sua relação com os indicadores de iniquidade social no município de Natal/RN*”(Processo 2013/17057-5 - FAPESP), sob orientação do Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio e vinculado ao projeto “*Iniquidades sociais e as internações evitáveis por tuberculose em dois municípios brasileiros: uma abordagem geoespacial*”(Processo 473963/2013-2 - UNIVERSAL CNPq), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), também sob a coordenação do Prof. Dr. Ricardo Alexandre Arcêncio.

Eis aí mais um desafio: Análise Espacial. Algo ainda distante das minhas experiências de pesquisa anteriores, sendo necessário intenso estudo e busca por parcerias nacionais com o Prof. Dr. Francisco Chiaravalloti Neto, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP) e a Prof.^a Dr.^a Carla Nunes, do Centro de Investigação em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, em Portugal, os quais contribuíram imensamente para a investigação ora apresentada.

O estudo foi desenvolvido no Município de Natal e teve como foco as internações e reinternações por TB, os custos e a distribuição espacial desses eventos. Cabe destacar ainda que a Tese apresentada neste documento está organizada em capítulos, como se segue.

No primeiro é apresentado o problema investigativo. No segundo, justifica-se o motivo pelo qual foi escolhido esse tema e sua utilidade para sociedade e para produção/avanço do conhecimento. No terceiro estão esboçados os objetivos da investigação. No quarto, a revisão da literatura com abordagem sistemática, com destaque aos principais estudos publicados sobre o assunto, bem como as lacunas de conhecimento. No capítulo seguinte, apresenta-se o marco teórico que sustenta o caminho a seguir na pesquisa e para dar base ao fenômeno investigado. No sexto capítulo, os métodos considerados para alcance dos objetivos propostos. No sétimo, temos os resultados alinhados aos objetivos e, em seguida, a discussão, quando cotejamos os resultados à luz da literatura científica, apresentamos as hipóteses circunscritas aos resultados, principais limitações do estudo e as estratégias consideradas para controlar seus efeitos nos achados da investigação. Por fim, as principais conclusões do estudo.

1. INTRODUÇÃO

"Todo desejo inicial é difícil. Sábio é aquele que não desanima com os tropeços."

(Epicteto)

Conhecida como uma das doenças infecciosas mais antigas, a tuberculose (TB) ainda permanece como um problema de saúde pública mundial. Segundo registros da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2015 ocorreram 10,4 milhões de casos de TB e cerca de 1,4 milhão de óbitos no mundo, configurando-se como a principal causa de morte dentre as doenças infectocontagiosas (WHO, 2016).

No Brasil, a TB é conhecida como “calamidade negligenciada” (RUFFINO-NETTO, 2002), representando uma carga social e econômica para o país (RUFFINO-NETTO, 2002; GONÇALVES; PENNA, 2007), visto que ocupa a 20ª posição no *ranking* dos 30 países responsáveis por 84% dos casos de TB, apresentando taxa de incidência de 41 (por 100.000 habitantes) e coeficiente de mortalidade de 2,7 (por 100.000 habitantes), razão pela qual é considerado prioritário para o controle da doença (WHO, 2016; BRASIL, 2015).

Diante desse contexto, importantes iniciativas como a *Estratégia End TB*, que tem como meta a redução de 95% da mortalidade e de 90% na incidência para o ano de 2035, considerando os indicadores de 2015, foram promovidas por órgãos internacionais de saúde buscando ampliar as ações de controle da doença, ancoradas sobre três pilares: Integração dos cuidados e prevenção centrada no paciente; Políticas ousadas e sistemas de informações integrados, incluindo ações de proteção social aos pacientes e recomendação de acesso universal à saúde; Intensificação das pesquisas e ações de inovação e a incorporação de novas tecnologias (WHO, 2016).

No Brasil, observa-se uma forte política de incentivo do Ministério da Saúde (MS) para integrar essas ações na Atenção Primária à Saúde (APS) e desempenhá-las de forma efetiva e resolutiva neste nível de atenção (BRASIL, 2011). Todavia, esse processo vem ocorrendo de forma gradual e diversificada, apresentando algumas contradições, entraves e dificuldades de ordem organizacional, política, social e grandes desafios relacionados à melhoria estrutural dos serviços de saúde, à qualificação de recursos humanos e ao compromisso político e social com a questão da TB e da APS (MENDES, 1998; GONÇALVES, 2002; JAMAL; MOHERDAUI, 2007; SCATENA et al., 2008; MONROE et al., 2008; SCATENA et al., 2009; CUNHA; CAVALCANTI; COSTA, 2012; GARCIA, 2011).

É importante mencionar que a TB está inserida na lista brasileira de Condições Sensíveis à APS (CSAPS) (BRASIL, 2008), correspondendo a um grupo de agravos que, se abordados de maneira apropriada, tanto em termos de promoção e prevenção quanto de tratamento precoce e acompanhamento ambulatorial, dificilmente progrediriam para a internação (PERPETUO; WONG, 2006).

Diante dessa conjuntura, estudos (OLIVEIRA et al., 2009; SCATENA et al., 2009; VILLA et al., 2011; SILVA-SOBRINHO et al., 2012; BERALDO et al., 2012; COSTA et al., 2012) revelaram que uma parcela importante dos casos de TB é diagnosticada nos serviços de urgência e emergência e nas unidades hospitalares em sua fase mais avançada e com maiores possibilidades de complicações. Outra pesquisa (SCATENA et al., 2009) constatou ainda que, apesar de o município estudado apresentar elevada cobertura da Estratégia Saúde Família (ESF), o acesso do sintomático respiratório da TB não se deu pela APS, mas pelo Pronto Atendimento.

Estudo realizado em Nova York apontou os principais fatores explicativos das internações evitáveis, concluindo que muitas hospitalizações poderiam ser evitadas se houvesse protocolos para gerenciamento e diagnóstico da TB, todavia isso deveria ser colocado em prática pelos profissionais de saúde (THOMAS et al., 2010).

Segundo Alfradique et al. (2009) as internações são decorrentes do não acesso e da dificuldade da população em alcançar e usar determinados serviços de saúde, especialmente da APS. Mendes (2015) acrescenta ainda que as falhas de comunicação entre os serviços e profissionais da Rede de Atenção à Saúde determina fragilidades na atenção aos pacientes pós-altas hospitalares e os resultados da descoordenação da atenção à saúde manifestam-se nas reinternações hospitalares.

Para Jencks et al. (2009) o motivo principal desse desarranjo está na precariedade da transição da atenção hospitalar para outros pontos de atenção. Isso tem resultado na não continuidade do cuidado pós-alta hospitalar e nas fragilidades do seguimento pelas equipes de APS (SMITH et al., 2013) e, conseqüentemente, em episódios de reinternação.

Apesar de autores apontarem que uma redução substancial nas internações está associada a uma disponibilidade maior de médicos generalistas por habitantes na APS, melhor avaliação do serviço por parte do usuário, continuidade da assistência com mesmo médico de família, maior número de consultas preventivas e regiões com centros de saúde (BOING et al., 2012), acresce-se ainda que uma APS não estruturada, com baixa qualidade e resolutividade leva a um agravamento das condições de saúde das pessoas, com a agudização das condições crônicas como a TB, demandando a procura ao Pronto Atendimento e pelos hospitais, conforme revelou o estudo de Cirino (2011).

Outrossim, as internações e reinternações evitáveis por TB possuem expressivo impacto, haja vista seus elevados custos, nem sempre suportáveis pelos sistemas de saúde locais, onde a TB ocupa o nono lugar entre as causas infecciosas de internação e o sétimo

lugar em gastos com internação por doenças infecciosas no Sistema Único de Saúde (SUS) (HIJJAR et al., 2005).

Em 2013, estimou-se que os custos com internações por TB no país tenham sido de aproximadamente 28 milhões de reais (BRASIL, 2013), sendo 95% desse montante com internações classificadas como evitáveis, as quais poderiam ter sido reduzidas e/ou evitadas através do diagnóstico precoce, tratamento em tempo oportuno e manejo resolutivo pela APS (ALFRADIQUE et al., 2009; FERNANDES et al., 2009). Nesse sentido, reduzir as internações e evitar as reinternações por TB pode contribuir para o controle dos custos de saúde no país e no mundo (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2013; CUI et al., 2015), visto que as despesas com internamento são dominantes e excedem em até cem vezes o tratamento ambulatorial (MENDES, 2012).

Destarte, emerge uma importante reflexão do impacto da APS no enfrentamento das condições de saúde e doença da população, tendo em vista a proximidade em que as equipes de saúde da família se encontram dos sujeitos, da comunidade, do território e da realidade social enfrentada. Nesse sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de ações em saúde prioritárias para grupos sociais mais afetados pela pobreza e pelas condições de vida sub-humanas, os quais experimentam mais severamente óbitos e internações por doenças negligenciadas, como a TB (XIMENES et al., 2009; ALVAREZ- HERNÁNDEZ et al., 2010; PLUG et al., 2012).

Autores apontam que a distribuição desigual da população no espaço, aliada à distribuição assimétrica dos recursos financeiros em saúde entre os grupos sociais distintos, propicia de forma direta a exposição diferenciada aos riscos inerentes a cada território (FERNANDES et al., 2009; REHEM; EGRY, 2011; PAZO et al., 2012). Essa desigualdade pode ser compensada ou agravada pela alocação dos serviços de saúde, que deve ser organizada para atenção aos problemas e às necessidades da população (JANUZZI, 2005).

Diante dessa compreensão epidemiológica de que o contexto social afeta a saúde da população e reconhecendo o impacto e a influência que os determinantes sociais têm sobre o desenvolvimento, evolução e progressão para internação dos casos de TB, emerge a necessidade da adoção de novas abordagens e investidas que permitam analisar a distribuição espacial das internações e reinternações por TB, repensando as metodologias tradicionalmente empregadas, que na maioria das vezes conduzem apenas para a análise de dados brutos.

Queiroga et al. (2012) apontam que, na conjuntura das doenças endêmicas, a informação sobre a difusão espacial e temporal permite entender a ocorrência desses eventos

através principalmente da visualização da distribuição espacial e identificação de sua associação com características locais, como as condições de inserção social desta população, bem como as características dos domicílios.

Para Ferreira (2008), compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço constitui um grande desafio para elucidação de questões relacionadas a diversas áreas do conhecimento, dentre elas a saúde. A ênfase da análise espacial é mensurar propriedades e relacionamentos, levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo de forma explícita, incorporando o espaço à análise que se deseja realizar.

Nessa perspectiva, através de técnicas de geoprocessamento, pode-se localizar e visualizar na organização espacial dos territórios a reprodução das assimetrias sociais, revelando particularidades de grupos sociais nas formas de adoecer por TB, correlacionando eventos de saúde e as condições de vida das pessoas. Com esta tipologia de estudo, podem-se averiguar as grandes disparidades sociais e espaciais nas condições de pobreza e no acesso e uso dos serviços de saúde.

Paim (1997) considera a categoria espaço e território como alternativa metodológica para estabelecer uma aproximação entre os agravos e a qualidade de vida. Vicentin, Santos e Carvalho (2002) reiteram a relevância no emprego desta tecnologia e argumentam que ela representa um importante campo a ser explorado pelos estudos epidemiológicos. Dessa forma, o uso de técnicas de análise espacial para o mapeamento geográfico da distribuição de casos de TB tem sido considerado na literatura científica por muitos autores (SOUZA et al., 2000; SOUZA et al., 2007; VIEIRA et al., 2008; HINO, 2008; ALVAREZ- HERNÁNDEZ et al., 2010; TOURAY et al., 2010; MACIEL et al., 2010; BRUNELLO et al., 2011; ROZA, 2011), inclusive demonstrando o efeito da privação socioeconômica e de alguns indicadores relacionados à transmissão, na incidência de casos da doença em uma determinada região (SOUZA et al., 2007).

No Brasil, pesquisas com abordagem geoepidemiológica da TB e técnicas de geoprocessamento vêm sendo amplamente estimuladas, uma vez que elas permitem enriquecer a qualidade das informações obtidas sobre o estudo, além de possibilitar a troca de influências com os elementos atuantes na sua cadeia epidemiológica (CAMARA; CARVALHO, 2002; TAVARES, 2006).

Do ponto de vista conceitual e metodológico, uma análise das internações e reinternações por TB sob a perspectiva destes indicadores permite contribuir de forma mais ampliada para a compreensão dos desafios do SUS na redução de agravos como a TB,

servindo de auxílio ao planejamento da gestão em saúde e possibilitando um direcionamento às políticas públicas (PAZO et al., 2012).

2. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

“Quando uma forma cria beleza tem na beleza sua própria justificativa”

(Oscar Niemeyer)

A distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço por meio de tecnologias geoespaciais na saúde pública e sua incorporação para análise dos determinantes da TB ainda são incipientes para planejamento, gestão e oferta de ações e serviços do SUS, apesar de a tecnologia propiciar uma análise com mais acurácia dos indicadores sociais que influenciam no processo saúde/doença (BRUNELLO et al., 2011).

Dessa forma, vale ressaltar que a tecnologia de geoprocessamento consiste em uma ferramenta de investigação da relação entre saúde e ambiente, margeando a integração de informações diversas, as quais poderão proporcionar visão mais abrangente da situação de internação e reinternação por TB no espaço urbano. A escolha por essa tecnologia também está sustentada na própria importância dada ao espaço urbano-social na contemporaneidade para mensuração das políticas públicas, das condições de saúde e da abrangência dos serviços de saúde.

Destarte, a pesquisa contribuirá com o Município de Natal/RN na medida em que permitiu a identificação dos territórios que mais influenciaram as internações e reinternações por TB neste cenário, reconhecendo os aspectos das condições de vida da população e favorecendo a compreensão da complexidade social que envolve essas internações. Além disso, apresenta uma análise dos custos demandados pelo setor de saúde com as internações e reinternações. O que pode colaborar com a gestão municipal de saúde na definição de estratégias para superação das iniquidades no acesso aos serviços de saúde, especialmente das populações mais vulneráveis, através do incentivo às ações intersetoriais, centradas na APS.

Por fim, destaca-se que os sistemas de saúde, uma vez instrumentalizados, poderão contribuir para redução das diferenças de exposição e vulnerabilidade à TB, não somente pela melhoria do acesso aos cuidados de saúde, mas também pela introdução de dispositivos que favoreçam as ações intersetoriais e de proteção social.

OBJETIVOS

“Mau será o dia do homem quando ele se tornar absolutamente satisfeito com a vida que está levando, quando não estiver mais eternamente batendo nas portas de sua alma um enorme desejo de fazer algo maior.”

(Phillips Brooks)

5.1 Objetivo geral

- Analisar a distribuição espacial dos casos de internações e reinternações evitáveis por TB e seus custos para o sistema de saúde em Natal/RN.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar o perfil sociodemográfico e clínico das internações e reinternações evitáveis por TB em Natal/RN;
- Verificar os custos e o tempo de permanência hospitalar das internações e reinternações evitáveis por TB para o sistema de saúde local;
- Descrever a distribuição espacial das internações e reinternações evitáveis por TB por setores censitários e bairros em Natal/RN;
- Analisar a dependência espacial das internações e reinternações evitáveis por TB por setores censitários e bairros em Natal/RN.

4. REVISÃO DA LITERATURA COM ABORDAGEM SISTEMÁTICA

“Ler fornece ao espírito materiais para o conhecimento, mas só o pensar faz nosso o que lemos.”

(John Lennon)

As internações por TB constituem eventos questionáveis, uma vez que a doença deve ser tratável e curável em serviços de saúde de APS. Diante da premissa de que os sistemas de saúde, uma vez instrumentalizados, poderão contribuir para redução das diferenças de exposição e vulnerabilidade à TB, e frente à escassez de estudos que abordem as internações pela doença e seus custos sob a perspectiva da análise espacial, realizou-se uma revisão da literatura com o propósito de elucidar o estado da arte da referida temática.

Nesse sentido, o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) e o *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) foram utilizados para responder à pergunta de pesquisa, para direcionar as buscas e eleição dos artigos a serem revisados na análise (Quadro 1 e Figura 1).

Quadro 1 – Síntese esquemática dos descritores que abordam as internações por Tuberculose e seus custos na perspectiva da análise espacial nos cenários nacional e internacional

DESCRITORES	Bases de dados		
	SCIELO	LILACS	PUBMED
Tuberculose and Hospitalização and Custos	3	4	26
Tuberculose and Hospitalização and Análise Espacial	1	0	2
Tuberculose and Custos and Análise Espacial	0	0	2
TOTAL	4	4	30

Figura 1 – Síntese esquemática dos critérios utilizados para seleção dos artigos que abordassem as internações por Tuberculose e seus custos na perspectiva da análise espacial nos cenários nacional e internacional

Para facilitar a análise dos resultados e síntese dos artigos, foi confeccionado um quadro sinóptico (Quadro 2), com dados importantes extraídos dos artigos que compuseram a amostra final da presente revisão.

Quadro 2 – Síntese esquemática dos estudos que abordam as internações por Tuberculose e seus custos na perspectiva da análise espacial nos cenários nacional e internacional

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
Cost-optimization in the treatment of multidrug resistant tuberculosis in Nigéria.	Musa et al., 2016	14.478 pacientes acompanhados em 35 serviços- Dados secundários/ Sistema Nacional de Saúde da Nigéria/Nigéria.	Revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados	Comparar o custo do tratamento MDR-TB de pacientes internados com o cuidado domiciliar, no sistema nacional de saúde da Nigéria.	Os custos avaliados envolveram: ambulatório, internação, terapia medicamentosa, cuidados de enfermagem, cuidados médicos, enfermarias e transporte dos pacientes. A internação em hospital por si só representa uma diferença de custo de US\$ 513,81 entre as duas modalidades de tratamento. Um dos itens que mais aumentam os custos está relacionado com a estadia em enfermaria e os cuidados de enfermagem dispensados (salários).
The challenge of managing extensively drug-resistant tuberculosis at a referral hospital in the state of São Paulo, Brazil: a report of three cases.	Arbex et al., 2015	Três pacientes internados com TB-XDR em hospital de referência de São Paulo	Estudo de caso	Mostrar a evolução no período de 1 ano de três pacientes com TB-XDR internados.	O custo da terapêutica medicamentosa para pacientes com TB-XDR traz um grande impacto financeiro. O valor anual despendido pelo poder público somente com medicamentos para cada paciente incluído no estudo foi de, aproximadamente, R\$ 76.000,00 (US\$ 30.000).

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
The potential of a multiplex high-throughput molecular assay for early detection of first and second line tuberculosis drug resistance mutations to improve infection control and reduce costs: a decision analytical modeling study	Van't Hoog et al., 2015	Pacientes diagnosticados (1000) com TB e multidrogarresistência na Geórgia - Europa Oriental. Geórgia.	Estudo de coorte pacientes com diagnóstico de TB-MDR e TB-XDR	Realizar uma modelagem analítica de decisão para avaliar o uso do ensaio molecular precoce na detecção de multidrogarresistência e comparar com os custos do diagnóstico e tratamento atuais.	Um dos resultados encontrou que o uso do exame (ensaio molecular) precocemente permite identificação das cepas resistentes e representa uma redução de 17-21% dos custos com tratamento e hospitalização por dia. Além disso, reduz em mais da metade os dias de possível transmissão das formas TB resistentes dentro dos hospitais.
Cost per patient of treatment for rifampicin-resistant tuberculosis in a community-based programme in Khayelitsha, South Africa.	Cox et al., 2015	467 pacientes tratados por TB entre 2009-2011 em Khayelitsha, South Africa. África do Sul.	Estudo de coorte	Determinar os custos de cada paciente tratado por TB-MDR. Os custos estimados foram em relação ao uso de drogas para TB resistente e duração do uso; custos com internação e custos com diagnóstico.	O custo total médio por doente tratado foi de USD 7916, Variando de USD260 a US\$ 87.140. Esta grande variação resultou da variação na duração do tratamento. A maioria dos pacientes não necessitou de internação hospitalar, porém, quando esta ocorreu resultou em uma grande elevação dos custos 77,276 USD em um único paciente TB-XDR.

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
Tuberculosis Hospitalization Fees and Bed Utilization in China from 1999 to 2009: The Results of a National Survey of Tuberculosis Specialized Hospitals	Du et al., 2015	Dados secundários do Sistema Nacional de Saúde da China – 30 Hospitais especializados ou de referência para TB e hospitais gerais com unidades específicas TB	Estudo de coorte	Analisar as taxas e duração da hospitalização de pacientes em tratamento da TB	O número de pacientes internados aumentou (14,8% a 43,7%) nos anos de estudo (1999, 2004, 2009). O custo médio dos gastos com estes pacientes também aumentou entre 1999 e 2004, representando 47,3% do produto interno bruto (PIB) da regional. Quanto aos dias de internação, variaram de 33 para 26 e 27 dias respectivamente, nos três anos analisados. No país os leitos utilizados para tratamento da TB aumentaram de 60% (1999) 81% (2009).
Effective reimbursement rates of the rural health insurance among uncomplicated tuberculosis patients in China.	Wei et al., 2015	393 pacientes com TB nas províncias da China	Estudo de coorte	Verificar o reembolso das taxas e gastos pelo paciente com o tratamento da TB em duas províncias.	Verificou que 41% dos pacientes de Zhejiang receberam reembolso, enquanto que 84% em Sichuan. Os maiores gastos dos pacientes foram com as internações e o reembolso destes gastos foram baixos.

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
Impact of reduced hospitalization on the cost of treatment for drug-resistant tuberculosis in South Africa.	Sinanovic; Ramma; Vassall, 2015	14.161 casos diagnosticados com TB rifampicina resistente (RR-TB). África do Sul.	Estudo de coorte	Estimar e comparar os custos do tratamento da TB rifampicina-resistente (RR_TB) em diferentes modalidades de tratamento: modelo com hospitalização e modelo descentralizado.	O modelo descentralizado, que exige 44-57 dias de hospitalização, foi comparado com o modelo totalmente hospitalizado, que exige em média 128 dias de internação. O modelo que exige hospitalização foi 42% mais caro que o modelo descentralizado de tratamento da RR-TB (US\$13 432 <i>versus</i> US\$7753 por paciente).
Cost of multi drug resistance tuberculosis in Germany.	Diel, 2014	4220 casos novos de TB diagnosticados em 2012, sendo 65 multidrogarresistente (MDR-TB) ou extensivamente multidrogarresistente (XDR-TB) na Alemanha.	Estudo de coorte	Calcular e comparar os custos do tratamento de pacientes com hospitalizados e tratados ambulatorialmente com MDR e XDR-TB.	O custo médio com as drogas foi de 51.113,22 euros, e os custos com a hospitalização foram de 26.000 por paciente, enquanto que pacientes tratados na atenção primária custaram €2,192.13.

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
A retrospective review of a tertiary Hospital's isolation and de-isolation policy for suspected pulmonary tuberculosis.	Kalimuddin et al., 2014	121 pacientes hospitalizados para tratamento com TB pulmonar	Estudo retrospectivo	Avaliar a eficiência de um protocolo de isolamento em hospital para pacientes com TB respiratória.	O custo médio dos pacientes que saíram do isolamento antes de três exames de “escarro” negativos foi de USD 947, comparado com USD 1,636 entre aqueles que saíram de isolamento somente após três exames negativos.
Treatment of tuberculosis in South Kazakhstan: clinical and economical aspects	Maimakov et al., 2013	502 pacientes hospitalizados no Dispensário para tratamento da MDR e XDR- TB Província no Sul do Kazakhstan	Estudo observacional e longitudinal	Investigar a prevalência da TB MDR e XDR e os aspectos econômicos relacionados com o tratamento.	A maioria (95%) dos pacientes precisou de hospitalização para o primeiro tratamento e não houve associação estatística com fatores como sexo, residência, hospitalização recorrente em regressão logística, embora sejam fatores citados pela literatura. Os gastos com os antibióticos para MDR TB foram três vezes maiores que o tratamento convencional.

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
What is the cost of diagnosis and management of drug resistant tuberculosis in South Africa?	Pooran; Pieterse; Davids, 2013	Western cape- Africa do Sul. Dados secundários do Sistema Nacional de Saúde	Estudo de coorte	Analisar e comparar os custos hospitalares, ambulatoriais e clínicos do tratamento da MDR-TB e XDR-TB.	Os custos envolveram cuidados de enfermagem, médicos, infraestrutura, exames diagnósticos. Mostrou-se que o maior alavancador do custo do tratamento da XDR foi com a internação hospitalar (51%), seguida dos medicamentos (36%).
Costs of inpatient treatment for multi-drug-resistant tuberculosis in South Africa	Schnippel, 2013	África do Sul 121 pacientes internados em hospital para tratamento da TB-MDR	Estudo de coorte	Avaliar os custos do tratamento da TB-MDR	Pacientes com TB-MDR por vezes necessitam de hospitalização, ficando em média 105 dias internados. Um paciente com tratamento completo custou em média \$ 17.000. A média da diária de um paciente foi de \$188, 21% mais cara que a diária de paciente em tratamento convencional.
Cost and cost-effectiveness of multidrug-resistant tuberculosis treatment in Estonia and Russia.2012	Floyd et al., 2012	Pacientes/ Estônia e Rússia	Estudo de corte	Avaliar o custo e a relação custo-eficácia do tratamento da MDR-TB na Estônia e na Rússia (Tomsk Oblast).	Os custos foram avaliados do ponto de vista do sistema de saúde em 2003. Os efeitos foram medidos como cura, óbitos evitáveis e anos de vida ajustados por incapacidade evitados. Drogas e Hospitalização representaram 69-90% dos custos totais.

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
Factors determining household expenditure for tuberculosis and coping strategies in Tajikistan. 2011.	Aye et al., 2011	Pacientes portadores de TB Pulmonar/ Tajikistan	Estudo de corte	Investigar os fatores que influenciaram os níveis de despesas e a utilização de estratégias de enfrentamento entre os pacientes com tuberculose (TB).	Os pacientes e suas famílias enfrentaram despesas médias de 396 dólares relacionadas a um episódio de TB. No modelo de regressão multivariada de efeito misto, os principais determinantes dos pagamentos durante todo o curso da doença ou após a inscrição no tratamento DOTS foram: tratamento complementar, além dos medicamentos anti-TB, duração da hospitalização e atraso do tratamento.

continua...

Título	Autores e ano	População/Amostra/local	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Principais resultados
Direct and indirect costs of tuberculosis among immigrant patients in the Netherlands. 2009.	Kik et al., 2009	Pacientes portadores de TB/Pacientes/Holanda	Estudo transversal	Descrever os custos diretos e indiretos da TB entre os imigrantes com tuberculose nos países baixos.	No total, foram entrevistados 60 pacientes. A média de custos diretos suportados pelas famílias com um doente para tuberculose foi superior a 353 euros. A maior parte dos gastos foi ao ser hospitalizado. A perda de tempo (média de 81 dias) deveu-se principalmente à hospitalização (19 dias) e aos dias de trabalho adicionais perdidos (60 dias), correspondendo a uma estimativa de custos de 2603 euros.
Internações por tuberculose pulmonar no Estado de São Paulo no ano de 2004.	Arcêncio, Oliveira; Villa, 2007	Internações por TB/ 4859 Internações por TB/Brasil	Estudo exploratório	Analisar as internações por tuberculose pulmonar no ano de 2004 no Estado de São Paulo.	No ano de 2004 observaram-se 4.859 internações por tuberculose pulmonar no Estado de São Paulo, verificando-se maior número de internações no sexo masculino – 4.079 (84%); a média geral de permanência no hospital foi de 26,2 dias, 202 (4,53%) pacientes foram a óbito, destes 155 eram do sexo masculino; verificaram-se maiores custos nas idades menores de 14 anos.

conclusão.

Conforme resultado da revisão da literatura realizada, identificaram-se 16 artigos, os quais se propuseram a abordar as internações por TB e seus custos, tanto nos cenários nacional, como internacional. Dentre esses, podem-se identificar achados relevantes e que merecem destaque.

A maioria (n = 12; 75%) dos estudos foi realizada nos países que concentram 80% dos casos de TB no mundo (África do Sul, China, Brasil, países da Ásia Central) e apenas um artigo era da Europa oriental, onde a TB vem reemergindo e ações de controle vêm sendo tomadas, um na Alemanha e um na Holanda. Grande parte (n = 10; 62,5%) das pesquisas teve como objetivo avaliar os custos do tratamento da TB- MDR e XDR, contemplando a “internação e seus custos” como um dos itens responsáveis por grande parte dos gastos com o paciente em tratamento, muitas vezes mais da metade destes (SCHINIPEL et al., 2013; MUSA et al., 2016).

É preocupante o quanto os custos da hospitalização para o tratamento da TB oneram os Sistemas de Saúde, 95% dos custos relacionados ao tratamento da TB-MDR foram por conta da internação hospitalar, incluindo salários de recursos humanos, equipamentos médico-hospitalares, materiais de consumo, exames laboratoriais e clínicos (SCHINIPEL et al., 2013).

O prolongamento do tratamento piora a condição do paciente, com efeitos colaterais mais intensos devido à utilização de multidrogas, e há ainda o risco de transmissão do *Mycobacterium tuberculosis* resistente no nosocômio, que aumenta muito conforme o prolongamento da hospitalização (VAN'T HOOG et al., 2015). São necessários esforços para evitar as hospitalizações desnecessárias para o tratamento da TB, pois estes acarretam em custos para o paciente e família (WEY et al., 2015). Autores chegaram à conclusão de que a redução da internação hospitalar de 128 para 44-57 dias resultou em redução de 42% dos custos por paciente tratado para TB com rifampicina resistente (RR-TB) (SINANOVIC; RAMMA; VASSALL, 2015).

Estudo realizado na África do Sul mostrou que o tratamento de um paciente portador de TB-XDR tem um custo de US\$ 26.392, quatro vezes maior que o do tratamento de um paciente portador de TB-MDR (US\$ 6.772) e 103 vezes maior que o de um paciente portador de tuberculose sensível ao esquema básico (US\$ 257). E ainda que o principal componente responsável por este aumento foi a internação hospitalar (51%), seguida dos medicamentos (36%) (POORAN, et al., 2013).

Musa et al. (2016) encontrou em seus resultados que pacientes com TB-MDR custam aproximadamente U\$S 2.092,82 em modelos que exigem internação e

cuidados de enfermagem durante os primeiros 6 meses de acompanhamento, enquanto que no modelo de tratamento ambulatorial os custos ficam em torno de U\$S 1.535,06, representando uma economia de 25% a segunda modalidade de tratamento, que não envolve estadia hospitalar para o Sistema Nacional de Saúde da Nigéria. Prevenir a MDR é melhor maneira de evitar elevados custos aos sistemas de saúde com o tratamento destes pacientes, que é mais longo, complexo e oneroso.

Com relação ao uso de leitos hospitalares (DU, et al., 2015), encontrou-se que houve um aumento de leitos ocupados para tratamento da TB em dez anos (1999-2009), refletindo em aumento das taxas de internação por esta causa. Embora o gasto com estes leitos em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) tenha decrescido um pouco, devido ao aumento do PIB e expansão econômica do país estudado (China). Alerta para a necessidade de investimentos no controle da TB que evitem a necessidade de internação com mecanismos de proteção social e infraestrutura adequada.

Cox et al. (2015) aponta que os custos de um paciente com TB resistente aumentam significativamente devido à necessidade de internação hospitalar e utilização de outras drogas. A hospitalização destes pacientes foi associada com uma elevação do custo em média de 9611 USD no tratamento de cada paciente.

Diante da revisão sistemática, pôde-se verificar a lacuna de conhecimento frente a estudos que abordem as internações por tuberculose e seus custos sob a perspectiva da análise espacial. A maioria das pesquisas abordou os custos da internação apenas como um dos itens envolvidos no tratamento das formas resistentes da TB e ainda nenhum deles trouxe a abordagem da análise espacial com técnicas que incorporem o espaço ao evento estudado. Nesse sentido, é importante salientar a necessidade em avançar no desenvolvimento de pesquisas que abordem a referida temática.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

"O dia está na minha frente esperando para ser o que eu quiser. E aqui estou eu, o escultor que pode dar forma. Tudo depende só de mim."

(Charles Chaplin)

Para o trabalho, considerou-se a definição de marco teórico apresentada por Saldaña et al. (2008), como um elemento que sustenta um caminho a seguir no trabalho científico, uma base na qual se sustenta uma teoria face ao fenômeno que se está investigando. Para eles, não se trata somente de uma revisão de conceitos, mas também a descrição de elementos teóricos levantados por um ou dois teóricos, que permitam aos investigadores se fundamentarem em seu processo investigativo.

Ponderando sobre a temática abordada na pesquisa, sobreleva-se a importância da abordagem ecológica das doenças, visto que permite maior aproximação entre os conceitos de espaço, identificando padrões existentes nos dados espaciais e estabelecendo de forma quantitativa os relacionamentos entre as diferentes variáveis geográficas (MILLER e SHAW, 2001).

Rojas (1998) aponta que a situação de saúde de um dado espaço populacional, em um intervalo de tempo definido, sofre intervenção das questões econômicas e de origem natural (clima, solo, relevo), bem como do fator biológico da população em contato com os diversos agentes causadores de doenças. Barcellos (2000) reitera ainda que a situação de saúde é uma manifestação do lugar, pois seus diversos contextos sociais são resultado de situações históricas, ambientais, sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças. Outrossim, Sabroza (1991) vai além e afirma que o espaço socialmente organizado, integrado e profundamente desigual não apenas possibilita, mas também determina a ocorrência de endemias e sua distribuição.

Dessa forma, percebe-se a estreita relação entre a geografia e o modo como se dá a distribuição das doenças endêmicas e epidêmicas, notadamente a TB, resultante da organização social do espaço e suas transformações. Assim, destaca-se, como conceito base para esta pesquisa, a denominada geografia da saúde, que se caracteriza pela identificação e investigação dos determinantes econômicos, sociais, e políticos do processo saúde/doença (CURTIS e TAKET, 1996). Para Curtis (2004), a geografia da saúde é focada sobre as formas como a saúde das populações é diferenciada entre locais e a variedade de fatores que explicam essas diferenças.

Curtis (2004) ainda traz o espaço como um traço marcante e determinante das condições de saúde; o que a autora denominou de perspectiva geográfica. Para ela, o espaço é um importante objeto de análise, quando se pretende avaliar as iniquidades, em razão das diferenças marcantes dentro de uma mesma cidade ou de um país, que serão determinantes no processo saúde/doença. Ademais, afirma que existem áreas mais favorecidas em termos de oportunidades sociais do que outras e também menos expostas aos riscos sociais, por

contarem com diferentes formas, ou estratégias, para enfrentamento ou gestão desses riscos, sendo que algumas áreas dispõem de estruturas de serviços mais fortalecidas que outras.

Na perspectiva da TB, o conhecimento da distribuição da doença no espaço possibilita a identificação de áreas heterogêneas, permitindo delimitar grupos prioritários para a intervenção, estabelecendo atuações com outros setores e dispositivos sociais visando à compreensão das necessidades do doente, sua história, suas relações sociais, econômicas e culturais, que superam o âmbito da saúde, mas são determinantes do processo de saúde/doença vivenciado (HINO et al., 2011).

Nesse sentido, Curtis (2004) discorre especificamente sobre a tuberculose, apresentando o modelo que denomina de **Geografia da Tuberculose**, o qual considera as dimensões geográficas da doença nas populações urbanas e explica sua importância global como uma doença infecciosa reemergente de grande impacto à saúde pública. Desta forma, para o presente trabalho adotou tal modelo, para explicar a relação entre a ocorrência de internações por tuberculose e o espaço onde essa população está inserida.

Segundo esse modelo (Figura 2), diferentes dimensões precisam ser consideradas no espaço para a compreensão dos determinantes da TB.

Na dimensão “**biológica e epidemiológica**”, tem-se que a susceptibilidade da população à TB depende da proximidade das pessoas às fontes de infecção e também do nível de resistência da população à doença. A segregação ou a proximidade das pessoas, dentro de uma área, podem ser importantes para a transmissão da TB.

Destaca-se, ainda, que a resistência da população varia em função do desenvolvimento de novas cepas do complexo do *Mycobacterium tuberculosis* (MT). Áreas com maior ocorrência de abandono estão mais vulneráveis ao desenvolvimento de TB-MDR, sendo essas formas muito mais agressivas e patogênicas. O HIV tem modificado também as cepas do MT, tornando-as mais nocivas; são esses fatores que colocam a população em risco social.

Quanto à dimensão “**iniquidade social**”, a autora considera que a TB está fortemente associada às condições de pobreza e insalubridade. Condições insalubres de moradia, associadas a aglomerações de pessoas numa mesma residência, baixa escolaridade, falta de renda e de alimentação adequada são aspectos considerados determinantes para o adoecimento e constituem marcadores de iniquidade social para a TB.

Em relação à “**dimensão exclusão social**”, a autora afirma que áreas que tendem a concentrar grupos socialmente marginalizados, como os drogaditos (dependentes químicos), moradores de rua, populações em situação de confinamento, refugiados, entre outros, são

consideradas de grande risco social, tornando-se nichos importantes para a TB e, ainda, para casos mais graves, inclusive fatais.

Na dimensão “**vigilância e controle**”, Curtis (2004) considera como importante um trabalho em saúde nas comunidades, que deve contribuir para o enfrentamento dos riscos, não somente de transmissão da doença, mas também para o monitoramento das populações que apresentam baixa adesão à terapia da TB e de quem abandona a mesma. Ela menciona ainda que disponibilizar os serviços de saúde às populações marginalizadas e em risco pode contribuir para a redução da transmissão da TB.

No tocante à dimensão “**uso e acesso aos serviços de saúde**”, a autora menciona que é relevante superar barreiras econômicas, geográficas e culturais para que as pessoas acometidas pela doença possam chegar aos serviços de saúde. Refere que muitas pessoas não buscam os serviços, porque não sabem onde procurar, por medo em função do estigma social ou não têm dinheiro para se deslocar até eles ou para seguirem com o tratamento (muitas vezes em função da distância de suas moradias), acarretando frequentemente o abandono do tratamento ou um tratamento inadequado e, em consequência, o agravamento dos sinais e sintomas, demandando internações hospitalares pela doença.

Ademais, faz-se necessário destacar os altos custos provenientes dessas internações para os sistemas de saúde locais em relação aos gastos efetuados se o paciente com TB fosse assistido adequadamente, no nível da Atenção Primária de Saúde. Assim, é importante ajustar a oferta às necessidades da população, e uma das estratégias levantadas pela autora é a estruturação ou o fortalecimento dos serviços de saúde nas áreas onde as pessoas residem.

Por fim, a dimensão “**ambientes saudáveis**” demonstra a importância de uma adequada estrutura das unidades de saúde que fazem o diagnóstico da TB, no que diz respeito à biossegurança, para que não ocorram outras infecções nesses locais e, sobretudo, para que os trabalhadores de saúde não sejam expostos ao risco de adoecer. Nessa dimensão, Curtis (2004) destaca, ainda, a necessidade de fornecer orientações às comunidades em geral sobre a manutenção de ambientes domiciliares seguros e saudáveis, de modo que a TB não se propague entre as coletividades humanas, em razão de moradias construídas sem condições mínimas de habitação.

Figura 2 – Iniquidade social e a geografia da tuberculose

Fonte: Adaptado de Curtis, 2004

6. MATERIAIS E MÉTODOS

“As pessoas que vencem neste mundo são as que procuram as circunstâncias de que precisam e, quando não as encontram, as criam.”

(Bernard Shaw)

6.1 Natureza e cenário da pesquisa

Estudo epidemiológico descritivo (ROTHMAN et al., 2008), realizado no Município de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte (RN), Brasil, localizado na Região Nordeste do país (Figura 3). O município ocupa especificamente a porção leste do estado, nas coordenadas geográficas 05° 47' 42" latitude Sul e 35° 12' 34" longitude Oeste, apresentando uma população estimada de 862.044 habitantes e uma área de 167,2 km² (IBGE, 2010), divididos geograficamente em 36 bairros, distribuídos em cinco regiões administrativas de saúde, que correspondem aos Distritos de Saúde: Norte I, Norte II, Sul, Leste e Oeste (HORA; MEDEIROS, 2014).

Figura 3 – Localização geográfica do Município de Natal/Rio Grande do Norte, Brasil (2015)

No tocante aos indicadores sociais e econômicos, o município é classificado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)), entre 0,700 e 0,799, com IDHM igual a 0,763, ocupando a 320ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros. Todavia, é uma das capitais brasileiras com maior desigualdade

de renda, com Índice de Gini de 0,61 em 2010. Além disso, a cidade tem um Índice de Exclusão Social (IES) de cerca de 0,6 e um Índice de Pobreza de 40,86%, conforme dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013).

Em relação à situação epidemiológica da TB, Natal é considerado um município prioritário para o controle da doença no Brasil, apresentando, em 2014, coeficiente de incidência de 42,9 casos/100.000 habitantes e coeficiente de mortalidade de 2,1 óbitos/100.000 habitantes (BRASIL, 2015). No ano de 2013, 54,4% dos casos novos de TB pulmonar bacilífera obtiveram cura e 9,3% abandonaram o tratamento (BRASIL, 2014), valores inferiores à média nacional e às metas pactuadas pelo Ministério da Saúde (MS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que recomenda a cura de pelo menos 85,0% dos casos de tuberculose pulmonar bacilífera.

6.2 População do estudo

A população da pesquisa foi composta de casos de internações e reinternações evitáveis por TB, registrados no Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) no período de 2008 a 2013.

6.3 Fonte de informação e critérios de seleção

Os dados foram obtidos do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), no Setor de Processamento Ambulatorial e Hospitalar da Secretaria Municipal de Saúde de Natal/RN, e coletados em julho de 2014. O SIH/SUS é uma base de dados administrativa, de abrangência nacional, onde são processados os registros de todas as internações hospitalares que foram financiadas pelo SUS.

A Autorização de Internação Hospitalar (AIH) é o instrumento de registro utilizado por todos os gestores e prestadores de serviços do SUS e tem como principal finalidade o repasse financeiro às unidades de saúde públicas e privadas conveniadas ao SUS pelos serviços prestados (BITTENCOURT; CAMACHO; LEAL, 2006). Nela estão contidas

informações referentes ao estabelecimento hospitalar, ao paciente, à hospitalização, aos custos hospitalares e aos procedimentos realizados.

No processo de seleção dos dados, foram consideradas as AIHs dos residentes da área urbana do Município de Natal, registradas no SIH/SUS com os códigos da Classificação Internacional de Doenças versão 10 (CID – 10) de A15.0 a A17.9, que englobam as formas clínicas da TB reconhecidas como evitáveis, segundo lista oficial do Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2008).

Neste estudo, entende-se como internações evitáveis as internações por tuberculose (TB) em um hospital que incluem as formas clínicas da TB mencionadas acima, as quais poderiam ter sido reduzidas e/ou evitadas através do diagnóstico precoce, tratamento oportuno e manejo adequado da Atenção Primária à Saúde (APS). Definiu-se reinternação evitável como um episódio de hospitalização pelas referidas formas clínicas de tuberculose, ocorrido após a alta hospitalar da primeira internação. Ressalta-se que foi considerada apenas uma ocorrência de reinternação por caso.

Foram excluídas as internações e reinternações de indivíduos residentes em outras localidades, por forma clínica que não aquelas consideradas como evitáveis, além das repetições por altas administrativas nos casos de internações de longa permanência e/ou AIH rejeitadas. Ressalta-se que, nos casos em que houve a utilização de mais de uma AIH para o mesmo indivíduo/internação, consideraram-se os dados sociodemográficos e clínicos da primeira AIH registrada. Os custos e o tempo de permanência hospitalar foram obtidos a partir da soma dos valores de todas as AIHs registradas referentes a esse episódio de internação. Para a variável “motivo da saída”, considerou-se a informação contida na última AIH registrada.

As variáveis de interesse, coletadas no referido sistema, que abrangeram as características sociodemográficas foram idade, sexo e raça/cor; e as que caracterizaram o perfil clínico foram: forma clínica, internação em UTI, reinternação, motivo da saída do hospital. Consideraram-se também o valor da AIH e o tempo de permanência hospitalar.

A reinternação hospitalar foi definida como um ou mais episódios de internação, após registro de alta hospitalar anterior. Pacientes que tinham pelo menos uma reinternação hospitalar após uma alta hospitalar foram considerados para o estudo.

6.4 Plano de análise

Os passos metodológicos para análise dos dados da pesquisa estão esquematicamente representados na Figura 4, de modo a facilitar a compreensão das principais etapas do estudo.

Figura 4 – Diagrama dos passos metodológicos para a análise dos dados da pesquisa. Natal/Rio Grande do Norte, 2016

6.4.1 Etapa I: Fase exploratória dos dados do SIH

As variáveis de interesse para análise exploratória foram obtidas nos respectivos itens da AIH disponíveis no SIH e estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Variáveis que foram selecionadas para a pesquisa conforme dados disponíveis no SIH/SUS, Natal/Rio Grande do Norte, 2016

SIH/SUS
Iniciais do nome do paciente; Iniciais do nome da mãe; Idade; Sexo; Raça/Cor; Nacionalidade; Município de residência (Natal); Endereço; CNES Hospital; Caráter do atendimento; Diagnóstico Principal (CID 10); Tempo de internação total; Dias em UTI; Motivo da Saída; Diagnóstico Óbito (se motivo de saída = óbito); Valor da AIH.

A análise dessas informações foi realizada no Statistica® versão 12.0, por meio de estatística descritiva dos parâmetros quantitativos, com cálculos de medidas de posição (média, mediana e moda) e medidas de dispersão (desvio padrão e intervalo interquartil), e frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas.

Inicialmente, realizou-se, no *software* Statistica versão 12.0, a análise descritiva dos dados, com cálculos de medidas de tendência central para variáveis contínuas e frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. A variável contínua idade foi categorizada de acordo com a literatura (CECILIO et al., 2013), ficando dividida em 09-29 anos, 30-59 anos, 60 anos ou mais.

Na análise bivariada, considerou-se o cruzamento da variável dependente reinternação (sim ou não) com as variáveis independentes (características sociodemográficas e demais características clínicas), aplicando-se o teste qui-quadrado de proporções com correção de Yates, ou teste exato de Fisher. É válido esclarecer que nesta etapa os registros das internações e reinternações com variáveis ignoradas ou não preenchidas foram excluídos da análise.

Ademais, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade das variáveis contínuas, tempo de permanência hospitalar e custos de internações

e reinternações. Não satisfazendo as suposições para a análise paramétrica, foi aplicado o teste de Mann-Whitney (U) para verificar a relação dessas variáveis com a variável reinternação. Para todos os testes, fixou-se erro tipo I em 5%.

6.4.2 Etapa II: Análise espacial das internações e reinternações por TB

6.4.2.1 Geocodificação dos Dados

Para análise da distribuição espacial das internações e reinternações evitáveis por TB, foi utilizado o mapa digital de segmento de logradouros *StreetBase*® em projeção Latlong/WGS84, disponibilizado na extensão *Shapefile*, adquirido via empresa *Imagem Soluções de Inteligência Geográfica*®. Além disso, foram utilizados os arquivos *Shapefile* dos setores censitários do referido município disponibilizados pelo IBGE (IBGE, 2010) e os arquivos *Shapefile* dos bairros disponibilizados pelo setor de Geoinformação, Cartografia e Toponímia do Departamento de Gestão do Sistema de Informações Geográficas (DGSIG) e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal.

Inicialmente foi realizada a etapa de geocodificação mediante padronização e equiparação dos endereços das internações e reinternações evitáveis por TB de residentes da zona urbana do Município de Natal/RN com a base cartográfica desse município. Posteriormente, utilizando o *software* TerraView versão 4.2.2, procedeu-se à geocodificação propriamente dita, que corresponde à interpolação linear do endereço completo, a um ponto no segmento de logradouro correspondente, sendo possível, a partir de então, elaborar padrões de pontos de eventos.

Portanto, a geocodificação consiste em um processo de associação dos dados tabulares que não apresentam uma referência espacial explícita no caso das internações por TB, transportando-os para um mapa (base cartográfica do município) já incorporado em um ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG).

De forma complementar, as ferramentas *Geocode Find Latitude and Longitude* foram utilizadas para a obtenção das coordenadas geográficas dos registros de internações e reinternações não localizados na base cartográfica.

6.4.2.2 Análise de Densidade de Pontos de Kernel

Posteriormente, recorreu-se à análise da densidade de pontos, definida como estimativa de Kernel, que consiste em um método de interpolação exploratória, baseado na definição de áreas circulares de influência em torno de pontos de ocorrências de um fenômeno, gerando uma superfície de densidade para a identificação de áreas quentes. Realiza-se a contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um até o ponto que está sendo estimado (DAVIES; HAZELTON, 2010; OLIVEIRA; BRESCOVIT; SANTOS, 2015).

O estimador Kernel tem como parâmetros básicos: o raio de influência, que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla o grau de alisamento da superfície gerada e a função de estimação com propriedades de suavização do fenômeno (DAVIES; HAZELTON, 2010; OLIVEIRA; BRESCOVIT; SANTOS, 2015).

A função de densidade de kernel estima a densidade de ocorrência do evento baseada na sobreposição das áreas de influência. Assim, quando as áreas de influência são somadas, os locais com elevado grau de sobreposição entre as distribuições de casos de internações irão mostrar os mais altos valores da função de kernel (DAVIES; HAZELTON, 2010; OLIVEIRA; BRESCOVIT; SANTOS, 2015).

Para este estudo, a área de influência em torno de cada caso internado e reinternado por TB foi definida considerando o raio de 1000 m. Os mapas coropléticos da distribuição da densidade das internações e reinternações, segundo endereço de residência, foram gerados no *software* ArcGIS versão 10.2. Os resultados resumidos nesses mapas expressam uma superfície que indica valores estimados de densidade de pontos em determinada área.

As densidades de internações e reinternações por km² foram divididas em quintis e classificadas em cinco níveis: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, e a variação espacial dessas densidades foram exibidas em tonalidade de cores, sendo as áreas de densidade de internações e reinternações por km² iguais a zero (muito baixa) representadas pela cor branca e as áreas com densidades mais elevadas (muito alta) representadas pela cor preta.

6.4.2.3 Análise espacial de área

Na análise espacial por área utilizaram-se os 895 setores censitários e os 36 bairros do município como unidades geográficas de análise, com intuito de se obter as taxas de internações e reinternações por TB para cada unidade geográfica no período analisado.

As taxas de internações (Tx_Int_TB) e reinternações por TB (Tx_reint_TB) foram calculadas dividindo-se, respectivamente, o somatório das internações e reinternações pela população padrão no meio do período (população urbana de Natal/RN em 2010) de cada área (setores censitários e bairros) multiplicado por 1/6 (referente aos anos de estudo) e por fim multiplicada por 100.000 conforme evidenciado nas fórmulas abaixo:

$$T_Int_TB = \left(\frac{\sum Int_TB}{\sum Pop.Padiao} \times \frac{1}{6} \right) \times 100.000$$

$$T_ReintTB = \left(\frac{\sum reint_TB}{\sum pop.padrao} \times \frac{1}{6} \right) \times 100.000$$

Além disso, a partir das informações sobre as populações das unidades espaciais, foram obtidas as taxas brutas anuais das internações e reinternações no *software* Terraview versão 4.2.2. Após a obtenção das taxas brutas para ambos os eventos, as mesmas foram submetidas ao processo de suavização propiciada pelo emprego do modelo bayesiano empírico global, com o intuito de minimizar a instabilidade ocasionada pelas oscilações de pequenos números e os eventos de interesse baseados no sub-registro.

Este procedimento foi realizado no *software* ArcGis versão 10.2, o qual consiste em um pacote de *softwares* da ESRI® (*Environmental Systems Research Institute*) que possibilita a elaboração e manipulação de informações vetoriais e matriciais para o uso e gerenciamento de bases temáticas (ANDRADE, 2012).

A proporção de casos de reinternação entre internações por tuberculose também foi obtida, dividindo-se o número de casos de reinternações pelo número de internações. Os mapas coropléticos foram construídos no *software* ArcGis versão 10.2.

6.4.2.4 Dependência Espacial

O Índice de Moran (I) foi utilizado para testar a hipótese de dependência espacial dos casos de internação e reinternação, em que a H_0 consiste na não existência da dependência espacial e H_1 , a presença de dependência espacial.

$$I = \frac{\sum_{i \neq j}^n w_{ij} (Z_i - \bar{Z})(Z_j - \bar{Z})}{\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2}$$

Para avaliar a dependência espacial calcularam-se os Índices de Moran Global e Local. A autocorrelação espacial das taxas de internações e reinternações por tuberculose foi verificada pelo Índice de Moran (I), que é uma medida global para mensurar o grau de associação espacial. Para analisar o padrão da distribuição espacial e a intensidade dos aglomerados (*cluster*, aleatório ou disperso) segundo setores censitários e bairros, foi utilizado o Índice de Moran local (II) (que varia de -1 a 1), quanto mais próximo a 1, representa dependência espacial positiva, quanto mais próximo a 0, significa ausência de dependência espacial, e mais próximo a -1 representa dependência espacial negativa (MEDRONHO; WERNECK, 2009).

Para a identificação das áreas de taxas maior, menor e intermediária de casos de internações e reinternações por TB, elaboraram-se mapas a partir dos resultados do Índice de Moran local (Moran Map) das taxas bayesianas globais, considerando-se os setores censitários e bairros agregados conforme os quadrantes do diagrama de espalhamento de Moran. Para Q1 (+/+), bairros com alta taxa de internação e/ou reinternação e vizinhos também com alta taxa; Q2 (-/-), bairros com baixa taxa e vizinhos também com baixa taxa; Q3 (+/-), bairros com alta taxa e vizinhos com baixa taxa; Q4 (-/+), bairros com baixa taxa e vizinhos com alta taxa. Em Q1 e Q2, a associação espacial é positiva (bairros e seus vizinhos com valores semelhantes); por outro lado, em Q3 e Q4, a associação espacial é negativa (bairros e seus vizinhos com valores diferentes). Adicionalmente, para detectar a significância, utilizou-se a ferramenta de visualização pelo mapa de significância LISA, onde foram mapeadas e destacadas as associações significantes (MEDRONHO; WERNECK, 2009;

DUARTE-CUNHA et al., 2012). Em ambos os índices, foi considerado como significância estatística o valor de $p < 0,05$.

6.5 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP – USP), de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética nº 24922313.7.0000.5393, emitido em 12 de fevereiro de 2014 (ANEXO A).

7. RESULTADOS

“Aquele que carrega a preciosa semente, andando e chorando, voltará, sem dúvida, com alegria, trazendo consigo a sua colheita.”

(Salmo 126:6)

Foram identificados 569 casos de internações evitáveis por TB, sendo a maioria TB pulmonar (n = 554; 97,4%). A Tabela 1 evidencia as formas clínicas que demandaram internações, podendo-se observar uma predominância de casos de TB pulmonar cujo método diagnóstico não estava especificado (n = 355; 62,4%).

Tabela 1 – Distribuição dos casos de internações evitáveis por tuberculose segundo forma clínica, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Código	Definição	n	%
TUBERCULOSE PULMONAR			
A15.0	Tuberculose pulmonar, com confirmação por exame microscópico da expectoração, com ou sem cultura	189	33,2
A15.1	Tuberculose pulmonar, com confirmação somente por cultura	6	1,1
A15.2	Tuberculose pulmonar, com confirmação histológica	4	0,7
A15.3	Tuberculose pulmonar, com confirmação por meio não especificado	355	6,4
A16.0	Tuberculose pulmonar com exames bacteriológico e histológico negativos	0	0
A16.1	Tuberculose pulmonar, sem realização de exame bacteriológico e histológico	0	0
A16.2	Tuberculose pulmonar, sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	0	0
TUBERCULOSE EXTRAPULMONAR			
A15.4/ A16.3	Tuberculose dos gânglios intratorácicos, com/sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	0	0
A15.5/ A16.4	Tuberculose da laringe, da traqueia e dos brônquios, com/sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	0	0
A15.6/ A16.5	Pleurisia tuberculosa, com/sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	0	0
A15.7/ A16.7	Tuberculose primária das vias respiratórias com/sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	1	0,2
A15.8/ A16.8	Outras formas de tuberculose das vias respiratórias, com/sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	1	0,2
A15.9/ A16.9	Tuberculose não especificada das vias respiratórias, com/sem menção de confirmação bacteriológica ou histológica	2	0,4
A17.0	Meningite tuberculosa	0	0
A17.1	Tuberculoma meníngea	0	0
A17.8	Outras tuberculoses do sistema nervoso	4	0,7
A17.9	Tuberculose não especificada do sistema nervoso	7	1,2
TOTAL		569	100

Em relação às características sociodemográficas e clínicas dos casos de internações evitáveis por TB (Tabela 2), para o período estudado, o maior percentual de internações referiu-se aos indivíduos com idade entre 30 e 59 anos ($n = 353$; 62,0%), com mediana de 41 anos, idade mínima de nove e máxima de 85 anos. Observou-se ainda que a maioria era do sexo masculino ($n = 442$; 77,7%) e de raça/cor parda ($n = 290$; 87,3%). Ademais, destaca-se que 13 (2,3%) casos de internação necessitaram de cuidados intensivos em unidade de terapia intensiva e 102 (17,9%) reinternaram no período do estudo.

Com relação ao motivo da saída do hospital, observou-se que, na maioria, os indivíduos internados receberam alta hospitalar por melhora do estado de saúde ($n = 431$; 75,7%) e 24 (4,2%) indivíduos tiveram alta por evasão. Além disso, ressalta-se que um percentual importante evoluiu para óbito ($n = 76$; 13,4%).

Entre os casos que reinternaram ($n = 102$), observa-se a maioria com idade entre 30 e 59 anos ($n = 73$; 71,6%), do sexo masculino ($n = 77$; 75,5%), cor parda ($n = 62$; 92,5%), forma clínica pulmonar da doença ($n = 100$; 98,0%), internação em unidade terapia intensiva ($n = 6$; 5,9%). Com relação ao motivo da saída do hospital, observou-se que, na maioria, os indivíduos reinternados receberam alta hospitalar por melhora do estado de saúde ($n = 70$; 68,6%), nove (8,8%) indivíduos tiveram alta por evasão e 15 (14,7%) evoluíram para óbito.

Ainda na Tabela 2, são apresentados os resultados da análise bivariada relacionando-se cada uma das variáveis com a ocorrência ou não de reinternação, e apenas a internação em unidade de terapia intensiva ($p = 0,007$) teve associação estatisticamente significativa com a reinternação.

Tabela 2 – Distribuição dos casos de internações evitáveis por tuberculose, que reinternaram ou não no período do estudo, segundo características sociodemográficas e clínicas, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Variáveis	Total		Reinternação				Valor de P
	N	%	Sim		Não		
	n	%	n	%	n	%	
Idade							
09 a 29 anos	140	24,6	21	20,6	119	25,5	0,065
30 a 59 anos	353	62,0	73	71,6	280	60,0	
60 ou mais	76	13,4	08	7,8	68	14,6	
Sexo							
Masculino	442	77,7	77	75,5	365	78,2	0,558
Feminino	127	22,3	25	24,5	102	21,8	
Raça/cor ^a							
Parda	290	87,3	62	92,5	228	86,0	0,121
Branca	31	9,3	02	3,0	29	10,9	
Preta	11	3,3	03	4,5	08	3,0	
Forma Clínica							
Pulmonar	554	97,4	100	98,0	454	97,2	0,638
Extrapulmonar	15	2,6	02	2,0	13	2,8	
Internação em Unidade de Terapia Intensiva							
Não	556	97,7	96	94,1	460	98,5	0,007*
Sim	13	2,3	06	5,9	07	1,5	
Motivo da Saída							
Alta melhorado	431	75,7	70	68,6	361	77,3	0,059
Alta a pedido	21	3,7	02	2,0	19	4,1	
Alta com previsão de retorno para acompanhamento	02	0,4	00	0,0	02	0,4	
Alta por evasão	24	4,2	09	8,8	15	3,2	
Alta por outros motivos	09	1,6	03	2,9	06	1,3	
Transferência para outro estabelecimento	06	1,1	03	2,9	03	0,6	
Óbito com declaração fornecida pelo médico assistente	72	12,7	14	13,7	58	12,4	
Óbito com declaração fornecida pelo Instituto Médico Legal	01	0,2	00	0,0	01	0,2	
Óbito com declaração fornecida pelo Serviço de Verificação de Óbito	03	0,5	01	1,0	02	0,4	
TOTAL	569	100	102	100	467	100	

^a. N=332; * p<0,05

No tocante ao tempo e aos custos hospitalares das internações, observou-se que a mediana do tempo de internação foi de 18 dias, sendo o mínimo de um dia e o máximo de 154 dias. Em relação aos custos por internação, verificou-se um valor mediano igual a R\$ 1.460,37, sendo o mínimo de R\$ 76,40 e o máximo de R\$ 21.767,20.

Os casos de reinternação tiveram mediana do tempo de permanência hospitalar igual a 58 dias, sendo o mínimo de cinco dias e o máximo de 847 dias, e custaram em média R\$ 4.991,35, com mínimo de R\$ 76,40 e máximo de R\$ 69.265,75.

Observou-se ainda que os custos ($U = 8843,50$; $p < 0,001$) e o tempo de permanência hospitalar ($U = 8032,00$; $p < 0,001$) diferem entre os casos de internação e reinternação.

No período de 2008 a 2013, foi gasto um montante de R\$ 1.749.212,54 com internações e reinternações evitáveis por TB, representando um custo médio anual de R\$ 291.535,42 para os serviços de saúde locais.

Nas análises espaciais, foram geocodificados 551 (96,8%) do total de 569 casos de internações consideradas para o estudo. Dentre as perdas, 10 (1,8%) eram moradores de rua, oito (1,4%) apresentavam endereços incompletos ou desconhecidos. Em relação aos casos de reinternação, 98 (96,0%) do total de 102 casos de reinternação foram geocodificados, os quatro casos não geocodificados apresentavam endereço incompletos ou desconhecidos.

Nas Figuras 5 e 6 estão apresentados, respectivamente, os mapas coropléticos da densidade de casos de internação e reinternação evitáveis por TB, ambos ocorridos na zona urbana de Natal/RN.

Figura 5 – Superfície de densidade de casos de internações evitáveis por tuberculose, obtida da aplicação da técnica de Kernel, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Na Figura 5, observa-se que as áreas com maior densidade de internações evitáveis por TB estão concentradas nos setores censitários das áreas de abrangência referentes aos Distritos de Saúde Oeste, Norte e Leste, mais precisamente nos bairros Quintas, Felipe Camarão, Nossa Senhora da Apresentação, Potengi, Alecrim e Mãe Luiza, com uma variação de 7,45 a 37,94 internações evitáveis por TB por km².

A densidade dos casos de reinternação (Figura 6) também esteve mais elevada na zona dos Distritos de Saúde Leste e Oeste, especialmente nos bairros de Quintas, Felipe Camarão, Alecrim e Mãe Luiza. Porém, verificam-se também focos nas áreas de abrangência dos Distritos de Saúde Norte, especialmente nos bairros de Nossa Senhora da Apresentação, Potengi e Redinha.

Figura 6 – Superfície de densidade de casos de reinternações evitáveis por tuberculose, obtida da aplicação da técnica de Kernel, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Ademais, verifica-se em ambos os mapas distribuição espacial heterogênea das internações e reinternações por TB no município no período estudado.

Na Figura 7 são apresentadas as taxas brutas anuais das internações e reinternações por bairro, com destaque para áreas de altas taxas, apresentadas na cor preta nos mapas e situadas nos bairros do Distrito Leste (Rocas, Praia do Meio, Cidade Alta, Mãe Luíza) e Oeste (Guarapes e Quintas).

Figura 7 – Taxas brutas de internações (A) e reinternações (B) por tuberculose, por bairros, Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Todavia, é importante ressaltar que a amplitude dos valores apresentados na figura foi diminuída em função da correção pelo método Bayesiano Empírico apresentado nas Figuras 8 e 9, as quais exibem os mapas coropléticos das taxas bayesianas globais das internações e reinternações evitáveis, por setores censitários e bairros.

Figura 8 – Taxas bayesianas globais das internações por tuberculose, segundo Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

A Figura 8 apresenta que as áreas com maiores taxas de internações evitáveis por TB concentraram-se nos setores censitários pertencentes aos Distritos de saúde Oeste e Leste, mais especificadamente nos bairros de Guarapes, Praia do Meio, Rocas, Mãe Luiza, Quintas, Santos Reis e Cidade Alta, variando entre 27,56 e 62,90 internações evitáveis por tuberculose por 100.000 habitantes/ano.

Figura 9 – Taxas bayesianas globais das reinternações por tuberculose, segundo Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

As taxas de reinternações (Figura 9) também foram maiores (variando entre 2,60 e 3,92 reinternações por TB por 100.000 habitantes/ano) nos Distritos de saúde Leste e Oeste, especialmente nos bairros de Praia do Meio, Rocas, Guarapes, Mãe Luíza, Quintas, Alecrim e Petrópolis.

Ademais, a proporção de casos de reinternações entre os casos de internações por TB (Figura 10) variou entre 0 e 100% (1:1) e foram mais elevadas nas regiões dos Distritos de saúde Leste e Sul. Os Bairros Barro Vermelho (1:1 – 100%), Capim Macio (1:2 – 50%), Tirol (1:2- 50%), Pitimbú (1:3 – 33,3%); Neópolis, Nova Descoberta e Petrópolis (1:4 – 25%) foram os que apresentaram maiores proporções de reinternação.

Figura 10 – Proporção dos casos de reinternações entre os casos de internações por tuberculose, segundo Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Na análise das taxas de internação por TB, o Índice de Moran global (I) encontrado foi de 0,1474 ($p = 0,06$) para os bairros e 0,1587 ($p = 0,01$) para setores censitários. Para as taxas de reinternação por TB, observou-se Índice de Moran Global (I) de 0,2248 ($p = 0,03$) para os bairros e 0,03252 ($p = 0,04$) para setores censitários.

Ainda sobre o estudo da correlação espacial dos eventos, nas Figuras 11 e 12, observa-se o comportamento dos *clusters* através do *Local Indicators of Spatial Association* (LISA), representado através do Moran Map. As áreas na cor preta (Alto-Alto) indicam os setores censitários e bairros com taxas de internação e reinternação altas, cercados por outros que apresentam a mesma situação. As unidades espaciais em tons de cinza claro (Baixo-Baixo) são aquelas com taxas de internação e reinternação baixas, cercados por outras com a mesma situação. As áreas em cinza escuro (Alto-Baixo) e cinza intermediário (Baixo-Alto) mostram os setores censitários e bairros com taxas de internação e reinternação mais altas e mais baixas, localizados próximos de outros com taxas mais baixas e mais altas, respectivamente. As regiões para as quais não foram observadas associações significativas,

sob o ponto de vista estatístico, apontam setores censitários e bairros para os quais não se pode afirmar se há autocorrelação espacial.

Figura 11 – Moran Map das taxas de internação por TB por Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Figura 12 – Moran Map das taxas de reinternação por tuberculose por Setores Censitários (A) e Bairros (B), Natal/Rio Grande do Norte, Brasil, 2008-2013

Os resultados da análise LISA indicaram *clusters* de internações (Figura 11) Alto-Alto ($n = 2$ bairros – Santos Reis e Petrópolis, ambos situados no Distrito Leste) e *clusters* Baixo-Baixo ($n = 4$ bairros) em bairros do Distrito Sul. No tocante aos *clusters* de reinternações significativos (Figura 12), destacam-se: $n = 4$ bairros alto-alto nas áreas do Distrito Leste (Santos Reis, Petrópolis, Praia do Meio e Rocas), $n = 1$ alto-baixo bairro (Neópolis), $n = 2$ bairros de baixo-alto (Areia Preta e Ribeira, ambos no Distrito Leste), $n = 3$ baixo-baixo bairros no Distrito Norte (Pajuçara, Lagoa Azul e Potengi).

8. DISCUSSÃO

Palavra puxa palavra, uma ideia traz outra, e assim se faz um livro, um governo, ou uma revolução, alguns dizem que assim é que a natureza compôs as suas espécies.”
(Machado de Assis)

O estudo objetivou analisar o perfil sociodemográfico e clínico dos indivíduos que demandaram internação e reinternação evitáveis devido a TB, seus custos para o sistema de saúde e desenvolver uma análise espacial desses eventos em um município endêmico brasileiro.

A análise das características sociodemográficas e clínicas dos indivíduos que demandaram internação e reinternação por TB mostrou que os achados desta investigação coadunam com os de outros estudos (OLIVEIRA et al., 2009; PERRECHI; RIBEIRO, 2009; MACIEL et al., 2010; TOURAY et al., 2010; PERRECHI; RIBEIRO, 2011; CECILIO et al., 2013; OLIVEIRA; GONÇALVES, 2013; SILVA; SILVA; DALCIN, 2014; OLIVEIRA; BRESCOVIT; SANTOS, 2015), os quais mencionam que a maior proporção de ambos os eventos ocorre na população masculina, na faixa etária economicamente ativa e de raça/cor parda. Além disso, a forma clínica pulmonar da TB é predominante entre os casos.

Embora as populações das áreas estudadas sejam predominantemente femininas, pardas e na faixa etária produtiva, os casos de internação e reinternação por TB ocorrem principalmente entre os homens. Nesse contexto, estudos revelam que os homens possuem 1,6 vezes mais chances de serem internados do que as mulheres (HARGREAVES et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013), o que pode ser explicado pela menor frequência de procura pelos serviços de saúde aliada a outros fatores reconhecidamente associados à TB e mais prevalentes nos indivíduos desse sexo, tais como infecção pelo HIV, alcoolismo e uso abusivo de drogas (SCATENA et al., 2009; THOMAS et al., 2010).

Ademais, a internação potencializa o dano familiar e social causado pela doença, uma vez que o homem em idade economicamente ativa se torna improdutivo durante a internação, o que pode comprometer as atividades familiares e profissionais e causar elevado impacto econômico e social, especialmente nos países em desenvolvimento (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2013).

Em relação ao motivo da saída do hospital, observou-se maior proporção de alta hospitalar, porém destaca-se percentual importante de óbitos hospitalares e reinternações, desfechos semelhantes aos encontrados em outros estudos realizados na África Sub-Saariana (OLIVEIRA et al., 2013) e em outras regiões do Brasil (OLIVEIRA et al., 2009). A discussão que sucede a esse resultado é que, embora a TB seja evitável, curável, de fácil diagnóstico e com tratamento gratuito disponível na APS, aproximadamente 4,5 mil pessoas morrem anualmente, no Brasil, em decorrência da doença (BRASIL, 2015).

Por outro lado, as reinternações expressam a dificuldade da APS no controle e acompanhamento dos casos, especialmente, na referência e contrarreferência e no

reconhecimento das fragilidades sociais e econômicas relacionadas à doença e à internação. Apesar de esses pacientes já terem sido diagnosticados pelo serviço de saúde e já apresentarem histórico de internação hospitalar, o acompanhamento e o tratamento integral desses casos tanto pelos serviços de saúde de atenção primária quanto hospitalares são deficientes.

Ressalta-se ainda que as internações e reinternações por TB geram custos elevados que nem sempre são suportáveis pelos sistemas de saúde. No Brasil, a TB ocupa o sétimo lugar em termos de gastos em internações por doenças infecciosas no Sistema Único de Saúde (SUS).

Somente em 2013, o país gastou R\$ 26.669.159,90 em internações por TB classificadas como evitáveis (BRASIL, 2013). Estes casos possivelmente não teriam evoluído para internação se tivessem recebido cuidados adequados em âmbito ambulatorial (ALFRADIQUE et al., 2009; FERNANDES et al., 2009; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION., 2013). Ademais, sabe-se que esses recursos nem sempre são alocados de forma eficiente, universal e equitativa entre as populações e regiões.

Estudo realizado no Canadá (CUI et al., 2015) apontou que o reconhecimento de populações e territórios em alto risco para reinternações poderia gerar uma economia substancial para o sistema de saúde através da redução das despesas com internações futuras.

Frente ao exposto, a adoção de medidas prioritárias de controle da doença e prevenção das internações é necessária. Desse modo, torna-se essencial encaminhar esses pacientes à unidade de APS mais próxima ao seu local de moradia e monitorar a chegada a esses serviços após a alta hospitalar (CUI et al., 2015), garantindo atendimento integral e humanizado por meio do Tratamento Diretamente Observado (TDO). Esta tecnologia é importante porque contribui para um manejo singular do paciente, oferecendo atenção às reações adversas e comorbidades, bem como suporte social ao paciente e família, visando evitar as reinternações.

Observa-se, portanto, que analisar as internações e reinternações evitáveis por TB, somente sobre a dimensão individual e de organização dos serviços de saúde, seria refutar aspectos ambientais determinantes para a ocorrência desse evento e sua influência nas despesas públicas com saúde, tendo em vista que o comportamento dessa doença é fortemente influenciado pelo espaço. Desse modo, torna-se fundamental estudá-las, também, sob a perspectiva da distribuição espacial, integrando dados de saúde, disponíveis nos Sistemas de Informações em Saúde, com dados ambientais e sociais, a partir do Sistema de Informação

Geográfica (SIG), permitindo, assim, melhor caracterização e quantificação das internações e reinternações e seus possíveis determinantes.

No que diz respeito às unidades de análise adotadas neste estudo, foram encontradas diferenças no padrão de distribuição dos casos de internação e reinternação por TB em função das diferentes unidades, visto que os indicadores epidemiológicos apresentam diferentes variações consoante à sua unidade geográfica de análise adotada. Com a análise dos dados por setores censitários, observou-se que os mapas gerados possibilitaram um maior detalhamento das áreas de ocorrência desses eventos, permitindo identificar áreas com alta taxa de internação e reinternação, que não eram visualizadas nos mapas gerados por bairros, já que estes apresentaram a distribuição das taxas mais generalizadas, importantes diferenciais entre as áreas dos bairros da cidade. Dessa forma, foi possível verificar não apenas quais os bairros, mas também quais áreas desses bairros são mais vulneráveis à ocorrência desses eventos, o que permite nortear o estabelecimento de diretrizes operacionais para os serviços de saúde nessas pequenas áreas da cidade.

Na análise geoestatística, as áreas com maiores densidades de internações e reinternações por TB por km², bem como aquelas com maiores taxas desses eventos estão concentradas nos setores censitários das áreas de abrangência referentes aos bairros dos Distritos Leste e Oeste. Os bairros Guarapes, Praia do Meio, Rocas, Mãe Luiza e Quintas destacam-se por estarem relacionados com altas taxas de internação e reinternação por TB. Ao mesmo tempo, são reconhecidos como as regiões que apresentam maior incidência e prevalência da doença no município (NATAL, 2010).

Especificamente o Distrito Oeste tem a maior concentração de casos da TB e o segundo menor rendimento mensal dentre os cinco Distritos de Saúde. Além disso, apresenta o maior número de pessoas por domicílio, concentrando o maior número de aglomerados subnormais e o segundo maior percentual de assentamentos precários (NATAL, 2010; HORA; MEDEIROS, 2014).

O Índice de Moran Global mostrou a existência de dependência espacial das taxas de internação e reinternação por TB entre setores e/ou bairros vizinhos. O Índice de Moran Local indicou a presença de *clusters* de internações e reinternações. Os bairros que apresentaram altas taxas, vizinhos de bairros com altas taxas estavam situados no Distrito de saúde Leste, particularmente nos bairros de Santos Reis e Petrópolis, os quais apresentaram *clusters* tanto de internações, como de reinternações por TB. É importante mencionar que a cobertura da Estratégia de Saúde da Família (ESF) nesse distrito corresponde a apenas 37%

da população e o bairro de Santos Reis não dispõe de nenhum estabelecimento de saúde (NATAL, 2014).

O Distrito Leste, embora seja o menos populoso, destaca-se pela elevada densidade populacional e a segunda maior concentração de casos de TB no município (NATAL, 2010; CAVALCANTE; SILVA, 2013; HORA; MEDEIROS, 2014) o que pode favorecer a transmissão da doença. Além disso, cabe destacar a desigualdade social visualizada, em que áreas de elevadas e baixas condições econômicas e sociais dividem o mesmo território.

A elevada porcentagem de população sem cobertura da ESF e a baixa disponibilidade de estabelecimentos de saúde da rede básica nessas regiões (NATAL, 2014) podem provocar reduzido acesso aos serviços de saúde, manutenção da perspectiva assistencial voltada para a doença e menor ênfase às atividades de promoção e prevenção (CECCON; MENEGHEL; VIECILI, 2014). Diante desse contexto, estudos (CECCON et al., 2013) apontam que a ampliação da APS apresenta estreita relação com a redução das internações e caracteriza-se como estratégia prioritária para a redução dos custos gerados e aprimoramento dos sistemas de saúde (DOURADO et al., 2011; EGGLI et al., 2014).

Outra questão importante do estudo está relacionada com a concentração de APS em áreas com problemas sociais, o que pode estar associado aos resultados do estudo (HARLING; CASTRO, 2014). Portanto, uma barreira importante para a APS com populações em extrema vulnerabilidade é a insuficiência de ferramentas de serviço disponíveis para enfrentar os aspectos sociais, tais como moradia inadequada, alimentação, emprego, estigma, consumo de álcool e drogas e violência, entre outros problemas (ANTUNES et al., 2013).

De acordo com levantamento realizado pelo Departamento de Atenção Primária do município (NATAL, 2014), há uma concentração de unidades de atenção primária em áreas de melhor beneficiamento social, como é o caso do Distrito Sul, em detrimento de grandes clareões assistenciais em áreas de expansão urbana e de menor poder aquisitivo da população, como as localizadas nos Distritos Norte e Oeste. É importante observar ainda que o Distrito Leste, apesar de conter vários equipamentos de saúde de média e alta complexidade, possui carência quanto às unidades de atenção primária, em vários bairros, com ênfase para o Alecrim.

A existência de autocorrelação espacial das taxas de internação e reinternação corrobora com a ideia de que áreas próximas tendem a apresentar taxas mais similares entre si, pois estas, diferentemente do que acontece entre regiões distantes, costumam compartilhar as mesmas características socioeconômicas, demográficas e de acesso aos serviços de saúde,

favorecendo, assim, a formação de *clusters* (ANTUNES et al., 2013). O que reforça os achados anteriormente expostos, da fragilidade dos serviços de APS, e a questão da vulnerabilidade social. Assim, levanta-se a hipótese de que as áreas com serviços precários e com problemas sociais detêm risco aumentado para internações e reinternações, o que deve ser confirmado por estudos futuros.

Em geral, foram identificados *clusters* de internações e reinternações, indicando áreas de risco potencial para a ocorrência desses eventos. No entanto, mais pesquisas são necessárias para explorar esses resultados, as áreas com baixas taxas de internações não necessariamente significam melhor acesso, visto que estas podem ser decorrentes das subnotificações ou internações em serviços privados não conveniados ao SUS.

Também é necessário analisar os efeitos da assistência familiar e do apoio social após a alta hospitalar, que podem estar associados à reinternação, bem como as comorbidades e outros fatores reconhecidamente associados à TB, como o alcoolismo e o uso abusivo de drogas. Essas informações não foram analisadas por não estarem incluídas nos documentos da AIH e não estarem disponíveis nos dados administrativos do SIH/SUS, devido à natureza essencialmente administrativa e financeira desse sistema. Assim, são necessárias mais pesquisas para incorporar essas variáveis através de dados primários.

Em relação às limitações da pesquisa, destaca-se a utilização de dados secundários, que pode ter trazido algum viés ao estudo pelo não controle no registro das variáveis em estudo. Além disso, no que diz respeito à fonte de financiamento das internações e reinternações, no estudo foi possível estimar somente os custos para as internações ocorridas e financiadas no âmbito do SUS, o que exclui, portanto, as internações financiadas por serviços privados não conveniados ao SUS e por seguros de saúde. Contudo, as internações por TB pelo SUS representam a maioria das internações nesse grupo de agravos.

No entanto, apesar dessas limitações, o alcance nacional da AIH e sua disponibilidade de informações demográficas, geográficas e clínicas para cada internação aumentam a possibilidade de produzir conhecimento em saúde pública. Além disso, podem contribuir para o reconhecimento das áreas vulneráveis a esse evento e subsidiar a tomada de decisões por gestores e profissionais de saúde, contribuindo para o controle da TB através de melhorias no acesso aos serviços de saúde, na distribuição equitativa e no uso eficiente dos recursos de saúde, visando reduzir as complicações físicas, psicológicas e sociais ao paciente, bem como as internações e reinternações evitáveis por essa doença e o seu impacto financeiro para o sistema de saúde.

9. CONCLUSÃO

“Aquilo que parecia impossível. Aquilo que parecia não ter saída. Aquilo que parecia ser minha morte, mas Jesus mudou minha sorte. Sou um milagre e estou aqui.”

(Carlos A. Moysés)

Homens, em idade economicamente ativa, de raça/cor parda e com diagnóstico de TB pulmonar foram os que mais demandaram internações e reinternações evitáveis por TB. A maioria dos casos investigados teve alta hospitalar, contudo um percentual importante evoluiu para óbito. Os custos e o tempo de permanência hospitalar em ambos os eventos foram relativamente elevados, representando uma carga econômica para o sistema de saúde local.

Em relação às análises espaciais, foram identificadas distribuições heterogêneas e não aleatórias dos casos de internações e reinternações por TB no município investigado, apontando áreas com maiores densidades de casos por km² e elevadas taxas para ambos os eventos, sugerindo locais vulneráveis à ocorrência desses. Observou-se ainda dependência espacial no cenário estudado, indicando que as taxas de internação e reinternação de uma área foram significativamente afetadas pelas taxas das áreas vizinhas.

Essas áreas caracterizam-se por elevada densidade populacional e alto percentual de aglomerados subnormais e assentamentos precários, com bolsões de desigualdade social e precárias condições sanitárias, econômicas, educacionais, sociais e de saúde, levando à hipótese da relação das internações e reinternações com os indicadores sociais e de saúde que precisa ser investigada em novas pesquisas.

Finalmente, o estudo, além de apresentar aplicabilidade para os gestores locais, também pode direcionar os sistemas de saúde de outras regiões brasileiras ou internacionais com recursos limitados e com perfis de desenvolvimento socioeconômico e de saúde semelhantes aos do município estudado. Especificamente no que diz respeito aos custos das internações e reinternações evitáveis, é necessário maior eficiência e custo-efetividade na aplicação dos recursos de saúde, especialmente diante da atual crise econômica vivenciada no Brasil e no mundo e do recente alerta da OMS (WHO, 2016) sobre o financiamento e a escassez de recursos para o desenvolvimento de novas pesquisas e de novas estratégias para o controle da doença.

*REFERÊNCIAS**

* De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

ALFRADIQUE, M. E. et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP Brasil). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 5, n.6, p.1337-1349, 2009.

ALVAREZ-HERNÁNDEZ G. et al. Na analysis of spatial and sócio-economic determinants of tuberculosis in Hermosillo, Mexico, 2000- 2006. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v.14, n.6, p.708-713, 2010.

ANDRADE, F.R. **Ocorrência da dengue em Santana de Parnaíba e relação com medidas de controle**. 2012. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso [Especialização em Saúde Pública] – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

ANTUNES, F.P. et al. Desigualdades sociais na distribuição espacial das hospitalizações por doenças respiratórias. **Cadernos de Saúde Pública**., v.29, n.7, p.1346-1356, 2013.

ARBEX, M.A. et al. The challenge of managing extensively drug-resistant tuberculosis at a referral hospital in the state of São Paulo, Brazil: a report of three cases. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 41, n. 6, p. 554-559, 2015.

ARCENCIO, R. A.; OLIVEIRA, M.; VILLA, T.C.S. Internações por tuberculose pulmonar no Estado de São Paulo no ano de 2004. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 2, p. 409-417, 2007.

AYE, R. et al. Factors determining household expenditure for tuberculosis and coping strategies in Tajikistan. **Tropical Medicine and International Health**. v.16, n.3 p. 307–31, 2011.

BARCELLOS, C. Organização espacial, saúde e qualidade de vida. In: I SEMINÁRIO NACIONAL SAÚDE E AMBIENTE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO, 2000, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. v.2. p.27-34.

BERALDO, A. A et al. Atraso na busca por serviço de saúde para o diagnóstico da Tuberculose em Ribeirão Preto - SP. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n.11, p.3079-3086, 2012.

BITTENCOURT, S. A.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. C. O Sistema de Informação Hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 1, p. 19-30, 2006.

BOING, A.F et al. Redução das internações por condições sensíveis à atenção primária no Brasil entre 1998-2009. **Revista de Saúde Pública**, v.46, n.2, p. 359-366, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS n. 221 de 17 de abril de 2008**. Publica a lista brasileira de internação por condições sensíveis à atenção primária. Diário Oficial da União. 18 abr. 2008.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 28p.

_____. **Arquivo de dados referentes a Autorizações de Internações Hospitalares no Brasil**. DATASUS, 2013. Disponível:
<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=25>. Acesso em 30 Abr 2015.

_____. Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico, 2014**. Disponível em: <http://www.vigilanciaensaude.ba.gov.br/sites/default/files/Boletim-Tuberculose-2014.pdf> Acesso em: 03 out de 2016.

_____. Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico, 2015**. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/marco/27/2015-007---BE-Tuberculose---para-substitui---o-no-site.pdf>. Acesso em: 03 out de 2016.

BRUNELLO, M.E.F. et al. Áreas de vulnerabilidade para co-infecção HIV-aids/TB em Ribeirão Preto. SP. **Revista de Saúde Pública**, v.45, n.3, p.556-563, 2011.

CAMARA, G.; CARVALHO, M.S. **Análise Espacial de Eventos**. 2002. Disponível em:<<http://mtc2.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/10.07.14.53/doc/cap2eventos.pdf>> Acesso em: 6 de jun. de 2014.

CAVALCANTE, E.F.O.; SILVA, D.M.G.V. Perfil de pessoas acometidas por Tuberculose. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v.14, n.4, p.720-729, 2013.

CECCON, R.F et al. Mortalidade por doenças circulatórias e evolução da saúde da família no Brasil: um estudo ecológico. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n.5, p.1411-1416, 2013.

CECCON, R.F.; MENEGHEL, S.N.; VIECILI, P.R.N. Internações por condições sensíveis à atenção primária e ampliação da Saúde da Família no Brasil: um estudo ecológico. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.17, n.4, p.968-997, 2014.

CECILIO, H.P. et al. Perfil das internações e óbitos hospitalares por tuberculose. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 26, n. 3, p. 250-255, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Potentially Preventable Hospitalizations — United States, 2001–2009. *MMWR*, 62, p.139-143, 2013. Supplement 3.

CIRINO, I. D. **A efetividade das ações de controle da tuberculose na Atenção Primária à Saúde: a visão do doente**. Natal, 2011. 114f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Departamento de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

COSTA, P. V. et al. Demora no diagnóstico da tuberculose pulmonar em cinco municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil, 2009–2010. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p.195-202. 2012.

COX, H. Cost per patient of treatment for rifampicin-resistant tuberculosis in a community-based programme in Khayelitsha, South Africa. **Tropical Medicine and International Health**. v.20, n.10, p. 1337–1345, 2015.

CUI, Y. et al. Geographical variation analysis of all-cause hospital readmission cases in Winnipeg, Canada. **BMC Health Services Research**, v. 15, p. 129-135, 2015.

CUNHA, N. V.; CAVALCANTI, M. L. T.; COSTA, A. J. L. Diagnóstico situacional da descentralização do controle da tuberculose para a Estratégia Saúde da Família em Jardim Catarina – São Gonçalo (RJ), 2010. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 177-87. 2012.

CURTIS, S.; TAKET, A. **Health and Societies: Changing Perspectives**. London, Arnold, 1996.

CURTIS, S. **Health and Inequality: Geographical Perspectives**. Sage Publications, 2004. 329p.

DAVIES, T.M.; HAZELTON, M.L. Adaptive kernel estimation of spatial relative risk. **Statistics in Medicine**. n.29, v. 23, p. 2423-2437, 2010.

DIEL, R. Cost of multi drug resistance tuberculosis in Germany, **Respiratory Medicine**, v.108, n.11, p.1677-87, 2014.

DOURADO, I. et al. Trends in primary health care-sensitive conditions in Brazil: the role of the Family Health Program (Project ICSAP-Brazil). **Medical Care**, v. 49, n.6, p. 577-584, 2011.

DU, J. et al. Tuberculosis Hospitalization Fees and Bed Utilization in China from 1999 to 2009: The Results of a National Survey of Tuberculosis Specialized Hospitals. **PLoS ONE**, v.10, n.10, 2015.

DUARTE-CUNHA, M. et al. Aspectos epidemiológicos da hanseníase: uma abordagem espacial. **Cadernos de Saúde Pública**. v.28, n.6, p. 1143-1155, 2012.

EGGLI, Y. M. et al. Comparing potentially avoidable hospitalization rates related to ambulatory care sensitive conditions in Switzerland: the need to refine the definition of health conditions and to adjust for population health status. **BMC Health Services Research**, n.14, p. 1 -10, 2014.

FERNANDES, V.B.L. et al. Internações sensíveis na atenção primária como indicador de avaliação da Estratégia Saúde da Família. **Revista de Saúde Pública**, v.43, n.6, p. 928-936, 2009.

FERREIRA, A. C. M. **Análise espacial das taxas de mortalidade por atropelamento dos municípios paulistas utilizando ferramentas de estatística espacial**. São Carlos, 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2008.

FLOYD, K. et al. Cost and cost-effectiveness of multidrug- resistant tuberculosis treatment in Estonia and Russia. **European Respiratory Journal**, v.40, p. 133–142, 2012.

GARCIA, M.C.C. **Desempenho dos serviços de atenção primária do Município de Natal/RN para o diagnóstico e controle da Tuberculose**. 2011. 134 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

GONÇALVES, H. **Peste Branca: um estudo antropológico sobre a tuberculose**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

GONÇALVES, M. J. F; PENNA, M. L. F. Morbidade por tuberculose e desempenho do programa de controle em municípios brasileiros, 2001-2003. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, Supl. 1, p. 95-103, 2007.

HARGREAVES, J.R. et al. The Social Determinants of Tuberculosis: From Evidence to Action. **American Journal of Public Health**, v.101, n.4, p.654-662, 2011.

HARLING, G.; CASTRO, M.C. A spatial analysis of social and economic determinants of tuberculosis in Brazil. **Health Place**, v. 25, p. 56-67, 2014.

HIJJAR, M.A. et al. Epidemiologia da tuberculose: importância no mundo, no Brasil e no Rio de Janeiro. **Pulmão RJ**, v. 14, n.4, p.310-314, 2005.

HINO, P. **Padrões espaciais da tuberculose associados ao indicador adaptado de condição de vida no município de Ribeirão Preto**. 2008. 130f. Tese [Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública] - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

HINO, P. et al. O controle da tuberculose na perspectiva da Vigilância da Saúde. **Escola Anna Nery**, v. 15, n. 2, p. 417-421, 2011.

HORA, C.E.P.; MEDEIROS, F.A.C. (Orgs). **Anuário Natal 2014**. Natal: SEMURB, 2014. 404p. Disponível em: <http://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/Anuarios/Anuario_2014.pdf>. Acesso em: 02 maio 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades: Censo demográfico 2010**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/232RL>>. Acesso em: 02 maio 2015.

JAMAL, L. F.; MOHERDAUI, F. Tuberculose e infecção pelo HIV no Brasil: magnitude do problema e estratégias para o controle. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, supl 1, p. 104-10, 2007.

JANUZZI, P.M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista de Serviço Público**. v. 56, n.2, p.137 – 160, 2005.

JENCKS SF et al. Rehospitalization among patients in the Medicare fee-for-service program. **New England Journal of Medicine**, n. 360, p.1418-1428, 2009.

KALIMUDDIN, S. et al. A retrospective review of a tertiary Hospital's isolation and de-isolation policy for suspected pulmonary tuberculosis. **BMC Infectious Disease**, v. 14, p. 547, 2014.

KIK, S.V. et al. Direct and indirect costs of tuberculosis among immigrant patients in the Netherlands. **BMC Public Health**, v. 9, p. 283, 2009.

MACIEL, E.L. et al. Spatial patterns of pulmonary tuberculosis incidence and their relationship to socio-economic status in Vitoria, Brazil. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v.14, n.11, p.1395-1402, 2010.

MAIMAKOV, T. et al. Treatment of tuberculosis in South Kazakhstan: clinical and economical aspects. **Medicina (Kaunas)**, v.49, n.7, p.335-40, 2013.

MEDRONHO, R.A.; WERNECK, G.L. Análise de dados espaciais em saúde. In: MEDRONHO, R.A.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 493-514.

MENDES, M. C. T. **A clientela e os profissionais de saúde diante da tuberculose**. 1998. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, Campinas (SP), 1998.

MENDES. O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família. Brasília-DF: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

_____. **A construção social da Atenção Primária à Saúde**. / Eugênio Vilaça Mendes. Brasília: Conselho Nacional de Secretários de Saúde – CONASS, 2015

MILLER, H.J.; SHAWN, S. Data modeling and database design. In: Oxford University Press (eds). **Geographic Information Systems for Transportation: Principles and Applications**, London, UK, 2001.

MONROE, A. A. et al. Envolvimento de equipes da atenção básica à saúde no controle da tuberculose. **Revista da Escola de Enfermagem - USP**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 262-267, 2008.

MUSA, B. M, et al. Cost-optimization in the treatment of multidrug resistant tuberculosis in Nigeria. **Tropical Medicine & International Health**, v. 21, n.2, p. 176-82, 2016.

NATAL. Secretaria Municipal de Saúde (SMS). **Plano Municipal de Saúde de Natal-RN - Gestão 2010-2013 - Execução 2011-2013**. Natal: SMS, 2010. 187 p. Disponível em: <<https://www.natal.rn.gov.br/sms/paginas/File/SMS-PMS2011-2013v5.pdf>>. Acesso em: 30 abril 2015.

_____. Secretaria Municipal de Saúde (SMS). **Departamento de Atenção Básica: Carteira de Serviços da Atenção Básica de Natal**. 2014.

OLIVEIRA, H. M. M. G. et al. Perfil epidemiológico de pacientes portadores de TB internados em um hospital de referência na cidade do Rio de Janeiro. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.35, n.8, p.780-787, 2009.

OLIVEIRA, G. P. et al. Tuberculosis in Brazil: last ten years analysis - 2001-2010. **Brazilian Journal Infectious Diseases**, v. 17, n.2, p. 218-233, 2013.

OLIVEIRA, N. F.; GONÇALVES, M. J. F. Social and environmental factors associated with the hospitalization of tuberculosis patients. **Revista Latino-Americana Enfermagem**, v. 21, n. 2, p. 507-514, 2013.

OLIVEIRA, U.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, A.J. Delimiting Areas of Endemism through Kernel Interpolation. **PLoS ONE**, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2015.

PAIM, J. S. **Abordagens teórico-conceituais em estudos de condições de vida e saúde: notas para reflexão e ação**. In: Condições de Vida e Situação de Saúde: Saúde e Movimento (R. B. Barata, org.), Rio de Janeiro: Abrasco. p.7-30, 1997.

PAZO, R. G. et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária no Espírito Santo: estudo ecológico descritivo no período 2005-2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.21, n.2, p. 275-282, 2012.

PERPÉTUO, I. H. O.; WONG, L. R. **Atenção hospitalar por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA) e as mudanças no seu padrão etário: uma análise exploratória dos dados de Minas Gerais**. Diamantina: XII Seminário sobre Economia Mineira, 2006.

PERRECHI, M. C. T.; RIBEIRO, A.S. Tratamento de tuberculose: integração entre assistência hospitalar e rede básica na cidade de São Paulo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, n. 6, p. 1100-1106, 2009.

_____. Desfechos de tratamento de tuberculose em pacientes hospitalizados e não hospitalizados no município de São Paulo. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 37, n. 6, p.783-790, 2011.

PLUG et al. Socioeconomic inequalities in mortality from conditions amenable to medical interventions: do they reflect inequalities in access or quality of health care? **BMC Public Health**, v.12, p.346, 2012.

POORAN, A. et al. What is the cost of diagnosis and management of drug resistant tuberculosis in South Africa? **PLoS One.**, v.8, n.1, 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. PNUD, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 02 maio 2015.

QUEIROGA, R. P. F. et al. Distribuição espacial da tuberculose e a relação com condições de vida na área urbana do município de Campina Grande - 2004 a 2007. **Revista Brasileira de Pneumologia**, v.15, n.1, p.222-232, 2012.

REHEM, T. C. M. S. B.; EGRY, E. Y. Internações por condições sensíveis à atenção primária no estado de São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.12, p. 4755-4766, 2011.

ROJAS L. I. Geografía y Salud: temas y perspectivas en America Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v.14, n.4, p.701-711, 1998.

ROZA, D. L. **Padrões espaço-temporais da incidência da tuberculose em Ribeirão Preto, SP: uso de um modelo bayesiano auto regressivo condicional**. 2011. 115f. Dissertação [Mestrado em Saúde na Comunidade] - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

ROTHMAN, K.J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern Epidemiology**, 3 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.

RUFFINO NETTO, A. Tuberculose: a calamidade negligenciada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 1, p. 51-58, 2002.

SABROZA, P. C. Espaço e produção de endemias. In: **Anales del II Taller de la Asociación Latino-Americana de Medicina Social**, p. 237-247, Caracas: Rectorado de la Universidad Central de Venezuela, 1991.

SALDAÑA, J. P. C. et al. **Metodología de La investigación científica**. 2008. Disponível em <<http://d.yimg.com/kq/groups/22038980/1198579906/name/IL>>. Acesso em < 12 de novembro de 2016.

SCATENA, L. M. et al. Acesso ao diagnóstico de tuberculose em cinco municípios do Brasil – análise multivariada. **Revista de Saúde Pública**, v.43, n.3, p.389-97, 2009.

SCATENA, L. M. et al. Dificuldades de acesso a serviços de saúde para diagnóstico de tuberculose em municípios do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.43, n. 3, p. 389-97, 2009.

SCHNIPPEL, K. Costs of inpatient treatment for multi-drug-resistant tuberculosis in South Africa. **Tropical Medicine & International Health**. v.18, n.1, p.109-16, 2013.

SINANOVIC, E.; RAMMA, L.; VASSALL, A. Impact of reduced hospitalisation on the cost of treatment for drug-resistant tuberculosis in South Africa. **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v.19, n.2, p.172-8, 2015.

SILVA, D.R.; SILVA, L.P.; DALCIN, P.T.R. Tuberculosis in hospitalized patients: clinical characteristics of patients receiving treatment within the first 24 h after admission. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 40, n. 3, p.279-285, 2014.

SILVA-SOBRINHO, R. A. et al. Retardo no diagnóstico da tuberculose em município da tríplice fronteira Brasil, Paraguai e Argentina. **Revista Panamericana Salud Pública**, v.31, n.6, p. 461-468, 2012.

SMITH M et al. **Best care at lower cost: the path to continuously learning health care in America**. Washington: The National Academies Press, 2013.

SOUZA, W. V. et al. The use of socioeconomic factors in mapping tuberculosis risk areas in a city of northeastern Brazil. **Revista Panamericana Salud Pública**, v.8, n.6, p.403-410, 2000.

SOUZA et al. Tuberculosis in intra urban settings: a Bayesian approach. **Tropical Medicine & International Health**. v. 12, p. 323–330, 2007.

TAVARES, A.C.Q. **Distribuição espaço-temporal do crime contra a vida em Salvador entre 2000 e 2004**. 2006. 65 f. Conclusão de Curso [Especialização em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente] - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2006.

THOMAS, J.A. et al. Hospitalizations for tuberculosis in New York City: how many could be avoided? **International Journal of Tuberculosis and Lung Disease**, v.14, n.12, p. 1603-1612, 2010.

TOURAY, K. et al. Spatial analysis of tuberculosis in an Urban West African setting: is there evidence of clustering? **Tropical Medicine and International Health**, v. 15, n.6, p. 664-672, 2010.

VAN'T HOOG, A.I. et al. The potential of a multiplex high-throughput molecular assay for early detection of first and second line tuberculosis drug resistance mutations to improve infection control and reduce costs: a decision analytical modeling study. **BMC Infectious Diseases**, v.15, p.473, 2015.

VICENTIN, G.; SANTO, A. H.; CARVALHO, M. S. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do Rio de Janeiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.7, n.2, p.253-263, 2002.

VIEIRA, R.C.A. et al. Distribuição espacial dos casos novos de tuberculose em Vitória, Estado do Espírito Santo, no período entre 2000 e 2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.41, n.1, p.82-86, 2008.

VILLA, T.C.S. et al. Health services performance for TB treatment in Brazil: a cross-sectional study. **BMC Health Services Research**, v.11, p.241, 2011.

WEI, X. et al. Effective reimbursement rates of the rural health insurance among uncomplicated tuberculosis patients in China. **Tropical Medicine and International Health**. v.20, n.3, p.304-11, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global tuberculosis report 2016**. Geneva, 2016. 171 p. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250441/1/9789241565394-eng.pdf?ua=1>>. Acesso em: 16 nov 2016.

XIMENES, R.A.A et al. Is it better to be rich or a poor area or poor in a rich area? A multilevel analysis of a case-control study of social determinants of tuberculosis. **International Journal of Epidemiology**. v.38, p.1285-1296, 2009.

ANEXO A

ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem

Avenida Bandeirantes, 3900 - Ribeirão Preto - São Paulo - Brasil - CEP 14040-902 - Fone: 55 16 3602.3382 - 55 16 3602.3381 - Fax: 55 16 3602.0518
www.eerp.usp.br - eerp@edu.usp.br

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA EERP/USP

Of. CEP-EERP/USP – 017/2014

Ribeirão Preto, 12 de Fevereiro de 2014.

Prezado Senhor,

Comunicamos que o projeto de pesquisa, abaixo especificado, foi analisado e considerado **APROVADO** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em sua 174ª Reunião Ordinária, realizada em 12 de fevereiro de 2014.

Protocolo CAAE: 24922313.7.0000.5393

Projeto: Iniquidades Sociais e as Interações Evitáveis por Tuberculose em dois Municípios Brasileiros: uma Abordagem Geoespacial.

Pesquisadores: Ricardo Alexandre Arcêncio

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. Dr. 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