



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA**

TALINA CARLA DA SILVA

**TUBERCULOSE E SUA RELAÇÃO COM A VULNERABILIDADE
SOCIAL: UMA ABORDAGEM ESPACIAL**

**CAMPINA GRANDE-PB
2014**

TALINA CARLA DA SILVA

**TUBERCULOSE E SUA RELAÇÃO COM A VULNERABILIDADE
SOCIAL: UMA ABORDAGEM ESPACIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento aos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre, área de concentração Saúde Pública.

Orientadora: Profa. Dr^a Tânia M^a R. M. de Figueiredo

**CAMPINA GRANDE-PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586t Silva, Talina Carla da.

Tuberculose e sua relação com a vulnerabilidade social
[manuscrito] : uma abordagem espacial / Talina Carla da Silva. -
2014.

53 p. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade
Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Tânia Maria Ribeiro Monteiro de
Figueiredo, Departamento de Enfermagem".

1. Tuberculose. 2. Distribuição espacial. 3. Estratégias em
saúde. 4. Saúde pública. I. Título.

21. ed. CDD 616.995

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do candidato: Talina Carla da Silva

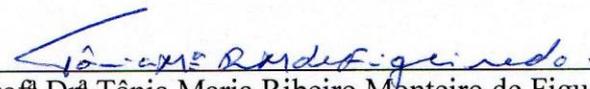
Título: Tuberculose e sua relação com a vulnerabilidade social: uma abordagem espacial

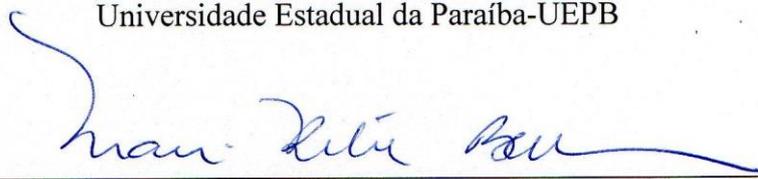
Orientadora: Profa. Dr^a Tânia M^a R. M. de Figueiredo

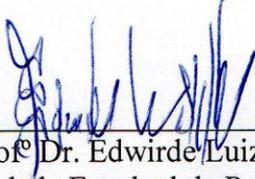
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento aos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre, área de concentração Saúde Pública.

Aprovada em: 11 / 02 / 2014

Banca Examinadora


Prof^a Dr^a Tânia Maria Ribeiro Monteiro de Figueiredo (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba-UEPB


Prof^a Dr^a Maria Rita Bertolozzi
Universidade de São Paulo-USP


Prof^o Dr. Edwirde Luiz Silva
Universidade Estadual da Paraíba-UEPB

A *Deus*, por "se lembrar de mim" e pelo seu cuidado, o que me faz crescer, o senhor mudou a minha história, permitiu na minha vida o que "ninguém podia imaginar". A ELE toda honra e glória.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Minha eterna gratidão, respeito e admiração a minha orientadora Prof^ª. Dra. Tânia M^a Ribeiro M. de Figueiredo, ser humano de caráter extraordinário, profissional de extrema competência. A qual tive o privilégio de conviver e aprender diariamente , cada segundo ao lado dela foi um aprendizado indelével. Obrigada pelo incentivo e confiança depositado em mim quando muitas vezes achei que não conseguiria. Obrigada pela paciência e compreensão diante dos meus erros. Agradeço e afirmo que tudo que foi passado durante estes tempo em que convivemos, fez de mim uma pessoa melhor e mais forte.

AGRADECIMENTOS

Muitas são as pessoas as quais tenho que agradecer, aos citados e não citados nesta página, minha gratidão pela contribuição e amparo no desenvolver deste trabalho.

*A **Lidiane**, por tudo que me ensinou e por ter construído comigo este trabalho, você foi peça fundamental, minha eterna gratidão,*

*A **Milagros**, pela contribuição na estatística deste trabalho.*

*Ao **Prof. Dr. Edwirde Luis**, pelos ensinamentos e contribuições na estatística deste trabalho.*

*À **Profa. Dra. Maria Rita Bertolozzi**, pelas Contribuições no trabalho.*

*A todos os meus irmãos, em especial a **Fatinha, Maria das Neves e Raimundo e minha Sobrinha-irmã Leilane**, por ter acreditado e fornecido condições, para concluir mais esta etapa. A eles meu eterno amor e gratidão.*

*A **Ricardo**, por ter sido sempre meu leal companheiro, amigo, incentivador e amante. Obrigada por saber esperar e entender meu tempo, quando muitas vezes estive ausente, o tua presença em minha vida me fortalece e refrigera minha alma.*

*A minha amiga-irmã e parceira de todas as horas que a vida me deu, **Mayrla Lima**, juntas somos mais forte, você foi peça fundamental neste processo.*

*A **cibely**, minha amiga-irmã pelos momentos de oração e por toda dedicação a nossa amizade. Pela disposição de sempre me ajudar, por todos os conselhos e incentivo. obrigada.*

***Kalyenne e Iana** minhas companheiras amigas-irmãs obrigada pelas noites em claros me ouvindo.*

*A **Nátalia**, pelo apoio.*

*Aos **docentes do Mestrado em Saúde Pública**, pelos ensinamentos e contribuições.*

*Aos **colegas da Pós-graduação**, pelo companheirismo durante esta caminhada, dentre estes em especial aos amigos **Joana Darc, Rogéria Lâvor e Juliana Musse, Elicarlos Nunes e Mayrla Lima**.*

*Ao Grupo de Pesquisa em Avaliação de Serviços de Saúde, pela convivência, compartilhamento de tarefas e aprendizado juntos. Em especial a **Mayrla Lima, Elicarlos Nunes, Kleane Azevedo e Thiara Freire**.*

*À **Secretaria Municipal de Saúde de Juazeiro do Norte/CE**, a todos que fazem a Vigilância Epidemiológica, o Programa de Controle da Tuberculose.*

RESUMO

Silva TC. Tuberculose e sua relação com a vulnerabilidade social: uma abordagem espacial. [Dissertação de Mestrado]. Campina Grande (PB): Universidade Estadual da Paraíba; 2014.

OBJETIVO: relacionar as variáveis que caracterizam a vulnerabilidade social a ocorrência de casos novos de tuberculose no município de Juazeiro do Norte-CE entre 2001 e 2012. **MATERIAL E MÉTODO:** Estudo ecológico e de tendência temporal, com delineamento híbrido. Realizado em Juazeiro do Norte-CE, no período de 2001 a 2012. Foram incluídos como sujeitos da pesquisa os casos novos notificados com tuberculose de todas as formas clínicas. Foi traçado o perfil sócio demográfico dos doentes, logo após a geocodificação dos casos novos, foram construídos os mapas com as áreas com maiores e menores concentrações de casos, através da técnica de estimador Kernel. Para análise da vulnerabilidade social, foi construído um indicador a partir da análise fatorial. **RESULTADOS:** Dos 914 casos novos de tuberculose, pode-se observar um predomínio do sexo masculino, faixa etária entre 20 a 39 anos, baixa escolaridade, forma clínica pulmonar, percentual de cura de 79,1% e abandono de 5,3%. Os dados obtidos identificaram que as áreas de menor e média vulnerabilidade social, obtiveram maior concentração de casos de tuberculose. **CONCLUSÕES:** Através dos resultados obtidos pode-se identificar a ocorrência da tuberculose em áreas geográficas homogêneas, ou seja, que apresenta características similares no município de Juazeiro do Norte-CE, possibilitando aos gestores de saúde a escolha de estratégias e intervenções específicas para os grupos mais vulneráveis, diminuindo assim as iniquidades na saúde, deste município.

PALAVRAS-CHAVE: tuberculose; distribuição espacial; vulnerabilidade social.

ABSTRACT

Silva TC. Tuberculosis and its relationship to social vulnerability: a spatial approach. [Dissertation]. Campina Grande (PB): Universidade Estadual da Paraíba; 2014.

OBJECTIVE: To relate the variables that characterize the social vulnerability to the occurrence of tuberculosis' new cases in Juazeiro do Norte/CE/ Brazil between 2001 and 2012. **MATERIAL AND METHOD:** Ecological study and temporal trend, with hybrid design. It was held in Juazeiro do Norte/CE/ Brazil, from 2001 to 2012. The new reported cases with tuberculosis in all clinical forms were included as subjects of this research. The socio demographic profile of patients has been mapped, soon after geocoding of new cases; the areas' maps were constructed with major and minor concentrations of cases, through the Kernel estimator technique. In order to analyze the social vulnerability, it was built an indicator from the factor analysis. **RESULTS:** Among 914 new cases of tuberculosis, it can be observed a male predominance, aged between 20 to 39 years, low schooling, pulmonary clinical form, healing percentage of 79,1% and abandonment of 5,3%. The data obtained have identified that the areas of lower and medium social vulnerability obtained greater concentration of tuberculosis' cases. **CONCLUSIONS:** Through the results obtained, it can be identified the occurrence of tuberculosis in homogeneous geographical areas, that is, it presents similar characteristics in Juazeiro do Norte/CE/ Brazil, enabling the health managers the choice of strategies and specific interventions to the most vulnerable groups, thus reducing inequities in health, in this municipality.

KEYWORDS: tuberculosis; spatial distribution; social vulnerability.

LISTA DE TABELA

Artigo 1 Tabela 1- Número e proporção dos casos novos de tuberculose segundo sexo, faixa etária, escolaridade, forma clínica e situação de encerramento, Juazeiro no Norte/CE, 2001-2012.....	28
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de localização do município de Juazeiro do Norte-CE..... 19

Artigo 1

Figura 1-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2001 - 2006..... 29

Figura 1-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2007 - 2012..... 30

Figura 3- Análise do vizinho mais próximo com simulação. Juazeiro do Norte/CE, 2001 - 2012..... 31

Artigo 2

Figura 1-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2001 - 2006..... 40

Figura 1-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2007 - 2012..... 40

Figura 3- Mapas com a estratificação segundo indicador de vulnerabilidade social, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2010..... 41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Tuberculoses: Um Desafio Para Saúde Pública.....	11
1.2 Vulnerabilidade Social e a Tuberculose.....	14
1.3 Análise Espacial em Saúde Pública.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 PERGUNTORA CONDUTORA	17
4 MATERIAL E MÉTODO.....	18
4.1 Percurso Metodológico.....	18
4.2 Cenário De Estudo.....	18
4.3 População.....	19
4.4 Fonte de Informação e Coleta de Dados.....	20
4.5 Variáveis do Estudo.....	21
4.6 Análise de Dados.....	22
4.7 Aspectos Éticos.....	23
5 RESULTADOS	24
Artigo 1:Análise da ocorrência da tuberculose através do uso do Geoprocessamento.....	24
Artigo 2: Tuberculose e sua relação com a vulnerabilidade social: uma abordagem espacial.....	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXO.....	53

1 INTRODUÇÃO

1.1 TUBERCULOSES UM DESAFIO PARA SAÚDE PÚBLICA

A tuberculose (TB) é uma doença antiga que ao longo dos anos permanece causando grandes impactos no processo saúde-doença. Neste processo histórico assumiu diferentes conotações, tanto no espaço quanto no tempo^{1,2}. Em alguns países da Europa Ocidental e da América do Norte ela se comporta como uma doença reemergente, enquanto que no Brasil tem sido caracterizada como sendo uma doença estigmatizada e de grande vulnerabilidade, considerada um grave problema de saúde pública^{3,4,5,6}.

Uma doença complexa que insere inúmeros condicionantes, podendo ser entendida como uma patologia infecciosa e crônica, exógena. Classicamente descrita como infectocontagiosa, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, transmitida de forma indireta através de gotículas contendo os bacilos, estes são liberados no ar por pessoas infectadas, através da tosse, fala ou espirro^{7,4}.

O bacilo tem como reservatório principal o homem⁸, podendo se instalar em todos os órgãos, sendo os mais frequentes: pulmões, gânglios linfáticos, pleura, laringe, rins, cérebro e ossos. A forma pulmonar é a de maior predileção e a mais relevante para saúde pública, especialmente a bacilífera, responsável pela manutenção da cadeia de transmissão da doença⁹.

As manifestações clínicas da TB dependem de fatores individuais relacionados ao hospedeiro como: idade, estado nutricional, estado imune, co-morbidades, vacinação pelo BCG e ao patógeno como a virulência e o tropismo para alguns órgãos ou tecidos¹⁰. Entretanto, apresenta como principais sintomas, tosse, inapetência, emagrecimento e febre vespertina¹¹.

Apesar de ser curável, de possuir tratamento gratuito, oferecido pelos serviços de saúde, o controle desta temida doença tornou-se mundialmente um grande desafio. Desde 1993, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu como estratégia de controle a Directly Observed Treatment Strategy (DOTS). Esta é constituída por cinco pilares: Detecção de casos por baciloscopia entre sintomáticos respiratórios; tratamento padronizado de curta duração, diretamente observável e monitorado em sua evolução; fornecimento regular de

drogas, sistema de informação que assegure a avaliação do tratamento; compromisso do governo colocando o controle da TB como prioridade entre as políticas de saúde^{12,11}.

Ainda assim, a incidência da TB se mantém elevada na maior parte do mundo, estima-se que um terço da população está infectado e que entre os anos 2000 a 2020 um bilhão de pessoas serão infectadas pelo bacilo, 200 milhões adoecerão e 35 milhões poderão ir a óbito⁸. Em 2012 cerca de 8,6 milhões de pessoas desenvolveram a doença, destas 1,3 milhões foram a óbito, dos quais 320.000 eram co-infectados TB/HIV¹³. Estes dados revelam um quadro preocupante, tendo em vista que ocorreu um aumento significativo no número de casos quando comparado ao ano de 2011 que foram notificados 5,8 milhões. Colocando assim, esta patologia ainda mais distante da obtenção da meta do STOP TB, que objetiva chegar, em 2015, em 28 casos por 100 mil e eliminar a TB como problema de saúde pública até 2050^{14,11}.

Há uma grande discrepância na distribuição da TB pelo mundo, enquanto que 79% dos infectados estão concentrados nos países pobres e em desenvolvimento, constituindo um grupo de 22 países com maior carga desta doença, apenas 21% se encontra nos países ricos. Deste grupo, alguns países como Camboja, China, Uganda, Tanzânia e Brasil, apresentaram um declínio na taxa de incidência e mortalidade entre os anos de 1990 e 2010. Entretanto, o Brasil declinou sua posição, neste ranking, de 19º em 2009, para 17º em 2012^{12, 17, 13,14}.

Desde 1998, com a criação do Plano Nacional de Controle da TB (PNCT), esta foi considerada pelo Ministério da Saúde (MS) como uma doença prioritária e de notificação compulsória. Ao longo dos anos ela vem sendo incluída como foco na política nacional de saúde, sendo incluída no Programa Mais Saúde, Programação das Ações de Vigilância em Saúde e no Pacto Pela Vida^{15, 16}.

Entretanto, a sua incidência tem se mantido elevada, se estima que 57 milhões de pessoas estejam infectadas; no ano de 2011 foram registrados 69.245 casos novos de TB, com um aumento deste número, em 2012, para 70 mil novas infecções, equivalente a uma incidência de 36,1/100.000 habitantes. Nesse mesmo ano, detectou-se que a TB foi a 4ª causa de mortes por doenças infecciosas e parasitárias e a 1ª em pacientes portadores de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS)^{15,18}.

O estado do Ceará no ano de 2001 obteve uma taxa de incidência de 46,8/100.000, apresentando um discreto declínio na taxa de incidência até 2012, para 38,8/100.000. Neste mesmo ano foram registrados 3349 novos casos de TB e 103 óbitos. O Estado possui seis municípios prioritários para o controle desta doença, estes concentram 67% dos casos, são eles: Caucaia, Crato, Fortaleza, Maranguape, Itapipoca, Sobral, Maracanaú e Juazeiro do Norte, selecionados de acordo com os critérios estabelecidos pelo Programa Nacional de

Controle da Tuberculose (PNCT)^{15, 19}.

O município do Juazeiro, neste mesmo ano, obteve 72 casos novos equivalentes a uma incidência de 28.2/100.000, embora estes números estejam abaixo da média nacional, são valores ainda considerados elevados, do ponto de vista que a TB é uma doença passível de cura e apresenta recursos capazes de promover seu controle e prevenção¹⁸.

Esta tendência epidemiológica da TB tem sido agravada, por diversos fatores: abandono do tratamento; a multidroga-resistência (MDR); propagação do HIV (*Vírus da Imunodeficiência humana*); negligência e/ou inadequação do diagnóstico e tratamento de casos novos; pouca informação sobre a doença; o crescimento da população; variações demográficas e a vulnerabilidade social em que vive a população^{13, 20, 21}.

É considerado caso de abandono, aquele paciente que deixou de comparecer a unidade de saúde por mais de trinta dias seguidos, após a data de retorno ou da última tomada da medicação supervisionada. O paciente que abandona o tratamento se torna um transmissor da doença em potencial, causando danos individuais e ao coletivo. No Brasil, em 2011, a taxa de abandono foi de 9,8%, muito acima da preconizada pela OMS, que sugere taxa menor que 5% de abandono^{22, 23}.

As causas mais comuns do abandono, ou seja, a não adesão ao tratamento, têm sido: a modalidade de tratamento considerado ainda longo; uso de drogas ilícitas e álcool e pouca informação sobre a doença, tudo isso contribuem para cepas do bacilo resistentes à medicação antituberculosa^{22, 24}.

O doente de TB é classificado como MDR, quando os medicamentos de primeira linha utilizados no tratamento não produzem resposta, em decorrência de uma resistência do bacilo aos fármacos, principalmente à rifampicina (R) e isoniazida (H), medicamentos considerados prioritários e essenciais para o tratamento. Em 2006, foi detectado um tipo de resistência ainda mais difícil de controlar, denominada de tuberculose extensivamente resistente (XDRTB – *extensively drugresistant tuberculosis*), o qual acontece quando o bacilo se torna resistente aos medicamentos de segunda linha^{25, 26, 27, 28}.

Dentre os problemas que intensificam o surgimento de casos novos e dificulta o controle da TB, a coinfeção TB/ HIV vem ganhando grande destaque, a partir da década de 80. As pessoas portadoras de HIV têm por ano 10% de chance de desenvolver a doença, isto acontece em decorrência da fragilidade no sistema imunológico. Já para aqueles com sorologia negativa para HIV, esta chance é de 10% ao longo da vida^{23, 29}.

Além de todos os obstáculos que dificultam o controle da tuberculose, ainda há de se considerar os aspectos sociais. Ou seja, as condições de vida das diferentes classes sociais, as

precárias condições de moradia, a falta de política social e habitacional, vinculado à migração para os grandes centros, o desemprego, entre outros fatores da vulnerabilidade social contribuem para a permanência e desenvolvimento da TB^{30, 31}.

1.2 VULNERABILIDADE SOCIAL E A TUBERCULOSE

Neste sentido, a compreensão da ocorrência da TB, como uma doença acometida unicamente por fatores individuais torna-se simplório, é necessário ir além do tradicional, e buscar entender o seu universo coletivo que pode ser determinado pela vulnerabilidade social³².

A vulnerabilidade tem sua base na área dos direitos humanos, tornou-se um termo bastante expressivo dentro da saúde pública, desde a década de 80, com o intuito de ampliar a visão individualizante de doenças como a Aids^{33,34}. Segundo Ayres, 2002, “a vulnerabilidade busca fornecer elementos para avaliar objetivamente as diferentes chances que todo e qualquer indivíduo tem de se contaminar, dado o conjunto formado por certas características individuais e sociais de seu cotidiano”³¹.

A vulnerabilidade possui três planos interdependentes: vulnerabilidade individual (cognitiva e comportamento pessoal), vulnerabilidade social (contexto social) e vulnerabilidade programática (políticas de saúde para enfrentamento das doenças ou agravos)^{31, 35,36}. O plano social está atrelado aos aspectos do bem-estar social, políticos e culturais, assim como, grau de escolaridade, acesso a informação, religião, disponibilidade de recursos materiais, moradia, acesso a bens de consumo e graus de liberdade de pensamento e expressão^{37,38}.

Na chamada Nova Saúde Pública- termo que surgiu na Interregional Meeting on New Public Health, ocorrido em Genebra no ano de 1995, a saúde passa a ser discutida, por novas perspectivas e conhecimento além do biomédico, visando as necessidades de novos conhecimentos para a efetivação das práticas de prevenção e promoção da saúde. Assim o conceito de vulnerabilidade social, possibilita neste âmbito um olhar mais amplo, voltado para ações mais contextuais e sociais^{36, 37,39}.

Assim, estudos que tomam como base a teoria da vulnerabilidade social podem ser desenvolvidos para abordar o fenômeno da pobreza, da iniquidade social e sua relação com os agravos de saúde e doenças como a TB, de forma mais integral e contextualizada^{36, 39}.

Neste contexto, para entender como a vulnerabilidade social reflete nos grupos populacionais, é preciso relacionar às características da dinâmica demográfica, considerando a dimensão espacial e a situação sócio econômica em que este grupo está inserido. O conjunto físico-social influencia e é influenciado pela população, concebendo a relação sociedade-natureza que se pauta pela produção contraditória e desigual do espaço e da sociedade. Onde as pessoas constituem grupos demográficos, marcados pelo envolvimento e pertencimento ao seu espaço vivido^{36, 40}.

1.3 ANÁLISE ESPACIAL EM SAÚDE PÚBLICA

Por ser a TB uma doença diretamente associada às condições demográficas e aspectos socioeconômicos, além de ser infectocontagiosa, facilitando sua disseminação pelo meio, torna-se de extrema importância estudos relacionados à vulnerabilidade social, com foco na realidade do doente e no espaço em que este vive^{1, 40}.

O espaço é entendido, como sendo “um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações”^{41,42}, sendo este modelado segundo as necessidades humanas, sejam elas culturais sociais ou econômicas. Sendo assim, este processo influencia e são influenciados pela dinâmica da sociedade, tornando-se uma categoria que sintetiza as condições de vida, ambiente e saúde da população que vivem em um mesmo território. O território é o espaço habitado constituído pelas transformações (sociais, econômicas e políticas), é neste sistema de ações fixas e de fluxos que os autores sociais buscam suprir suas necessidades, na busca da sobrevivência de forma digna⁴³.

Um dos principais objetivos da saúde pública é promover a prevenção e promoção da saúde, para isso é necessário entender a situação de saúde da população, apreendendo a realidade de cada espaço e as condições que norteiam a sua formação. Assim, na década de 80, a saúde pública em busca de entender a relação espaço e saúde, começa a fazer uso da técnica de análise espacial, principalmente nos estudos relacionados a doenças infectocontagiosas e sua relação com as condições sociais. Uma das pesquisas pioneiras que se utilizou deste tipo de análise na saúde foi desenvolvida por John Snow, em Londres, no ano de 1854, quando estudou a cólera^{44,45}.

A distribuição espaço-temporal das doenças e de seus determinantes nas populações busca responder três questões: "quem adoeceu?", "quando a doença ocorreu?" e "onde a doença ocorreu?", sendo estas as perguntas norteadoras dos estudos Epidemiológicos que tem como meta compreender e explicar o processo saúde doença da população⁴⁷.

O estudo ecológico e quantitativo, em que trata da distribuição das doenças, e que tem como foco o espaço geográfico e social, é denominado de análise espacial em saúde. As técnicas utilizadas para esse tipo de análise são: mapeamento dos eventos de saúde (visualização); análise exploratória dos dados (descrição de padrões de distribuição) e modelagem (testar hipóteses)⁴⁵.

Para este tipo de estudo, o geoprocessamento e a geoestatística, são fundamentais. O geoprocessamento, entendido como “um conjunto de técnicas de coleta, exibição e tratamento de informações espacializadas”, possibilita a associação de variáveis sócio-ambientais-econômicas e a distribuição da doença, através de construção de mapas temáticos que identifique a localização dos principais focos da doença no espaço e no tempo⁴⁸.

Esta distribuição fornece condições de relacionar a doença e a vulnerabilidade de desenvolvê-la, oferecendo informações para direcionamento de ações intersetoriais específicas, contribuindo para a tomada de decisões no âmbito coletivo, visando à promoção em saúde e o controle de doenças, como a TB⁴⁹.

Sendo a TB uma doença que obedece a critérios de grande magnitude, considerada como um grave problema epidemiológico e social faz-se necessário, identificar as variáveis que caracterizam a vulnerabilidade social do doente e sua relação com a ocorrência da doença no espaço e no tempo⁵⁰.

Diante do exposto, entende-se a necessidade de se realizar um estudo que busque relacionar a distribuição espacial dos casos de tuberculose com os determinantes socioeconômicos, identificando áreas geográficas que sejam prioritárias para o controle da doença. Assim, realizar um diagnóstico da situação da TB, que contribuirá com os gestores no planejamento de ações de promoção, prevenção e controle da doença de acordo com a realidade epidemiológica e social de cada área, a fim de diminuir a incidência da TB, neste município.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a relação das variáveis que caracterizam a vulnerabilidade social com a ocorrência de casos novos de tuberculose no município de Juazeiro do Norte-CE, Período de 2001 a 2012.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Geocodificar os casos de tuberculose notificados no SINAN-CE no período de 2001 a 2012.
- ✓ Investigar o padrão espacial dos casos novos da tuberculose, no município de Juazeiro do Norte/ CE, no período de 2001 a 2012.
- ✓ Identificar as áreas de vulnerabilidade social, por setor censitário no município de Juazeiro do Norte/CE;
- ✓ Verificar a associação entre áreas de maior concentração geográfica de casos novos de tuberculose e a vulnerabilidade social da população em estudo, no município de Juazeiro do Norte/CE, no período de 2001 a 2012.

3 PERGUNTA CONDUTORA

Existe relação entre a distribuição espacial dos casos da tuberculose com os determinantes sócio econômicos no município de Juazeiro/CE?

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Percurso Metodológico

Trata-se de um estudo com delineamento híbrido, ecológico e de tendência temporal. Estudos ecológicos ou estudos de conglomerados abordam as relações entre a saúde e o espaço, analisando de que forma os contextos sociais e ambientais podem afetar a saúde no âmbito coletivo^{51, 47}.

O delineamento híbrido ocorre por se tratar de um estudo simultaneamente ecológico e de tendência temporal, combinando características básicas de estudos exploratórios de grupos populacionais e de série temporal⁵¹.

Neste tipo de estudo onde se tem áreas geograficamente bem delimitadas, com série temporal, pode-se identificar a relação entre os indicadores de situação de saúde e as condições de vida de determinada região ao longo do tempo, buscando fatores explicativos para os diferenciais de incidência encontrados⁴⁷.

4.2 Cenário de Estudo

O estudo foi realizado em Juazeiro do Norte-CE, a escolha deste município de para realização desta pesquisa, se deu por este ser um município prioritário para as ações de controle da tuberculose no estado do Ceará, possuir área geograficamente delimitada e mapeada pelo IBGE, com Estratégia de Saúde da Família (ESF), DOTS implementado no sistema de saúde e pela inexistência de estudos com essa abordagem no município.

Localizado na região Nordeste do Brasil e metropolitana do Cariri, no sul do estado do Ceará, dista 549 km da capital, Fortaleza, com as seguintes localidades geográficas: 7° 12' 46" latitude sul e 39° 18' 54" longitude oeste (Figura 1). Sua área territorial é de 248,832 km², a uma altitude média 377,3m com uma população estimada em 2012 de 255.648 habitantes, possuindo uma taxa de urbanização de 95,3%, com um total de 240.128 residentes na zona urbana⁵², o que o caracteriza como sendo a terceira cidade mais populosa do Estado, a maior do interior cearense e a centésima maior do Brasil.

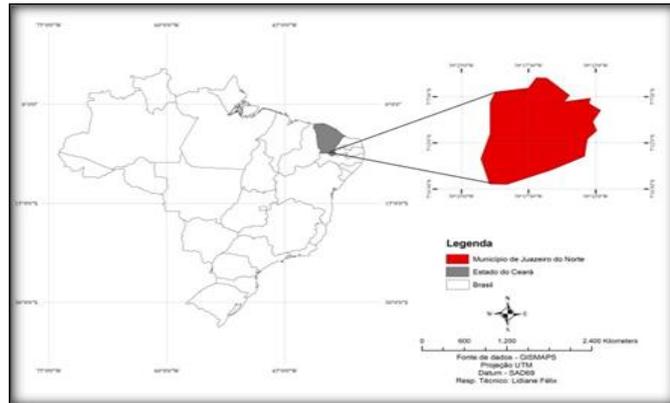


Figura1: Mapa de localização do município de Juazeiro do Norte-CE

O município de Juazeiro-CE está habilitado na gestão plena do sistema municipal de saúde (Norma Operacional de Assistência Saúde – NOAS 01/02). Possui 132 estabelecimentos de saúde, destes 94 são integrados ao sistema único de saúde (SUS). Possui uma rede de serviços de saúde distribuída em Distritos Sanitários, com 42 equipes de UBSF/PACS, com ações de controle da TB desenvolvidas pelas unidades básicas de saúde e pelo Centro de Dermatologia da Cidade, referência local para a comunidade^{53, 54}.

4.3 População do Estudo

A população do estudo compreendeu os casos novos notificados com TB de todas as formas clínicas (Pulmonar e Extrapulmonar), inscritos no Programa de Controle da Tuberculose (PCT) no período de 2001 a 2012, no município do Juazeiro-CE. A escolha deste período se deu com o intuito de entender o comportamento da doença no início do século XXI e o último ano do mesmo.

4.3.1 Critérios de Inclusão

- Possuir em seu registro no Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN) endereço completo (logradouro, número, bairro e CEP);
- Ser residente na zona urbana do município em estudo.

4.4 Fonte de Informação e Coleta de Dados

- **Informações sobre tuberculose**

Os dados relacionados aos doentes de TB do município foram coletados, em janeiro de 2013, através de fontes secundárias de informação do SINAN, fornecido pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde, Juazeiro do Norte/CE. Em seguida foi feito o tratamento destes dados em dupla, para verificar a completude das informações e retirar do banco os casos duplicados, incompletos, zona rurais, pacientes não residentes no município, para este primeiro momento finalizou com a organização dos dados em planilhas do Excel 2007, por ano de 2001 a 2012.

- **Mapa Digital e Geocodificação dos Casos de Tuberculose:**

A geocodificação tem por objetivo, estimar a posição geográfica e espacializar eventos, através da posição geográfica correspondente ao endereço procurado. A mesma ocorreu no período de março de 2013 a junho de 2013. Foi utilizado como ponto de partida um mapa por setor censitário digital do Município de Juazeiro do Norte-CE, obtido na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Através do endereço completo referido no SINAN e como fonte auxiliar para elucidação dos endereços e fornecimento do Código de Endereçamento Postal (CEP) utilizou a Base de Dados da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), pode-se obter a espacialização dos casos de tuberculose no mapa de Juazeiro do Norte-CE.

Foram organizadas as tabelas no Excel, com a descrição do endereço, número e CEP - Código de Endereçamento Postal. De posse da tabela formatada, foi realizado um *upload* para o *Google Fusion Tables*, que é um serviço do Google cuja função é geocodificar endereços a partir de uma planilha do Excel. Após a geocodificação, se têm as coordenadas XY para um determinado endereço, no qual foi salvo em formato KML. Com o arquivo salvo em formato kml, foi utilizado o Software TrackMaker®, versão *free*, para a conversão de kml para *Shapefile*. De posse dos arquivos em *Shapefile*, foram confeccionados os mapas com a distribuição espacial dos casos de TB utilizando o *Software* de SIG, o ArcGis.

- **Informações para construção dos indicadores compostos**

Para caracterização da região, segundo as condições de vulnerabilidade social, foi construído um Indicador de Vulnerabilidade Social (IVS). Segundo Akerman et.al, 1996, indicador composto é entendido como sendo uma “medida que associa diferentes variáveis socioeconômicas e de ambiente num indicador sintético para analisar as características de grupos populacionais vivendo em determinadas áreas geográficas”⁵⁵.

Para a construção do indicador foram selecionadas algumas variáveis resultantes da revisão da literatura^{56, 32} considerando aquelas que têm relação com as condições sociais da população, foram identificados variáveis de situações de exposição a diferentes gradientes de condições favoráveis à vida, no âmbito coletivo.

Estas variáveis foram coletadas, por setores censitários na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao censo de 2010.

4.5 Variáveis do Estudo

4.5.1 Variáveis sócio demográficas e clínicas dos casos de TB

- Sexo
- Idade: categorizada em faixas etárias
- Escolaridade
- Forma clínica e situação de encerramento

4.5.2 Variáveis sócio demográficas da população do Município para construção do Indicador de Vulnerabilidade Social (IVS).

- CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DO DOMICÍLIO:

- Domicílios particulares permanentes próprios e quitados (DPPPQ)

- AGLOMERAÇÃO

- Média do número de moradores em domicílios particulares permanentes (MMMDPP)

-RENDA PER CAPITA:

- Renda per capita de mais de 2 a 3 salários mínimos (RPC)

-ESCOLARIDADE:

- Chefe da família alfabetizado (CFA)

- CONDIÇÃO SANITÁRIA

- Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo e conectado à rede de esgoto (DPPBECRE)

- ACESSO À ÁGUA

- Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral (DPPAARG)

4.6 Análise de dados

Os resultados foram analisados em três etapas:

1ª Etapa: Análise sócio demográfica

Contemplou os resultados descritivos, onde se mostrou as distribuições de frequências das variáveis socioeconômicas e clínicas da população estudada. Os dados inicialmente foram armazenados em uma planilha eletrônica do *Microsoft Office Excel 2007* e posteriormente transferidos para a tabela de entrada de dados do *Software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 18.0.

2ª Etapa: Análise da distribuição dos casos novos de tuberculose

Na Análise dos padrões espaciais de ocorrência dos casos de TB, utilizou-se como unidades os setores censitários do município em estudo, esta escolha se deu em decorrência destas serem mais homogêneas e possuírem um maior nível de desagregação²⁶.

Para a identificação de áreas com maior e menor concentração de casos (áreas quentes e frias), através da técnica de estimador Kernel, para isso utilizou-se o programa ArcGIS 10, empregado um raio de abrangências 500m e uma superfície de alisamento de 50, utilizando a seguinte fórmula⁴⁵:

$$\lambda_{\tau}(s) = \sum_{i=1}^n \tau_2 k((s - s_i) / \tau)$$

A função k serve para construir uma superfície contínua sobre os dados, onde t é chamado de largura de faixa, S representa uma localização qualquer na área de estudo, S_i são as localizações dos eventos observados e n representa o número de eventos.

Para a avaliação da autocorrelação espacial, a fim de investigar se a distribuição espacial dos casos novos da tuberculose ocorre de forma aleatória ou segue algum padrão de ocorrência no espaço, realizou o método do vizinho mais próximo com simulação, através do software SPRING. Esta função de distribuição pode ser estimada empiricamente da seguinte forma ⁴⁵:

$$G(w) = \frac{\#(w_i \leq w)}{n}$$

A função w corresponde à soma dos vizinhos mais próximos de cada evento cuja distância é menor ou igual a w , dividido pelo número de eventos na região.

3ªEtapa: Construção do Indicador de Vulnerabilidade Social

Para construção do IVS, foram utilizados os testes de KMO e o de Bartlett, onde indicou a existência de correlações nas variáveis analisadas, possibilitando o uso do método análise fatorial. Através do método de componentes principais, com a técnica da rotação varimax ⁵⁷, foram produzidos três fatores, no qual, as variáveis foram agrupadas, segundo a correlação entre os valores observados em cada uma delas.

Em seguida foi construído um mapa temático, para cada fator individual e um com a média de todos os fatores que constituem o IVS. Identificando as áreas de alta, média e baixa vulnerabilidade social, segundo a literatura ⁵⁸:

- Vulnerabilidade Baixa: Setores censitários em melhor situação socioeconômica.
- Vulnerabilidade Média: Setor censitário que apresenta uma situação socioeconômica intermediária.
- Vulnerabilidade Alta: Setor censitário com baixa condição socioeconômica.

4.7 Aspectos Éticos da Pesquisa

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba/UEPB, número do CAAE 0176.0.133.000-11, atendendo às recomendações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e autorizado pela coordenadora da pesquisa principal intitulada: “Análise Espaço-Temporal dos Casos de Tuberculose em municípios do Nordeste do Brasil e sua relação com os Determinantes Sociais e Econômicos” (anexo 1), a utilização dos dados para realização do presente estudo.

5 RESULTADOS

ARTIGO 1

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DA TUBERCULOSE ATRAVÉS DO USO DO GEOPROCESSAMENTO

RESUMO

Introdução: A tuberculose possui um elevado índice de morbidade e mortalidade em todo mundo. Assim, para o controle da doença, a qual é considerada um grave problema de saúde pública é preciso adoção de medidas específicas em áreas de elevado nível de transmissão. **Objetivo:** identificar o padrão espacial dos casos novos da tuberculose, no município de Juazeiro do Norte- CE, no período de 2001 a 2012. **Método:** Trata-se de um estudo com delineamento híbrido, ecológico e de tendência temporal. Realizado em Juazeiro do Norte-CE, no período de 2001 a 2012, foram incluídos como sujeitos da pesquisa os casos novos notificados com TB de todas as formas clínicas. Traçado o perfil sócio demográfico, feita análise espacial dos casos de TB através da técnica de Kernel e do método do vizinho mais próximo com simulação. Foi utilizado o *software* de SIG, o ArcGis 10 e o SPRING. **Resultado:** Dos 914 casos novos de tuberculosos, pode-se observar um predomínio do sexo masculino, faixa etária entre 20 a 39 anos, baixa escolaridade, forma clínica pulmonar, percentual de cura de 79,1% e abandono de 5,3%. Nos dois períodos identificou-se uma distribuição espacial homogênea e não aleatória concentrada na região central do mapa, com uma maior concentração de caso na região sul do município. **Conclusão:** Foi possível concluir que a presente investigação torna-se relevante, na medida em que contribuir com o fortalecimento do controle desta doença e fornece informações que otimizam atividades tais

como: busca ativa, educação em saúde, notificação de casos novos e supervisão do tratamento, desempenhada pelos profissionais da atenção primária a saúde.

PALAVRAS-CHAVE: tuberculose; distribuição espacial; Epidemiologia.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) permanece ao longo dos anos, como sendo um grande desafio para saúde pública, dada a sua elevada morbidade e mortalidade, em termos mundiais. Apesar de ser uma doença, curável e possuir tratamento gratuito, estima-se que um terço da população mundial está infectado e um milhão morre por ano^{1,2}.

Em alguns países da Europa Ocidental e da América do Norte ela se comporta como uma doença reemergente, enquanto que no Brasil tem sido caracterizada como sendo uma doença estigmatizada e de grande vulnerabilidade³. O Brasil ocupa a 17ª posição entre os países com maior carga da doença, em 2011 foram registrados 69.245 casos novos, com um aumento deste número, em 2012, para 70 mil novas infecções, equivalente a uma incidência de 36,1/100.000 habitantes⁴.

Dentre os fatores que veem agravando ainda mais este quadro, pode-se destacar: a pobreza, baixa escolaridade, diagnóstico tardio, abandono do tratamento, propagação do HIV (*Vírus da Imonodeficiência humana*), o crescimento da população e as variações demográficas^{5,6}.

Esta tendência epidemiológica demonstra que as estratégias de controle da TB podem estar sendo ineficazes. Para que haja a quebra da cadeia de transmissão da doença e redução dos seus índices é preciso adoção de medidas específicas em áreas de elevado nível de transmissão^{7,8}.

Desta forma, uma importante técnica utilizada pela vigilância em saúde, o geoprocessamento, que consiste em uma ferramenta para análise espacial, é capaz de delimitar áreas homogêneas e mensurar o risco de infecção dentro dessas áreas^{9, 10}. Proporcionando uma visão mais abrangente da situação, oferecendo condições de direcionar ações intersetoriais específicas¹¹.

Assim, esse estudo teve por objetivo identificar o padrão espacial dos casos novos da tuberculose, no município de Juazeiro do Norte- CE, no período de 2001 a 2012

MÉTODO

Trata-se de um estudo com delineamento híbrido, ecológico e de tendência temporal. Realizado em Juazeiro do Norte-CE, município da região Nordeste do Brasil e metropolitana do Cariri, no sul do estado do Ceará, dista 549 km da capital, Fortaleza, sua área territorial é de 248,832 km², com uma população estimada em 2012 de 255.648 habitantes, possuindo uma taxa de urbanização de 95,3%, com um total de 3240.128 residentes na zona urbana (IBGE, 2012).

O período de estudo compreende os anos de 2001 a 2012, no qual foram incluídos como sujeitos da pesquisa os casos novos notificados com TB de todas as formas clínicas (Pulmonar e Extrapulmonar), inscritos no Programa de Controle da Tuberculose (PCT); que possuíssem o endereço completo (logradouro, número, bairro e CEP e fossem residentes na zona urbana do município). Entende-se por caso novo: “pacientes que nunca se submeteram à terapia anti-tuberculosa, que fizeram tratamento por menos de 30 dias ou há mais de cinco anos”.

O levantamento dos dados foi realizado por meio de consulta de fontes secundárias de informação do SINAN, fornecido pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde, Juazeiro do Norte-CE.

A partir do tratamento destes dados, pode-se realizar a geocodificação dos casos, a qual tem por objetivo, estimar a posição geográfica e espacializar eventos, através da posição geográfica correspondente ao endereço procurado. A mesma ocorreu no período de março a junho de 2013. Foi utilizado como ponto de partida um mapa por setor censitário digital do Município de Juazeiro do Norte-CE, obtido na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Organizou-se as tabelas no Excel, com a descrição do endereço, número e CEP - Código de Endereçamento Postal. De posse da tabela formatada, foi realizado um *upload* para o *Google Fusion Tables*, que é um serviço do Google cuja função é geocodificar endereços a partir de uma planilha do Excel. Após a geocodificação, se têm as coordenadas XY para um determinado endereço, no qual foi salvo em formato KML. Com o arquivo salvo em formato kml, foi utilizado o software TrackMaker®, versão *free*, para a conversão de kml para *Shapefile*. De posse dos arquivos em *Shapefile*, foram confeccionados os mapas com a distribuição espacial dos casos de TB utilizando o *Software* de SIG, o ArcGis 10.

As variáveis utilizadas para traçar o perfil dos doentes foram as sócio demográficas (sexo, faixa etária, escolaridade), e as clínicas (forma clínica e situação de encerramento).

Na Análise dos padrões espaciais de ocorrência dos casos, utilizou-se como unidades os setores censitários do município em estudo, esta escolha se deu em decorrência destas serem mais homogêneas e possuírem um maior nível de desagregação.

Para a identificação de áreas com maior concentração de casos (áreas quentes), realizou análise de densidade de Kernel, através do programa ArcGIS 10, empregado um raio de abrangências 500m e uma superfície de alisamento de 50, utilizando a seguinte fórmula:

$$\lambda_{\tau}(s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} k\left(\frac{s - s_i}{\tau}\right)$$

A função k serve para construir uma superfície contínua sobre os dados, onde t é chamado de largura de faixa, S representa uma localização qualquer na área de estudo, S_i são as localizações dos eventos observados e n representa o número de eventos.

Para a avaliação da autocorrelação espacial, a fim de investigar se a distribuição espacial dos casos novos da tuberculose ocorre de forma aleatória ou segue algum padrão de ocorrência no espaço, realizou o método do vizinho mais próximo com simulação, através do Software SPRING. Esta função de distribuição pode ser estimada empiricamente da seguinte forma:

$$G(w) = \frac{\#(w_i \leq w)}{n}$$

A função w corresponde à soma dos vizinhos mais próximos de cada evento cuja distância é menor ou igual a w , dividido pelo número de eventos na região.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba/UEPB, número do CAAE 0176.0.133.000-11, atendendo às recomendações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Dos 914 casos novos de tuberculoses notificados no período de 2001 a 2012, pode-se observar que houve predomínio do sexo masculino, faixa etária entre 20 a 39 anos, baixa escolaridade, forma clínica pulmonar, percentual de cura de 79,1% e abandono de 5,3% (tabela 1).

Tabela 1- Número e proporção dos casos novos de tuberculose segundo sexo, faixa etária, escolaridade, forma clínica e situação de encerramento, Juazeiro no Norte/CE, 2001-2012.

VARIÁVEIS	N	%
SEXO		
Masculino	512	56,0
Feminino	402	44,0
FAIXA ETÁRIA (ANOS)		
0-9	16	1,8
10-19	66	7,2
20-39	384	42
40-59	299	32,7
60 e mais	149	16,3
ESCOLARIDADE		
Nenhuma	160	17,5
Ensino Fundamental Incompleto	395	43,2
Ensino Fundamental Completo	43	4,7
Ensino Médio Incompleto	96	10,5
Ensino Médio Completo	34	3,7
Ensino Superior Incompleto	8	9,0
Ensino Superior Completo	24	2,6
Ignorado	89	9,7
Não se aplica	14	1,5
Em branco	51	5,6
FORMA		
Pulmonar	814	89,1
Extra-pulmonar	88	9,6
Pulmonar + Extra-pulmonar	12	1,3
SITUAÇÃO DE ENCERRAMENTO		
Cura	723	79,1
Abandono	49	5,3
Óbito por TB	6	0,6
Óbito por outras causas	2	0,2
Transferência	47	5,1
Mudança de diagnóstico	13	1,4
TB Multirresistente	1	0,1
Ignorado	73	8,0
Total	914	100

Fonte: SINAN/CE - Ministério da Saúde

Os mapas pontuais dos casos de TB (Figura 1 e 2) podem ser utilizados como uma estratégia de visualização espacial da doença; entretanto, vale ressaltar que cada um dos pontos não necessariamente representa um caso. Pois existem casos notificados no mesmo endereço ou com raios de proximidades que geram uma sobreposição. Assim, para que se possa ter uma análise mais precisa da agregação espacial dos casos, foi necessário utilizar a técnica de estatística espacial alisamento de kernel, afim de, estimar a intensidade local.

Os mapas com a estimativa de intensidade Kernel para a ocorrência da tuberculose, também podem ser visualizadas nas Figuras 1 e 2, onde estas regiões com tons mais escuros, obtidas por meio do estimador de Kernel, mostram as áreas com maior intensidade de casos da doença.

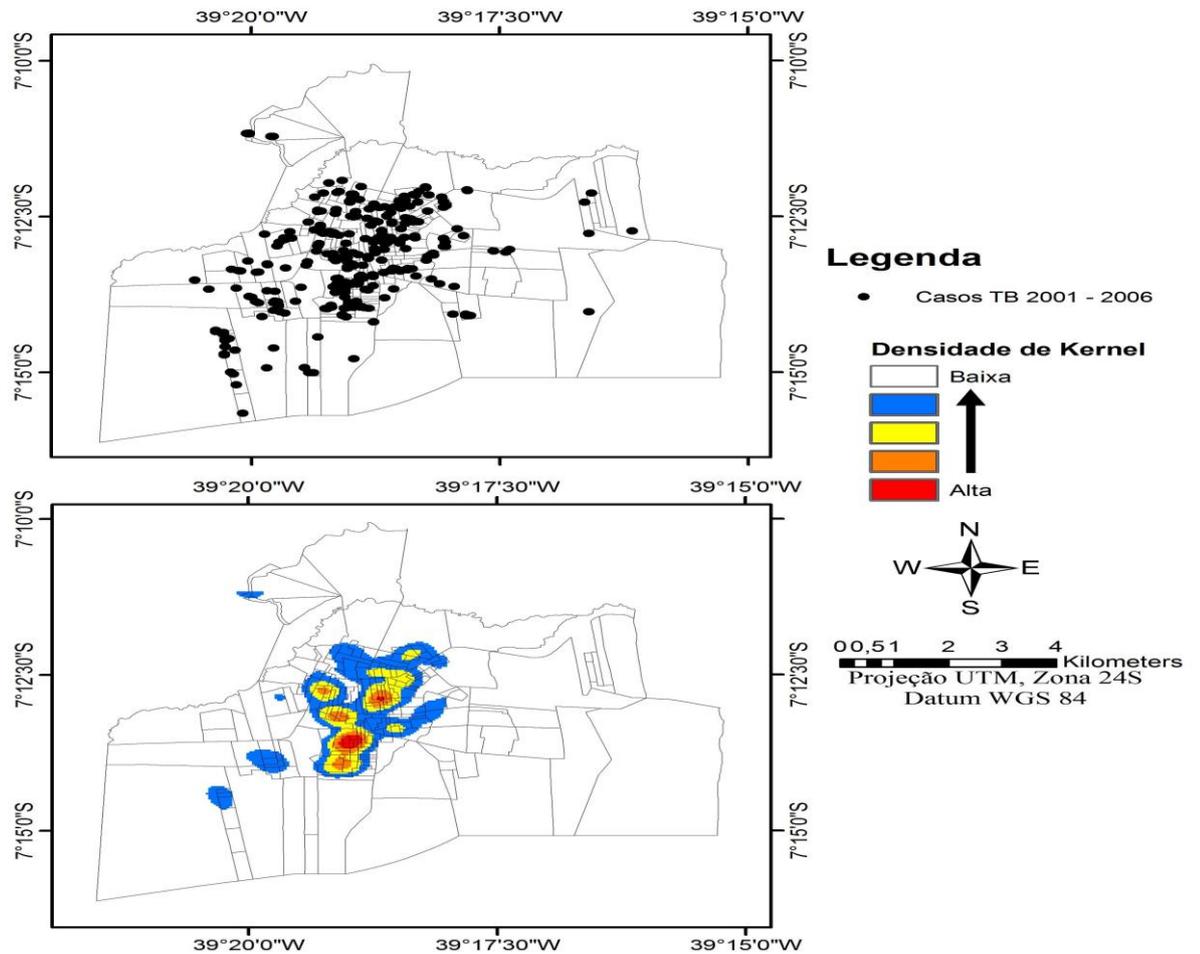


Figura 1-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2001 - 2006.

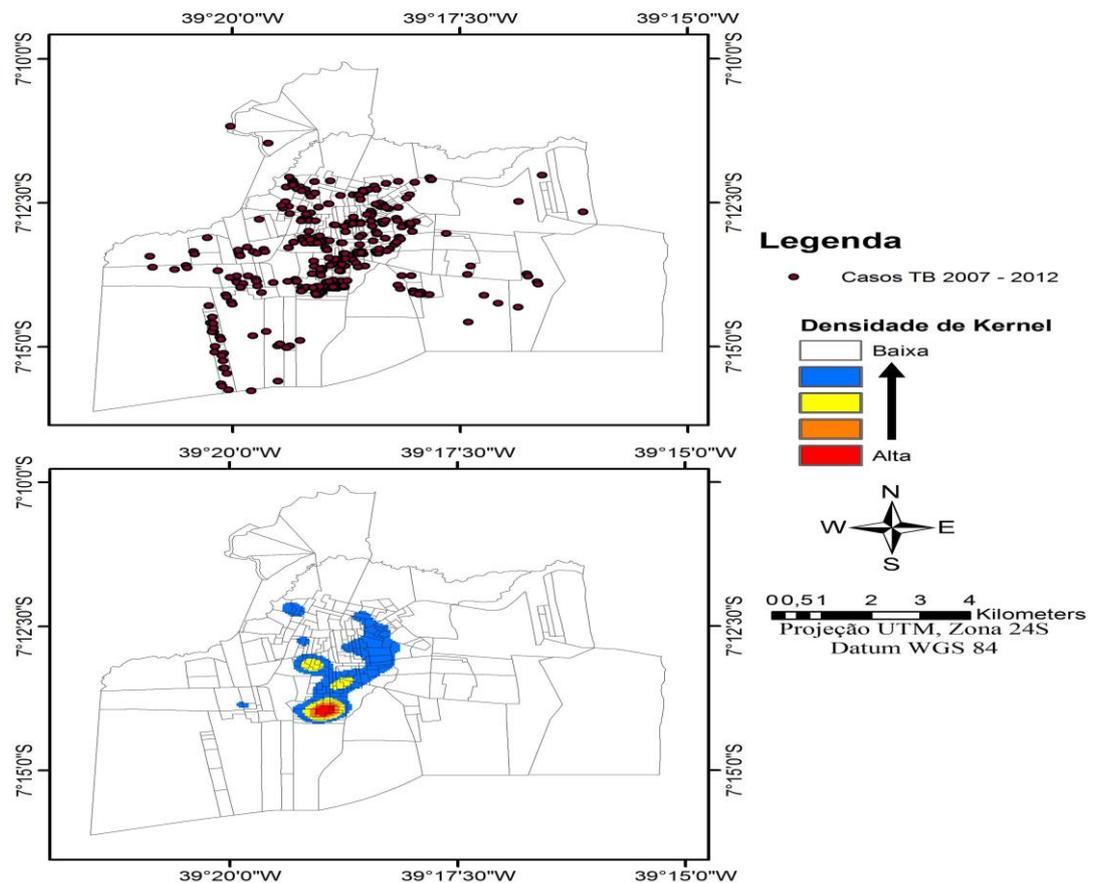


Figura 2-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2007 - 2012.

Por meio das observações do mapa no período de 2001 a 2006 (Figura 1), pode-se identificar uma distribuição homogênea dos casos, os quais se encontram concentrados na região central do mapa, no entanto, à área com maior densidade de casos fica localizada em parte da região sul, esta área abrange cinco setores censitários, os quais estão inseridos nos bairros: Pirajá e Romeirão (área vermelha da figura 1).

No período de 2007 a 2012, visualizado na Figura 2, pode-se perceber no mapa de distribuição que á ela ocorre de forma homogênea, com sua maior concentração na região central, com poucos casos na região periférica do mapa. Ainda na Figura 2, observa-se o mapa com a análise do estimador de kernel (Figura 2), que indica que a maior intensidade de casos em parte da região sul (área vermelha da Figura 2), abrangendo dois setores censitários.

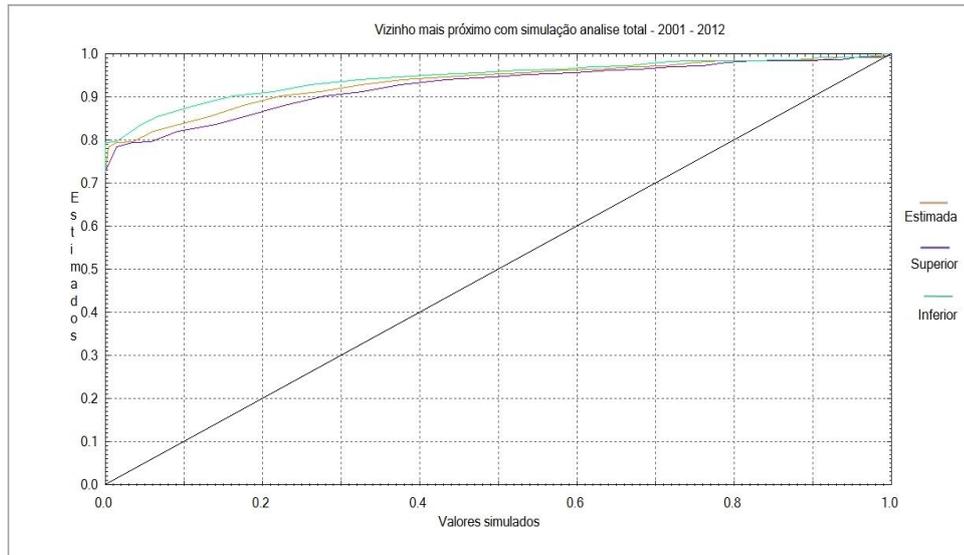


Figura 3- Análise do vizinho mais próximo com simulação. Juazeiro do Norte/CE, 2001 - 2012.

De acordo com a análise do vizinho mais próximo com simulação (Figura 3), detectou-se que os casos de TB possuem uma distribuição não aleatória, apresentando assim uma correlação espacial, visualizada na figura 3, onde as curvas de comportamento dos casos se mantêm muito acima da linha reta que caracteriza a distribuição aleatória.

DISCUSSÃO

O perfil sócio demográfico para o período de 12 anos encontrado neste estudo se repete em outros trabalhos ^{1,12, 13, 14,15}, realizados em diferentes regiões do país, assim como em outros países, possibilitando determinar a vulnerabilidade da doença em alguns grupos. O sexo masculino é mais acometido pela TB quando comparado com o sexo feminino, não se tem uma explicação biológica para este fato, mas é possível relacionar aos hábitos de vida desta parcela da população associados ao menor interesse nos cuidados com a saúde ^{9, 1}.

Em países onde esta patologia está mais controlada, a faixa etária mais acometida é a população idosa⁶. Este fato difere do encontrado, neste estudo, onde a faixa etária produtiva obteve maior percentual, o que confere a TB um caráter de problema social, visto que esta vai afetar diretamente a vida socioeconômica do doente, pois em decorrência do estado de debilidade ocasionado pela doença, o mesmo pode necessitar de afastamento do trabalho ^{12, 14}.

A baixa escolaridade dos sujeitos do estudo pode implicar em uma percepção errônea da doença, fator este que pode acarretar em menor adesão ao tratamento da TB e a não

procura aos serviços de saúde, o que conseqüentemente, retarda o diagnóstico e tratamento da doença, aumentando assim o risco de abandono^{5,15}.

A TB é uma doença causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, o mesmo pode se instalar em qualquer órgão do corpo. Contudo, a forma mais comum da doença e a responsável pela cadeia de transmissão é a pulmonar, o que corrobora com os dados encontrados, neste estudo^{3,16}.

Mesmo sendo o município em estudo, prioritário para o controle da TB, a situação de encerramento, apontada pelos dados obtidos nos 12 anos, evidencia que as taxas de cura e abandono, encontram-se abaixo das metas preconizada pelo PNCT, que é de cura, no mínimo 85% e de abandono no máximo 5%¹⁶.

A TB é uma doença complexa e de difícil controle, pois a mesma insere inúmeros condicionantes¹⁷, sendo de fácil disseminação, por ser transmitida por vias áreas de forma inter-humana. Entretanto, pode apresenta uma estreita relação com o espaço e sua organização², buscando entender esta dinâmica, é possível sair do âmbito individual da patologia e ampliar para dimensão do coletivo.

O espaço é entendido, como sendo “um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações”^{18,19}, sendo este modelado segundo as necessidades humanas, sejam elas culturais, sociais ou econômicas²⁰. Através destas transformações no ambiente, é possível determinar o quadro epidemiológico de algumas doenças, principalmente as infectocontagiosas e parasitárias²¹.

Com a utilização de técnicas de análises espaciais no campo da saúde pública, as extensões territoriais, consideradas um fator limitante para o controle da TB²², possibilita a identificação de áreas de vulnerabilidade e prioritárias para sua intervenção, este método também é destacado por outros autores, como sendo importantes^{23,2,9}.

Os resultados das análises espaciais sugerem que a distribuição de casos de TB no município de Juazeiro do Norte/CE, se deu de forma homogenia e não aleatória, apresentando uma correlação espacial. Tais evidências, não são concordantes com outras pesquisas, pois a doença em outros municípios tem apresentado um padrão espacial heterogêneo^{2,5,24,25}.

A escolha da unidade de análise é de extrema importância, pois pode influenciar no entendimento do fenômeno pesquisado²⁰. Assim, buscou-se utilizar uma unidade que possuísse as informações mais agregadas, como os setores censitários, que consistem na menor unidade territorial. Através da análise de Kernel, pode-se identificar as áreas quentes, ou seja, onde existiam os setores com maior concentração de casos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo, é possível compreender como se comporta a ocorrência dos casos novos de tuberculose no município em questão. Verificou-se que a TB não acomete todas as regiões com a mesma intensidade, apresentando-se mais concentrada em algumas áreas e com maior prevalência em grupos específicos.

O delineamento da ocorrência dos casos novos da doença, por meio da análise espacial, indicou áreas de maior vulnerabilidade ao adoecimento. Essa identificação das áreas de maior e menor concentração de casos da doença possibilita a remodelação e adequação de políticas e programas de controle da TB, que se aproxime da realidade epidemiológica.

O geoprocessamento se configurou como uma técnica importante, na compreensão da ocorrência dos casos novos de TB, devendo ser usado em outros estudos que também objetive entender a distribuição da doença no espaço e sua relação com o território.

Foi possível concluir que a presente investigação torna-se relevante, na medida em que contribuir com o fortalecimento do controle desta doença e fornece informações que otimiza atividades tais como: busca ativa, educação em saúde, notificação de casos novos e supervisão do tratamento, desempenhada pelos profissionais da atenção primária a saúde. A investigação torna-se instrumento facilitador para o direcionamento de intervenções de controle mais específicas de forma individual e coletiva, corroborando para ações de gestão pública de saúde.

REFERÊNCIA

1. Souza vv. O uso de informações sócio-econômicas na construção de indicadores de situação coletiva de risco para a ocorrência da Tuberculose em Olinda, estado de Pernambuco. [dissertação]. Recife (PE);1998.
2. Hino P, Takahashi RF, Bertolozzi MR, Egry EY. A ocorrência da tuberculose em um distrito administrativo do município de São Paulo. Esc Anna Nery (impr.) 2013 jan -mar; 17 (1):153 – 159.
3. Vieira RCA, Prado TN, Siqueira MG, Dietze R, Maciel ELN. Distribuição espacial dos casos novos de tuberculose em Vitória, Estado do Espírito Santo, no período entre 2000 e 2005. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2008; 41(1): 82-86.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Epidemiológica em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Situação da Tuberculose no Brasil – PNCT. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
5. SINAN/MS. Tuberculose – Casos confirmados notificados no Sistema Nacional de Agravos de Notificação SINAN NET. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/tuberculose/bases/tubercbrnet.def>. Acesso em 17.set.2012.
6. Barroso DG, Valín ER, Segovia VF, Prieto RR, Fernández JLB, Soria FS . Distribución espacial de la tuberculosis en España mediante métodos geoestadísticos. Rev Esp Salud Pública 2009; 83: 737-744.
6. Coêlho DMM, Viana RL, Madeira CA, Ferreira LOC, Campelo V. Perfil epidemiológico da tuberculose no Município de Teresina-PI, no período de 1999 a 2005. Epidemiologia. Serviço. Saúde. 2010; 19(1): 33-42.
7. Braga JU, Herrero MB, Cuellar CM. Transmissão da tuberculose na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro 2011; 27(7): 1271-1280.
8. Informes Técnicos Institucionais. Programa de controle da tuberculose e implantação do tratamento supervisionado. Município de Jacareí, SP, Brasil. Rev. Saúde Pública; 2004.
9. Araujo KMFA, Figueiredo TMRM, Gomes LCF, Pinto ML, Silva TC, Bertolozzi MR. Evolução da distribuição espacial dos casos novos de tuberculose no município de Patos (PB), 2001–2010. Cad. Saúde Colet., 2013, Rio de Janeiro, 21 (3): 296-302
10. Sales CMM, Figueiredo TAM, Zandonade E, Maciel EL. Análise espacial da tuberculose infantil no Estado do Espírito Santo, 2000 a 2007. Rev. Soc. Bras. Med. Trop.2010; 43(4): 435-439.
11. Hino P, Villa TCS, Cunha N, Santos CB. Padrões espaciais da tuberculose e sua associação à condição de vida no município de Ribeirão Preto. Ciên Saúde Coletiva. 2011; 16(12): 4795-4802.

12. Figueiredo TMMR, Villa TCS, Scatena LM, Gonzales RIC, Ruffino-Netto A, Nogueira JÁ, et al. Desempenho da atenção básica no controle da tuberculose. *Rev. saúde pública.* 2009 set/out; 43(5): 825-31.
13. Ramonda PC, Pino PZ, Valenzuela LICH. Diabetes mellitus como factor predictor de tuberculosis en el Servicio de Salud Metropolitano Sur en Santiago, Chile. *Rev Chil Enf Respir.* 2012; 28: 277-285.
14. Figueiredo TMMR, Pinto ML, Cardoso MAA, Silva. Desempenho no estabelecimento do vínculo nos serviços de atenção à tuberculose. *Rev Rene, Fortaleza,* 2011; 12(n. esp.): 1028-35.
15. Xavier MIM, Barreto ML. Tuberculose na cidade de Salvador, Bahia, Brasil: o perfil na década de 1990. *Cadernos de Saúde Pública* 2007; 23(2): 445-453.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2011.
17. Hino P, Santos CB, Villa TCS. Evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos anos de 1998 a 2002. *J Bras Pneumol.* 2005; 31(6): 523-7.
18. SANTOS, Milton. *Metamorfoses do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia.* São Paulo: Hucitec, 1988.
19. Faria RM, Bortolozzi A. Espaço, território e saúde: contribuições de milton santos para o tema da geografia da saúde no brasil. Editora UFPR. Curitiba. 2009; n. 17: p. 31-41.
20. Barcellos C, Bastos FI. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? *Cadernos de Saúde Pública.* 1996; 12: 389-397.
21. Czeresnia D, Ribeiro, A. M. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. *Cad. Saúde Pública.* 2000; 16(3): 595-617.
22. Braga JU, Herrero MB, Cuellar CM. Transmissão da tuberculose na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina. *Cad. Saúde Pública* .2011 ;27(7):1271-1280.
23. Cardim LL, Ferraudo AS, Pacheco STA, Reis RB, Silva MMN, Carneiro DDMT et al. Análises espaciais na identificação das áreas de risco para a esquistossomose mansônica no Município de Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2011; 27(5): 899-908.
24. Hino P, Villa TCS, Sasaki CM, Nogueira JA, Santos CB. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. *Rev Latino-am Enfermagem.* 2006; 14(6). Disponível em: www.eerp.usp.br/rlae.
25. Sousa WV, Albuquerque MFM, Barcellos CC, Ximenes RAA, Carvalho MS. Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial. *Rev Saúde Pública* 2005; 39(1): 82-9.

ARTIGO 2

Tuberculose e sua relação com a vulnerabilidade social: uma abordagem espacial

RESUMO

As condições de vida das diferentes classes sociais, em decorrência das precárias condições de moradia, falta de política social e habitacional, o desemprego que reflete na renda da família, entre outros fatores da vulnerabilidade social, vem contribuindo para a permanência e desenvolvimento da tuberculose. Objetivou-se relacionar as variáveis que caracterizam a vulnerabilidade social a ocorrência de casos novos de tuberculose no município de Juazeiro do Norte-CE no período de 2001 a 2012. Estudo ecológico e de tendência temporal, com delineamento híbrido. Foram incluídos como sujeitos da pesquisa os casos novos notificados com tuberculose de todas as formas clínicas. Após a geocodificação dos casos novos, foram construídos os mapas com as áreas com maiores e menores concentrações de casos, através da técnica de estimador Kernel. Para análise da vulnerabilidade social, foi construído um indicador a partir da análise fatorial. Os dados obtidos identificaram que as áreas de menor e média vulnerabilidade social, obtiveram maior concentração de casos de tuberculose. Através dos resultados obtidos, pôde-se identificar a ocorrência da tuberculose em áreas geográficas homogêneas, ou seja, que apresenta características similares no município em estudo. Assim, este estudo pretende contribuir com os gestores e profissionais da saúde, no planejamento e direcionamento de ações intersetoriais, baseadas no contexto social em que os doentes estão inseridos.

PALAVRAS-CHAVE: tuberculose; distribuição espacial; vulnerabilidade social.

INTRODUÇÃO

A vulnerabilidade tornou-se um termo bastante expressivo dentro da saúde pública, desde a década de 80, com o intuito de ampliar a visão individualizante de doenças como a Aids e a tuberculose (TB)^{1,2}. Este termo é entendido, como sendo o conjunto de características individuais e coletiva que torna o individuo susceptível ao adoecimento ou agravo³.

A vulnerabilidade possui três planos interdependentes: vulnerabilidade individual (cognitiva e comportamento pessoal), vulnerabilidade social (contexto social), e vulnerabilidade programática (políticas de saúde para enfrentamento das doenças ou agravos)^{4,5}. O plano social está atrelado aos aspectos do bem-estar social, políticos e culturais, assim como, grau de escolaridade, acesso a informação, disponibilidade de recursos materiais, moradia, acesso a bens de consumo e graus de liberdade de pensamento e expressão^{5,6}.

A tuberculose é uma doença infectocontagiosa, considerada ao longo dos anos um grave e persistente problema de saúde pública e de difícil controle, pois o seu desenvolvimento insere inúmeros condicionantes^{7, 8}. Entre eles, é possível destacar as condições de vida das diferentes classes sociais, ocasionado pelas precárias condições de moradia, falta de política social e habitacional, o desemprego que reflete na diminuição de renda da família, entre outros fatores, da vulnerabilidade social contribuem para a permanência e desenvolvimento da TB⁹.

Para entender a dinâmica da TB, é necessário perpassar entre a compreensão das taxas epidemiológicas quanto do entendimento das relações estabelecidas por este grupo nos espaços em que vivem¹¹. Alguns estudos tem constatado que a TB não se distribui de forma aleatória, havendo uma concentração de casos em determinadas regiões^{12, 13}. Por isso, identificar estas regiões e caracterizá-las quanto à vulnerabilidade social, contribui para as que, intervenções ocorram de forma mais específica e eficiente. Neste contexto, este estudo tem como objetivo relacionar as variáveis que caracterizam a vulnerabilidade social a ocorrência de casos novos de tuberculose no município de Juazeiro do Norte-CE no período de 2001 a 2012.

MÉTODOS

Estudo ecológico e de tendência temporal, com delineamento híbrido. Realizado em Juazeiro do Norte- CE, município da região Nordeste do Brasil, no sul do estado do Ceará, sua área territorial é de 248,832 km², composto por 208 setores censitários, com uma população estimada em 2012 de 255.648 habitantes¹⁴.

A população da pesquisa compreendeu os casos novos notificados com TB de todas as formas clínicas (Pulmonar e Extrapulmonar), inscritos no Programa de Controle da Tuberculose (PCT); os quais possuísem endereço completo (logradouro, número, bairro e CEP) e fossem residentes na zona urbana do município, no período de 2001 a 2012.

Os casos de TB geocodificados foram associados a um mapa por setor censitário digital do Município de Juazeiro do Norte-CE, obtido na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A escolha do setor censitário como unidade básica de análise, se deu por esta ser, mais homogênea do que os outros espaços, como bairros e distritos sanitários, havendo a disponibilidade dos dados socioeconômicos e demográficos¹⁵.

Em seguida foi realizada a identificação das áreas com maiores e menores concentrações de casos (áreas quentes e frias), através da técnica de estimador Kernel, utilizando-se o programa ArcGIS 10.

Para caracterização da vulnerabilidade social da população, dos setores censitários, foi construído um Indicador de Vulnerabilidade Social (IVS). Inicialmente, foram selecionadas algumas variáveis resultantes da revisão da literatura^{6, 16} considerando aquelas que têm relação com as condições sociais da população.

As variáveis selecionadas foram: escolaridade do chefe da família (Chefe da família alfabetizado-CFA); Condição de ocupação do domicílio (Domicílios particulares permanentes próprios e quitados-DPPPQ); renda per capita (renda per capita de mais de 2 a 3 salários mínimos- RPC); Aglomeração (Média do número de moradores em domicílios particulares permanentes-MMMDPP); condição sanitária (Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo e conectado à rede de esgoto- DPPBECRE); Acesso à água (Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral- DPPAARG). Para obtenção destas informações foi utilizado o censo demográfico de 2010.

Para construção do IVS, foram utilizados os testes de KMO e o de Bartlett, onde indicou a existência de correlações nas variáveis analisadas, possibilitando o uso do método análise fatorial. Através do método de componentes principais, com a técnica da rotação

varimax¹⁷, foram produzidos três fatores, no qual, as variáveis foram agrupadas, segundo a correlação entre os valores observados em cada uma delas.

Em seguida, foi construído um mapa temático para cada fator individual e um com a média de todos os fatores que constituem o IVS. Identificando as áreas de alta, média e baixa vulnerabilidade social.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba/UEPB, número do CAAE 0176.0.133.000-11, atendendo às recomendações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Dos 914 casos novos de tuberculoses notificados no período de 2001 a 2012, foram geocodificados 97,3% dos casos. Na Figura 1 e 2, podem ser observar os mapas pontuais dos casos de TB, divididos em dois períodos de 2001 a 2006 e 2007 a 2012, para obter uma melhor visualização da distribuição.

Cada um dos pontos não necessariamente representa um caso, pois existem casos notificados no mesmo endereço ou com raios de proximidades que geram uma sobreposição. Assim, para que se possa ter uma análise mais precisa da agregação espacial dos casos, foi necessário utilizar à técnica de estatística espacial estimador de kernel (Figura 1 e 2), afim de, estimar a maior concentração de casos por unidade de área.

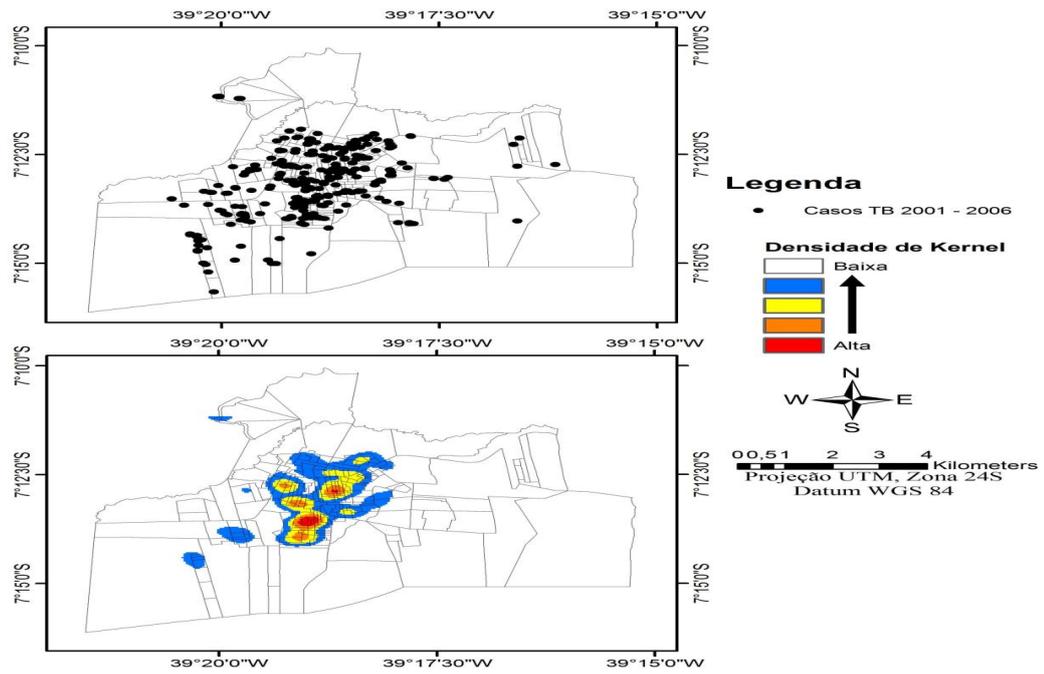


Figura 1-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2001 – 2006.

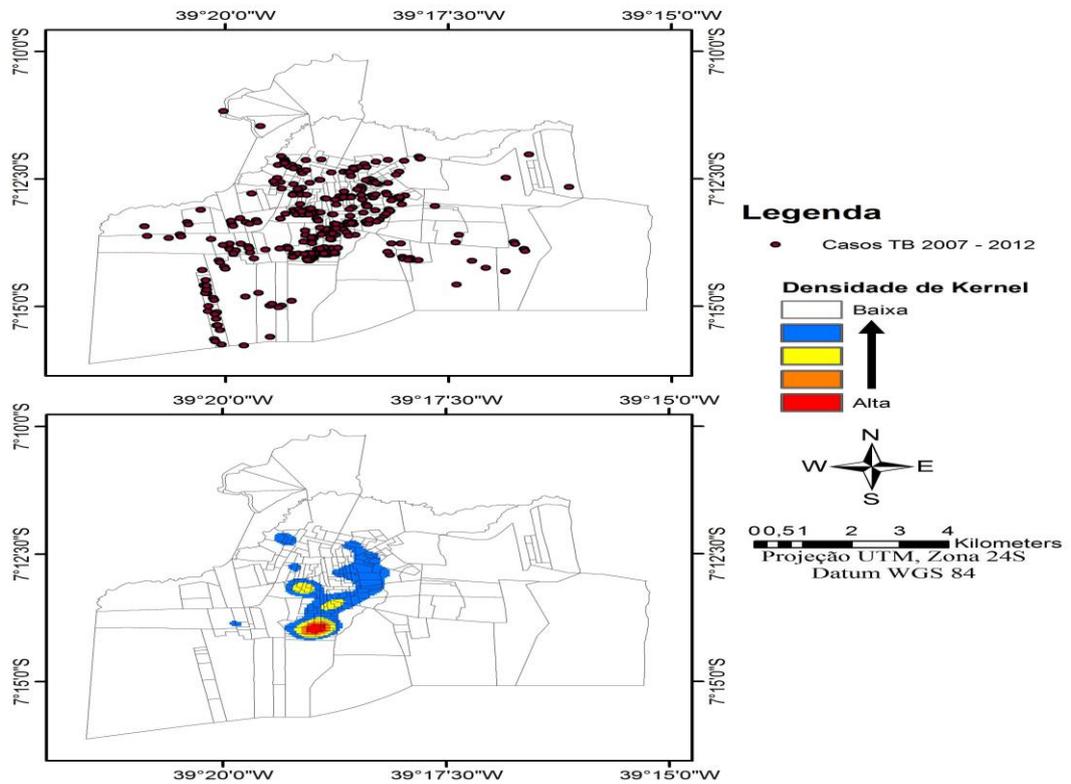


Figura 2-Mapa de Distribuição de pontos dos casos novos de tuberculose e da densidade de Kernel, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2007 - 2012.

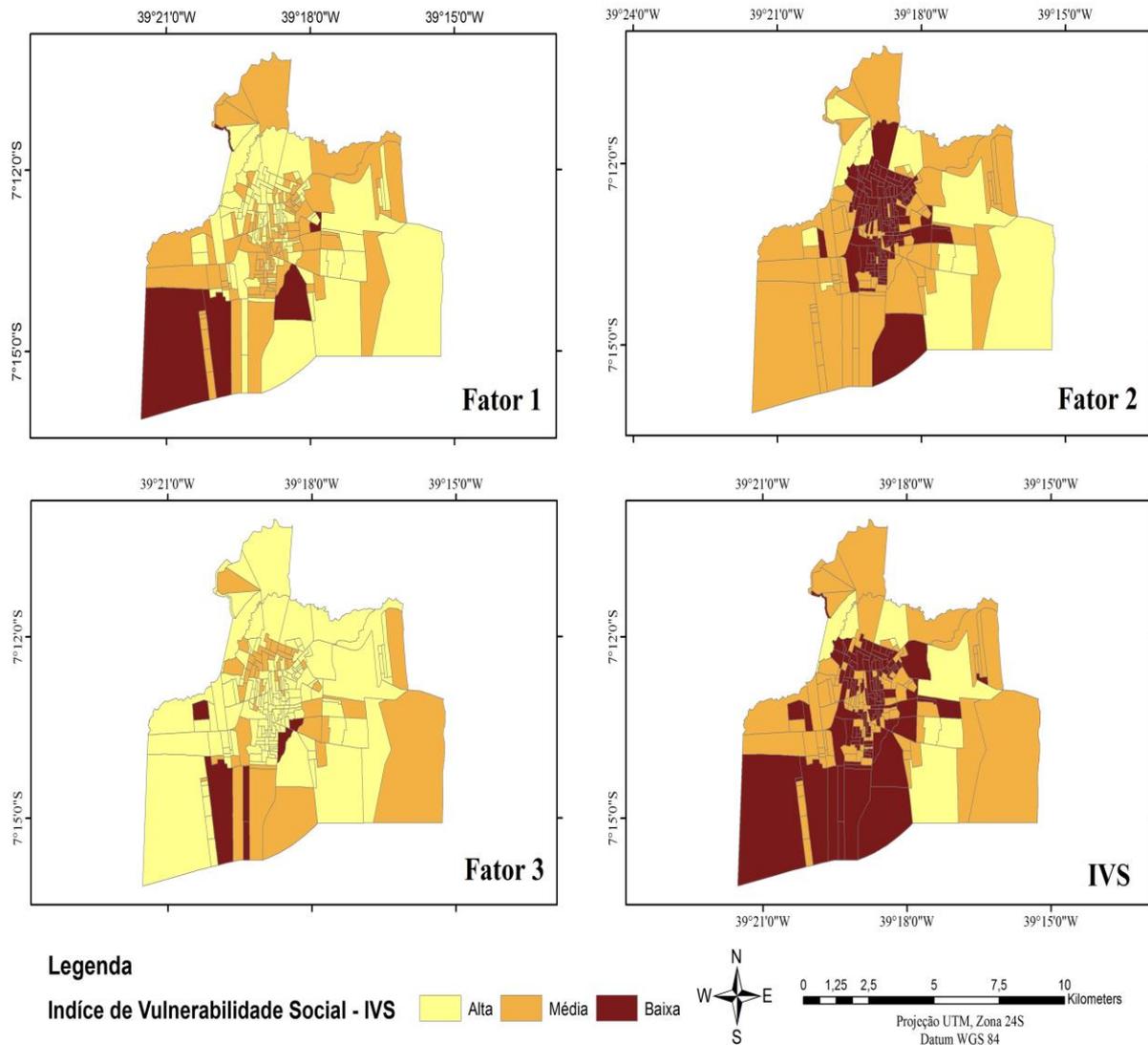


Figura 3-Mapas com a estratificação segundo indicador de vulnerabilidade social, por setor censitário. Juazeiro do Norte/CE, 2010.

Pode-se observar que nos dois períodos (Figura 1 e 2) a maior concentração de casos, se deu em parte da região sul. No período de 2001 e a 2006, esta área de maior densidade compreendeu cinco setores censitários, os quais estão inseridos em parte região sul, área vermelha da Figura. Entretanto no período de 2007 a 2012 (Figura 2), a área de maior densidade de casos, ocorreu em dois setores censitários, também em parte da região sul (área vermelha da Figura 2).

Na Figura 3, pode-se visualizar o mapa temático com o IVS e os fatores individuais. O fator 1 é composto pelas variáveis Condição de ocupação do domicílio e acesso a água; fator 2, por média de moradores e condição sanitária e o fator 3 renda e escolaridade do chefe da família.

Quando se compara as regiões onde existe maior concentração de casos de TB com o mapa com o IVS (Figura 3), o período 2001 a 2006 (Figura 1) encontra-se em área de baixa e média vulnerabilidade social, enquanto que o período de 2007 a 2012 (Figura 2) em uma região de média vulnerabilidade social (Figura 3). As regiões com um alto IVS encontram-se em oito setores censitários, os quais possuem baixa concentração de casos de TB (Figura 1 e 2), localizados em bairros diferentes: Salgadinho, Juvêncio Santana, Aeroporto, Leandro Bezerra de Menezes, Campo Alegre.

Entendendo que a construção do indicador de vulnerabilidade social se deu pela média de todos os fatores, sendo ele a representação geral de todas as variáveis escolhidas para a identificação da vulnerabilidade social na região, através desta análise foi possível identificar os fatores de forma individual e de que forma eles caracterizam cada região.

Percebe-se que o fator 1 (Figura 3) correspondente a condição de ocupação do domicílio e acesso a água, indica que nos dois períodos (Figura 1 e 2), as regiões de maior e menor concentração de casos de TB, quando relacionado a estas variáveis, encontram-se em áreas de média vulnerabilidade social.

O fator 2, composto pela média de moradores e condição sanitária (Figura 3), aponta para algumas discordâncias, pois indica no período 2001 a 2006 que as regiões de maior intensidade de casos possuem um baixo IVS, segundo estas variáveis. Enquanto que o de 2007 a 2012, como sendo de média vulnerabilidade social. O único Fator que caracteriza estas regiões, nos dois períodos, como sendo de alta vulnerabilidade é o fator 3 (Figura 3), o qual trata da renda e escolaridade dos chefes da família.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados reforça o que é posto em outros estudos^{18, 19,20}, onde o território estabelece uma relação entre a saúde e a estrutura social. Diversos trabalhos apontam associação da TB e as precárias condições de vida^{2, 21, 22,23}, entretanto este trabalho demonstrou que as regiões onde ocorreu maior concentração de casos da doença, se encontravam entre áreas de média a baixa vulnerabilidade social, este dado corrobora com uma pesquisa realizada em outro município do Brasil¹⁶. Isto pode indicar que a incidência desta doença, pode esta relacionada, além de fatores coletivos e sociais, a vulnerabilidade individual: condições de trabalho, má alimentação, acesso a cuidados de saúde e comportamento social^{2, 10}.

Diferente de outro estudo¹⁶ que relaciona a TB com a vulnerabilidade social, neste além da relação com o IVS, pode-se entender quais dos indicadores de vulnerabilidade social influenciou mais na ocorrência da doença. Quando analisado de forma individual, o único fator que diferencia do resultado do IVS é o fator 3, constituído pelas variáveis renda e escolaridade, indicando que as regiões de maior concentração de casos de TB possui uma alta vulnerabilidade social, resultado similar a outros estudos^{16,2}.

Algumas pesquisas trazem a renda como o único indicador para caracterizar uma população em situação de pobreza, e outros indica que, a TB possui sua maior incidência em regiões de baixa renda^{24,16}. Esta patologia pode agravar ainda mais o quadro de pobreza, pois a sua incidência se dá mais na faixa etária economicamente ativa, impossibilitando em alguns casos a realização de suas atividades diárias, diminuindo a renda das famílias²⁵.

O baixo nível de instrução dos chefes da família, tem se mostrado como uma variável que apresenta uma forte associação com a alta incidência da doença^{25,26}. A baixa escolaridade pode ser um determinante para aumento do estigma e do preconceito, assim como se apresenta associada ao abandono do tratamento, tornando-se o entrave ao controle da doença.

Os dados obtidos neste trabalho, assim como em outros realizados no Brasil^{8,16} revela a importância de se investigar os fatores de vulnerabilidade social para a TB no contexto espacial, pois se entende que o espaço apresenta condições heterogêneas de vida e sua ocupação não ocorre aleatoriamente, sendo determinado, por um conjunto de fatores: econômicos, sociais e culturais^{27, 28}. Estes fatores tendem a agrupar pessoas com semelhantes características, as quais apresentaram também consequentemente as mesmas condições de saúde, este agrupamento forma muitas vezes dentro de uma cidade, ou mesmo espaços menores, como bairros, os lugares de ricos e pobres^{10, 28}.

Para se obter as metas estabelecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) de reduzir 50% em relação ao ano de 1990 a incidência e a mortalidade por tuberculose até 2015 e eliminar a tuberculose como problema de saúde pública até o ano 2050, é preciso que as políticas e programas de controle da TB perpassem o âmbito biológico, individual, e aborem o social¹³.

Através dos resultados obtidos, identificou-se a ocorrência da TB em áreas geográficas homogêneas, ou seja, que apresenta características similares, caracterizando as regiões segundo sua vulnerabilidade social. Com apreensão desta realidade, torna-se possível para os gestores a criação de políticas de saúde para solucionar a problemática de forma equânime, diminuindo as iniquidades sociais, oferecendo uma assistência aos doentes de TB de forma integral.

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

REFERÊNCIA

1. Sánchez AIM, Bertolozzi MR. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em Saúde Coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2007; 12(2): 319-324.
2. Bowkalowski C, Bertolozzi MR. Vulnerabilidades em pacientes com tuberculose no distrito sanitário de Santa Felicidade – Curitiba, PR. *Cogitare Enferm* 2010 Jan/Mar; 15(1): 92-9.
3. Bertolozzi MR, Nichiata LYI, Takahashi RF, Ciosak SI, Hino P, Val LF, Guanillo MCLTU, Pereira EG, Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. *Rev Esc Enferm USP*, 2009; 43(Esp 2):1326-30.
4. AYRES, J.R.C.M. Educational practices and the prevention of HIV/Aids: lessons learned and current challenges, *Interface _ Comunic, Saúde, Educ*. 2002; v.6: n.11, p.11-24.
5. Rodrigues NO, Neri AL. Vulnerabilidade social, individual e programática em idosos da comunidade: dados do estudo FIBRA, Campinas, SP, Brasil, 2012.
6. Chiesa AM, Westphal MF, Kashiwagi NM. Geoprocessamento e a promoção da saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2002; 36(5): 559-67.
7. Marandola EJ, Hogan DJ. As dimensões da Vulnerabilidade. *São Paulo em Perspectiva*, 2006; v. 20: n. 1, p. 33-43.
8. Hino P, Takahashi RF, Bertolozzi MR, Egry EY. A ocorrência da tuberculose em um distrito administrativo do município de São Paulo. *Esc Anna Nery (impr.)* 2013 jan -mar; 17 (1):153 – 159.
9. Gilpin C, Colombani P, Hasanova S, Sirodjiddinova U. Exploring TB-Related Knowledge, Attitude, Behaviour, and Practice among Migrant Workers in Tajikistan. *Tuberculosis Research and Treatment*, 2011.

10. Brunello MEF, Chiaravalloti NF, Arcênio RA, Andrade R LP, Magnabosco GT, Villa TCS. Áreas de vulnerabilidade para co-infecção HIV-aids/TB em Ribeirão Preto, SP. Rev Saúde Pública 2011; 45(3): 556-63.
11. Santos Filho ET, Gomes ZMS. Estratégias de controle da tuberculose no Brasil: articulação e participação da sociedade civil. Rev Saúde Pública 2007; 41(Supl. 1):111-116.
12. Hino P, Santos CB, Villa TCS. Evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos anos de 1998 a 2002. J Bras Pneumol. 2005; 31(6): 523-7.
13. Araujo KMFA, Figueiredo TMRM, Gomes LCF, Pinto ML, Silva TC, Bertolozzi MR. Evolução da distribuição espacial dos casos novos de tuberculose no município de Patos (PB), 2001–2010. Cad. Saúde Colet., 2013, Rio de Janeiro, 21 (3): 296-302
14. IBGE.Cidades.Juazeiro do Norte. Disponível em:
<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=230730>. Acesso em 17. Set.2012.
15. Barcellos C, Bastos FI. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? Cadernos de Saúde Pública. 1996; 12: 389-397.
16. Roza DL, Caccia-Bava MCGG, Martinez EZ. Spatio-temporal patterns of tuberculosis incidence in Ribeirão Preto, State of São Paulo, southeast Brazil, and their relationship with social vulnerability: a Bayesian analysis. Rev Soc Bras Med Trop, 2012; 45(5):607-615.
17. Ramírez Castillo, Ricardo Jesús y Eduardo Meza Ramos Evaluación de la vulnerabilidad del sector primario regional ante el impacto de la variabilidad climática, en Bahía de Banderas, México. EUMED,2012. Disponível: <http://www.eumed.net>.
18. Hino P, Villa TCS, Cunha N, Santos CB. Padrões espaciais da tuberculose e sua associação à condição de vida no município de Ribeirão Preto. Ciên Saúde Coletiva. 2011; 16(12): 4795-4802.
19. Lönnroth K, Jaramillo E, Williams BG, Dye C, Raviglione M. Drivers of tuberculosis epidemics: The role of risk factors and social determinants. Social Science & Medicine, 2009; 68: 2240–2246.
20. Sant`Anna,SR, Hennington , E A.Promoção da saúde e redução das vulnerabilidades: estratégia de produção de saberes e (trans)formação do trabalho em saúde com base na Ergologia. Interface comunicação saúde educação, 2010; v.14, n.32: p.207-15.
21. Brunello MEF, Chiaravalloti NF, Arcênio RA, Andrade R LP, Magnabosco GT, Villa TCS. Áreas de vulnerabilidade para co-infecção HIV-aids/TB em Ribeirão Preto, SP. Rev Saúde Pública 2011; 45(3): 556-63.

22. Souza WV, Albuquerque MFM, Barcellos CC, Ximenes RAA, Carvalho MS. Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial. *Rev Saúde Pública* 2005; 39(1): 82-9.
23. Vendramini SHF, Santos NSGM, Santos MLSSG, Chiaravalloti-Neto F, Ponce MAZ, Gazetta CE. Análise espacial da co-infecção tuberculose/HIV: relação com níveis socioeconômicos em município do sudeste do Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*,2010; 43(5):536-541.
24. Costa OV. Pesquisa de condições de vida. São Paulo em perspectiva, 2003; 17:3-4.
25. Figueiredo TMMR, Villa TCS, Scatena LM, Gonzales RIC, Ruffino-Netto A, Nogueira JÁ, et al. Desempenho da atenção básica no controle da tuberculose. *Rev. saúde pública*. 2009 set/out; 43(5): 825-31.
26. Barroso DG, Valín ER, Segovia VF, Prieto RR, Fernández JLB, Soria FS . Distribución espacial de la tuberculosis en España mediante métodos geoestadísticos. *Rev Esp Salud Pública* 2009; 83: 737-744.
27. SANTOS, Milton. *Metamorfoses do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia*. São Paulo: Hucitec, 1988.
28. Faria RM, Bortolozzi A. Espaço, território e saúde: contribuições de milton santos para o tema da geografia da saúde no brasil. Editora UFPR. Curitiba. 2009; n. 17: p. 31-41.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tuberculose é uma doença de difícil controle, por se tratar de uma patologia que insere além dos determinantes da saúde, os sociais. Através do uso da técnica de análise espacial e sua associação com a vulnerabilidade social, este estudo pode ir além do âmbito individual da doença para visualizá-la no âmbito coletivo.

O delineamento da ocorrência dos casos novos da doença, por meio da análise espacial, indicou áreas de maior vulnerabilidade ao adoecimento, nesta perspectiva o uso do geoprocessamento se configurou como uma técnica importante, na compreensão da distribuição espacial dos casos novos de TB. Desta forma através da identificação das áreas de maior e menor concentração de casos da doença, torna-se possível à remodelação e adequação de políticas e programas de controle da TB, que se aproxime da realidade epidemiológica.

Em se tratando da relação entre a vulnerabilidade social da população de cada setor, com a concentração de casos da doença, pode-se confirmar que as condições sociais e coletivas da população, influência diretamente na ocorrência da TB, posto que as regiões de com maior densidade de casos estavam localizados em áreas de média vulnerabilidade social.

Diante de tudo isso, conclui-se que o estudo ultrapassou a compreensão das taxas epidemiológica da TB entendendo de que forma os fatores da vulnerabilidade social, influenciou na sua ocorrência. Sugere-se que os gestores, apreenda esta realidade, para a criação de políticas de saúde, a fim de solucionar a problemática de forma equânime, diminuindo as iniquidades sociais. Desta forma, pretende-se contribuir com os Serviços de Saúde, assim como, com os profissionais de saúde no planejamento de ações intersetoriais, que busque associar os fatores clínicos e o sócias, podendo intervi de forma holística, indo além do âmbito biológico, garantindo uma integralidade na assistência.

REFERÊNCIAS

1. Bowkalowski C, Bertolozzi MR. Vulnerabilidades em pacientes com tuberculose no distrito sanitário de Santa Felicidade – Curitiba, PR. *Cogitare Enfermag.* 2010; 15(1): 92-9.
2. Tarantino, Affonso B. Doenças Pulmonares. 6ª ed. Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*, 2008.
3. Figueiredo T. M. R. M et al. Desempenho da atenção básica no controle da tuberculose. *Rev Saúde Pública*, v. 43, n. 5, p. 825-831, 2009.
4. Souza WY. , Albuquerque MFM. , Barcellos CC., Ximenes RAA., Carvalho MS. Tuberculose no Brasil: construção de um sistema de vigilância de base territorial. *Rev. Saúde Pública*; 2005;39(1):82-9.
5. Coêlho DMM, Viana RL, Madeira CA, Ferreira, LOC, Campelo V. Perfil epidemiológico da tuberculose no Município de Teresina-PI, no período de 1999 a 2005. *Epidemiol. Serv. Saúde. Brasília; 2010 19(1):33-42.*
6. Enarson DA, Grosset, J., Mwinga, A., Hershfield, ES, O'brien, R., Cole, S., Reichman, L. The challenge of tuberculosis: statements on global control and prevention. *The Lancet*; 1995.
7. HIJJAR, M. A. et al. Retrospecto do controle da tuberculose no Brasil. *Rev Saúde Pública*, 2007.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Controle da Tuberculose. Brasília; 2012.
9. KANUNFRE, K.A. Tuberculose Pulmonar: aumento da eficiência diagnóstica pela associação de métodos microbiológicos e imunológicos para pesquisa de anticorpos IgG anti-*Mycobacterium Tuberculosis* por Western blotting e interferon-gama. [tese] faculdade de medicina universidade de São Paulo, 2007.
10. Brasil. 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; 284 p.
- 11 . World Health Organization. *Global tuberculosis control*. Geneva; 2011. Disponível em: <http://www.who.int/gtg/publications>. Acesso: 10.jun.2012.
12. Coêlho DMM, Viana RL, Madeira CA, Ferreira LOC, Campelo V. Perfil epidemiológico da tuberculose no Município de Teresina-PI, no período de 1999 a 2005. *Epidemiologia. Serviço. Saúde.* 2010; 19(1):33-42.
13. Scatena LM, Villa TCS, Ruffino-Netto A, Kritski AL, Figueiredo TMRM, Vendramini, SHF, Assis MMA, Motta MCS. Dificuldades de acesso a serviços de saúde para diagnóstico de tuberculose em municípios do Brasil. *Rev Saúde Pública* 2009; 43(3): 389-97.

14. World Health Organization. Global tuberculosis report. Library Cataloguing-in-Publication, 2013.
15. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Epidemiológica em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Situação da Tuberculose no Brasil – PNCT*. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
16. Barreira D, Grangeiro. A Avaliação das estratégias de controle da tuberculose no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2007; 46:4-8.
17. Hino P, Santos CB, Hino P, Scatena TCV, Bertolozzi MR, Takahashi RF. O controle da tuberculose na perspectiva da vigilância da saúde. *Esc. Anna Nery (impr)*. 2011; 15 (2): 417-421
18. CEARÁ. Secretaria da Saúde. Boletim Epidemiológico Tuberculose; 2012.
19. SINAN/MS. Tuberculose – Casos confirmados notificados no Sistema Nacional de Agravos de Notificação SINAN NET. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/tuberculose/bases/tubercbrnet.def>. Acesso em 17.set.2012.
20. Rodrigues ILA, Monteiro LL., Pacheco RHB, Silva, SÉD. Abandono do tratamento de tuberculose em co-infectados TB/HIV. *Rev. esc. enferm. USP[online]*; 2010, vol.44, n.2, pp. 383-387.
21. Informes Técnicos Institucionais. Programa de controle da tuberculose e implantação do tratamento supervisionado. Município de Jacareí, SP, Brasil. *Rev. Saúde Pública*; 2004.
22. Costa SM, Mendoza-Sassi RA, Teixeira TP, Leivas FA, César-Vaz MR. Conhecimento dos clientes com tuberculose pulmonar e seus familiares sobre adesão ao tratamento e fatores associados, no município do Rio Grande (RS). *Ciência & Saúde Coletiva*; 2011.
23. Neves LAS; Reis, Karina R , GIR, E. Adesão ao tratamento por indivíduos com a co-infecção HIV/tuberculose: revisão integrativa da literatura. *Rev. esc. enferm. USP [online]*; 2010.vol.44, n.4, pp. 1135-114.
24. Queiroga RPF, Sá LD, Nogueira JA, Lima ERV, Silva ACO, et al. Distribuição espacial da tuberculose e a relação com condições de vida na área urbana do município de Campina Grande. *Rev Bras Epidemiologia* 2012; 15(1): 222-32.
25. Souza, CT V. Características sócio-demográficas, comportamentais e vulnerabilidade à infecção pelo vírus da imunodeficiência humana em homens que fazem sexo com homens do "projeto Rio". [Doutorado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 2001.
26. Barcellos CC, Sabroza PC, Peiter P, Rojas LI. Organização Espacial, Saúde e Qualidade de Vida: Análise Espacial e Uso de Indicadores na Avaliação de Situações de Saúde. *Informe Epidemiológico do SUS* 2002; 11(3): 129 – 138.

27. Santos MLSG, Vendramini SHF, Gazetta CE, Oliveira AC, Villa TCS. Pobreza: caracterização socioeconômica da tuberculose. *Rev Latino-am Enfermagem* 2007; 15(número especial). 762 – 767.
28. Dalcolmo MP, Noronha MK, Picon PD. Tuberculose multirresistente no Brasil: histórico e medidas de controle. *Rev Saúde Pública*; 2007.
29. Neto MSN, Silva FL, Sousa KR, Yamamura M, Popolin MP, Arcêncio RA. Perfil clínico e epidemiológico e prevalência da coinfeção tuberculose/HIV em uma regional de saúde no Maranhão. *J Bras Pneumol*; 2012.
30. Brunello MEF, Chiaravalloti NF, Arcênio RA, Andrade R LP, Magnabosco GT, Villa TCS. Áreas de vulnerabilidade para co-infecção HIV-aids/TB em Ribeirão Preto, SP. *Rev Saúde Pública* 2011; 45(3): 556-63.
31. AYRES, J.R.C.M. Educational practices and the prevention of HIV/Aids: lessons learned and current challenges, *Interface _ Comunic, Saúde, Educ*, v.6, n.11, p.11-24, 2002.
32. Roza DL, Caccia-Bava MCGG, Martinez EZ. Spatio-temporal patterns of tuberculosis incidence in Ribeirão Preto, State of São Paulo, southeast Brazil, and their relationship with social vulnerability: a Bayesian analysis. *Rev Soc Bras Med Trop*, 2012; 45(5):607-615.
33. HINO, P; SANTOS, C.B; VILLA, T.C.S. Evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos anos de 1998 a 2002. *Jornal Brasileiro de Epidemiologia*. 2005.
34. Carvalho, M.S; Souza-Santos, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, abr. 2005.
35. Sánchez AIM, Bertolozzi MR. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em Saúde Coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2007; 12(2): 319-324.
36. Bertolozzi MR, Nichiata LYI, Takahashi RF, Ciosak SI, Hino P, Val LF, Guanillo MCLTU, Pereira EG, Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. *Rev Esc Enferm USP*, 2009; 43(Esp 2):1326-30.
37. Rodrigues NO, Neri AL. Vulnerabilidade social, individual e programática em idosos da comunidade: dados do estudo FIBRA, Campinas, SP, Brasil.
38. Barata RB. Como e porque as desigualdades sociais fazem mal a saúde? Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2009. p.120.
39. Sant`Anna SR, Hennington E A. Promoção da saúde e redução das vulnerabilidades: estratégia de produção de saberes e (trans)formação do trabalho em saúde com base na Ergologia. *Interface. Comunicação Saúde Educação* 2010; v.14: n.32, p.207-15.
40. Queiroz EM, Bertolozzi MR. Tuberculose: tratamento supervisionado nas Coordenadorias de Saúde Norte, Oeste e Leste do Município de São Paulo. *Rev Esc Enferm USP* 2010; 44(2):453-61.

41. Santos M. *Metamorfoses do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia*. São Paulo: Hucitec, 1988.
42. Faria RM, Bortolozzi A. Espaço, território e saúde: contribuições de Milton Santos para o tema da geografia da saúde no Brasil. Editora UFPR. Curitiba. 2009; n. 17: p. 31-41.
43. Barcellos C, Bastos FI. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? *Cadernos de Saúde Pública*. 1996; 12: 389-397.
44. Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad. Saúde Pública* 2005; Rio de Janeiro, 21 (2): 361-378.
45. Câmara G, Carvalho MS. Análise espacial de eventos. [livro na internet]. São Paulo: INPE; 2001. [acesso em: 12 de junho de 2013]. Disponível em <http://www.dpi.inpe.com.br/>
46. Ministério da Saúde. Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. Textos Básicos de Saúde. Série B. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde. 2007; 124- 20.
47. Almeida Filho N, Rouquayrol MZ. *Introdução à epidemiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
48. Davis, C.; Câmara, G. *Arquitetura de Sistema de Informação Geográfica*. [livro na internet]. São Paulo: INPE; 2004. [acesso em: 12 de junho de 2013]. Disponível em <http://www.dpi.inpe.com.br/>.
49. Vendramini SHF, Santos M, LSG, Gazetta CE, Chiaravallotti-Neto F, Ruffi no-Netto A, Villa TCS. Tuberculosis risks and socio-economic level: a case study of a city in the Brazilian south-east, 1998-2004. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2006; 10(11):1231-5.
50. Braga JU, Herrero MB, Cuellar CM. Transmissão da tuberculose na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina. *Cad. Saúde Pública* .2011 ;27(7):1271-1280.
51. Medronho RA org. *Epidemiologia*. São Paulo: Atheneu; 2009. p. 83-102; 493-514.
52. IBGE. Cidades. Juazeiro do Norte. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=230730>. Acesso em 17. Set.2012.
53. CEARÁ. Secretaria da Saúde. *Boletim Epidemiológico Tuberculose*; 2012.
54. SINAN/MS. Tuberculose – Casos confirmados notificados no Sistema Nacional de Agravos de Notificação SINAN NET. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/tuberculose/bases/tubercbrnet.def>. Acesso em 17.set.2012.
55. Akerman M, Campanário P, Maia PB. Saúde e meio ambiente: análise de diferenciais intra-urbanos, Município de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 1996;30:373-82.
56. Chiesa AM, Westphal MF, Kashiwagi NM. Geoprocessamento e a promoção da saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2002; 36(5): 559-67.

57. Ramírez Castillo, Ricardo Jesús y Eduardo Meza Ramos Evaluación de la vulnerabilidad del sector primario regional ante el impacto de la variabilidad climática, en Bahía de Banderas, México. EUMED,2012. Disponível: <http://www.eumed.net>.
58. Roza DL. Padrões espaço-temporais da incidência da tuberculose Em Ribeirão Preto, SP: uso do modelo bayesiano auto-regressivo condicional,[dissertação], 2011.

ANEXO I

**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DOS DADOS DA
PESQUISA**

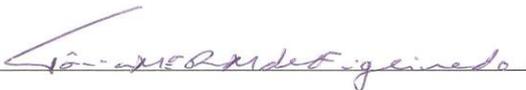
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA – MESTRADO
GRUPO DE PESQUISA AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Campina Grande, 01 de julho de 2013.

Venho através deste, autorizar a mestrande **TALINA CARLA DA SILVA** utilizar parte dos dados coletados da pesquisa “**Análise Espaço-Temporal dos Casos de Tuberculose em municípios do Nordeste do Brasil e sua relação com os Determinantes Sociais e Econômicos**”, sob coordenação da **Profª Dra. Tânia Maria Ribeiro Monteiro de Figueiredo**, para elaboração da dissertação de mestrado intitulada “**Tuberculose e sua relação com a vulnerabilidade social: Uma abordagem espacial**”.

Ressalta-se o compromisso de publicação de resultados em parceria com a coordenadora do projeto.

Atenciosamente,



Tânia Maria Ribeiro Monteiro de Figueiredo

Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Avaliação de Serviços de Saúde