

Tuberculosis asociada con condiciones de vida en un municipio endémico en el Norte de Brasil*

Suzana Rosa André^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0002-4219-9279>

Laura Maria Vidal Nogueira¹

 <https://orcid.org/0000-0003-0065-4509>

Ivaneide Leal Ataíde Rodrigues¹

 <https://orcid.org/0000-0001-9968-9546>

Tarcísio Neves da Cunha³

 <https://orcid.org/0000-0001-9832-3825>

Pedro Fredemir Palha⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-5220-4529>

Claudia Benedita dos Santos⁴

 <https://orcid.org/0000-0001-7241-7508>

Objetivo: analizar la asociación entre la incidencia de nuevos casos de tuberculosis y el Índice Adaptado de Condición de Vida y describir la distribución espacial en un municipio endémico. **Método:** estudio analítico y ecológico desarrollado a partir de nuevos casos en residentes de un municipio endémico en el Norte de Brasil. Los datos se obtuvieron del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación Obligatoria y del Censo Demográfico 2010. El Índice Adaptado de Condición de Vida se obtuvo mediante análisis factorial y su asociación con la incidencia de la enfermedad se analizó mediante la prueba de chi-cuadrado. Se fijó el error tipo I igual a 0,05. La estimación de Kernel se utilizó para describir la densidad de tuberculosis por sección censal. Resultados: el coeficiente de incidencia fue de 97,5/100.000 habitantes. Los datos mostraron una asociación estadísticamente significativa entre el número de casos y la clase socioeconómica, siendo que pertenecer a la clase económica más alta reduce la posibilidad de desarrollar la enfermedad. Los mapas temáticos mostraron que la tuberculosis se distribuía de manera heterogénea, con mayor concentración en la región sur del municipio. **Conclusión:** la tuberculosis, asociada con condiciones de vida precarias, refuerza la importancia de discutir los determinantes sociales en el proceso de salud-enfermedad, a fin de subsidiar acciones de salud equitativas en áreas de riesgo, a través del contexto de vulnerabilidad.

Descriptorios: Tuberculosis; Análisis Espacial; Sistemas de Información Geográfica; Epidemiología; Incidencia; Calidad de Vida.

* Artículo parte de la disertación de maestría "Patrones espaciales de la tuberculosis relacionados al Índice de Condición de Vida en el municipio de Belém", presentada en la Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Escola de Enfermagem Magalhães Barata, Belém, PA, Brasil. El presente trabajo fue realizado con apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, Brasil, Programa Nacional de Cooperación Académica - PROCAD/CAPES convocatoria 071/2013.

¹ Universidade do Estado do Pará, Escola de Enfermagem Magalhães Barata, Departamento de Enfermagem Comunitária, Belém, PA, Brasil.

² Becaria de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

³ MICROARS Consultoria e Projetos, Programa Nacional de Cooperación Académica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴ Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Centro Colaborador de la OPS/OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, Departamento de Enfermagem Materno-infantil e Saúde Pública, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Cómo citar este artículo

André SR, Nogueira LMV, Rodrigues ILA, Cunha TN, Palha PF, Santos CB. Tuberculosis associated with the living conditions in an endemic municipality in the North of Brazil. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2020;28:e3343.

[Access   ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3223.3343>.

mes día año

URL

Introducción

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa causada por *Mycobacterium tuberculosis*, con un alto impacto en la salud pública mundial⁽¹⁾. Es una enfermedad milenaria de un solo agente, siendo responsable de la mayor parte de víctimas fatales y afecta a miles de personas en todo el mundo, hallándose entre las 10 enfermedades que detentan las tasas de mortalidad más altas del planeta⁽²⁻³⁾.

Para el año 2018, se estimó la existencia de 10 millones de casos nuevos en todo el mundo, con una incidencia que varía entre países de 5 a más de 500 casos por cada 100.000 habitantes. La mayor concentración de casos ocurrió en el Sudeste Asiático (44%), África (24%) y el Pacífico Occidental (18%) y con proporciones más pequeñas en la región Mediterránea (8%), las Américas (3%) y los países europeos (3%)⁽³⁾.

Brasil se encuentra entre los 30 países con las mayores cargas de TB⁽³⁾. Para 2019, el coeficiente de incidencia fue de 35,0 casos por cada 100.000 habitantes. La incidencia en el país se había reducido entre los años 2010 y 2016, sin embargo, en el período que se extiende desde 2017 a 2018 esta medida aumentó⁽⁴⁾. En 2019, el estado de Pará estuvo entre las unidades federales con una tasa de incidencia cercana o superior al coeficiente nacional, y su capital, Belém, se encontraba entre las 5 capitales de mayor incidencia de la enfermedad en 2018 (62,7 casos/100 mil hab.)⁽⁴⁻⁵⁾.

La epidemia en el país no posee un carácter heterogéneo, pero se ha concentrado en poblaciones vulnerables como las personas sin hogar, las personas privadas de libertad, los pueblos indígenas y las personas que viven con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). En este sentido, el manejo clínico y epidemiológico es un desafío para los profesionales de la salud, gerentes, enfermos de TB, familias y sociedad civil organizada, en la implementación de políticas inclusivas, enfocadas y de corresponsabilidad⁽³⁻⁶⁾.

Existen varios factores que potencian la incidencia de TB, entre ellos se evidencian las condiciones socioeconómicas y las dificultades para acceder a los servicios de salud. Tales condiciones expresan las precarias condiciones de vida relacionadas con la pobreza, la baja educación, la vivienda insalubre, la densidad poblacional y el abuso de drogas⁽⁷⁾.

En este sentido, la TB ha sido considerada como un marcador de inequidades sociales en salud⁽⁸⁾. La persistencia de modelos sociales desiguales interfiere en el proceso salud-enfermedad, especialmente en lo que se refiere a la cadena de transmisión y predice la dinámica multicausal de la enfermedad basada en los determinantes sociales de la salud, con respecto a las bajas condiciones de vida y su impacto en la relación individuo/sociedad en las diferentes regiones del país.

Con el fin de proporcionar respuestas satisfactorias sobre la densidad de TB y su distribución en vista de las condiciones de vida, este estudio propone un análisis

espacial innovador, suavizado e independiente de los límites geográficos para visualizar la enfermedad. Los estudios que consideran la propagación espacial y temporal de los agravios permiten comprender cómo la ocurrencia de eventos adversos para la salud afecta a los grupos de población y se propaga en los territorios⁽⁹⁾.

Se entiende que una visión más amplia de las necesidades de la población puede subsidiar las políticas públicas y las pautas para planificar acciones y llevar a cabo servicios de Atención Primaria de Salud, basados en prácticas emancipadoras, dirigidas a lograr objetivos globales de combate a la TB.

De esa forma, la hipótesis de este estudio es que la aparición de nuevos casos de TB se asocia con los estratos del municipio con condiciones de vida más precarias, y los objetivos son analizar la asociación entre la aparición de nuevos casos de tuberculosis y el Índice Adaptado de Condición de Vida y describir la distribución espacial en un municipio endémico.

Método

Estudio ecológico, analítico, realizado en la ciudad de Belém - PA. Esta investigación forma parte del proyecto "Asociación espacio-temporal entre enfermedades olvidadas e Indicador de Condición de Vida: identificación de áreas prioritarias para la implementación de metodologías activas en las escuelas públicas como estrategia de educación para la salud" del Programa Nacional de Cooperación Académica - PROCAD/CAPES Pliego 071/2013. El municipio de Belém se encuentra en la región norte de Brasil en el bioma de Amazonas, con una población total estimada en 2017 de 1.452.275 habitantes con un área territorial de 1.059.458 km²⁽¹⁰⁾.

La población de este estudio consistió en nuevos casos (incidencia) de TB notificados al Sistema de Información de Enfermedades de Notificación Obligatoria (*Sistema de Informações de Agravos de Notificações, SINAN*) en el período de 2009 a 2016, que vivían en áreas urbanas y rurales de la ciudad de Belém en el momento del diagnóstico. Esta región fue elegida por ser prioritaria para el control de la TB debido a la alta incidencia y la existencia de agrupamientos de viviendas precarias y debido a la representatividad significativa en lo que respecta a la población indígena, considerada vulnerable por las políticas públicas.

Para caracterizar a los participantes del estudio, se eligieron las siguientes variables: edad, sexo, educación, forma clínica de TB y serología del VIH. La distribución espacial de los casos de TB se basó en la dirección de los nuevos casos obtenidos de una sola hoja de cálculo del SINAN.

Las variables que conformaron la construcción del Índice Adaptado de Condición de Vida (IACV) se originaron en el Censo Demográfico 2010 del Instituto Brasileño de

Geografía y Estadística (IBGE), utilizando la metodología propuesta por una investigación realizada en el municipio de Recife sobre las condiciones de vida asociada con la mortalidad infantil⁽¹¹⁾. La unidad de análisis para construir el Índice fue la sección censal. Este estudio consideró las siguientes variables para la construcción del IACV: proporción de hogares sin suministro adecuado de agua, hogares sin saneamiento adecuado, proporción de hogares sin recolección directa de basura, proporción de la población analfabeta con edad entre 10 y 14 años, proporción de jefes de hogar con cuatro años o menos de estudio, jefes de hogar con ingresos mensuales inferiores o iguales a dos sueldos mínimos y proporción de personas por dormitorio.

La información se organizó en hojas de cálculo destinadas a la construcción de una Base de Datos Geográfica (BDGeo) depurada usando el software *Microsoft Office Excel*® 2010. El análisis de los datos se realizó en dos etapas, en la primera, descripción de los datos estadísticos se llevó a cabo con medidas de posición (media, moda, mediana), dispersión (varianza, desviación estándar) y variabilidad sumados a los indicadores epidemiológicos. En el segundo, el proceso inferencial se llevó a cabo utilizando la técnica de análisis espacial de los casos, que permitió la visualización de áreas en riesgo de adquirir TB y la realización de pruebas de asociación entre el número de nuevos casos de TB y los niveles de condición de vida, elaborado a partir de puntos de corte en los valores de IACV, de acuerdo con el análisis de *clusters*.

Para la construcción del IACV, el análisis factorial, de acuerdo con la técnica de componentes principales, permitió estratificar el municipio a través de los puntajes producidos por el *Statistical Program for the Social Sciences* (SPSS) versión 23.0. Esta técnica produce coeficientes de regresión factorial (cargas o *loadings*) que indican la relación entre el factor y cada variable original, determinando el porcentaje de la varianza total explicada para cada factor extraído⁽¹¹⁾.

Para la producción de estratos de condiciones de vida, el IACV utilizó la técnica de *hierarchical cluster analysis*, identificando 4 estratos. Este análisis de conglomerados (*cluster analysis*) es una técnica de clasificación multivariada que tiene como objetivo agrupar los datos de acuerdo con sus similitudes⁽¹²⁾. Para verificar la asociación entre los cuatro niveles de condiciones de vida elaborados a partir de los puntos de corte en los valores de IACV, de acuerdo con el análisis de *cluster* y el número de nuevos casos de TB, se realizó la prueba de chi-cuadrado. Para la comparación entre la ocurrencia de casos de TB y los estratos socioeconómicos, se obtuvieron estimaciones de los valores del índice de probabilidad y los respectivos intervalos de confianza. Para obtener las estimaciones, se utilizó el programa *R Core Team*, 2018⁽¹³⁻¹⁴⁾. Se fijó el error tipo I igual a 0,05 ($\alpha = 0,05$).

Los análisis de asociación se eligieron debido a la naturaleza categórica del nivel variable de las condiciones de vida (Estrato I: Condición de vida baja; Estrato II:

Condición de vida Media-baja; Estrato III: Condición de vida Media-alta; Estrato IV: Alta condición de vida) y naturaleza dicotómica de la ocurrencia variable de casos de TB (datos de recuento).

Para el mapeo, análisis del comportamiento espacial de los datos y geo codificación de las direcciones, primeramente, se obtuvieron archivos vectoriales de las bases cartográficas digitales, utilizando mallas de la sección censal en el municipio de Belém. Luego, se prosiguió con el formato y la corrección ortográfica de la hoja de cálculo con las direcciones de los casos de TB notificados por residencia. Se destaca que en esta etapa, el subregistro, los errores en el registro de datos y la falla en el manejo del Sistema de Información pueden haber ocasionado pérdidas de geo codificación.

Finalmente, las direcciones se geo codificaron en la proyección Universal Transversal Mercator (UTM), zona 20, donde se encuentra el municipio de Belém, a través de un sitio web de geo codificación por lotes que utiliza la base de datos *Google Earth*® denominado "doogal.co.uk" (<https://www.doogal.co.uk/BatchGeocoding.php>). Los análisis geográficos se realizaron con la aplicación TerraView 4.2.2 del Instituto Nacional de Investigación Espacial - INPE⁽¹⁵⁾.

Para estimar una superficie de distribución de TB territorial a partir de direcciones geo codificadas, se utilizó el Estimador de Densidad de Kernel (EDK). El objetivo principal de EDK es generar una cuadrícula regular en la que cada celda representa un valor de densidad⁽¹⁶⁾. Se trata de una técnica no paramétrica que promueve el suavizado estadístico, dando lugar a gradientes cromáticos con "áreas de alerta" a medida que en esa región exista una gran densidad de casos⁽¹⁶⁾. El método EDK se basa en radios de búsqueda que pueden ser prefijados o adaptables. Debido a la distribución desigual de los casos, se utilizó el radio adaptativo con función cuadrática.

Las técnicas de detección de conglomerados tienden a tener una distribución espacial similar a la distribución de la población en eventos de salud. Esta distribución puede derivarse de la organización social, histórica y económica. Sin embargo, el estimador Kernel no predice apenas la distribución de conglomerados per se, sino que también explora el patrón de comportamiento de los puntos que se refieren a datos de salud. Por lo tanto, genera una superficie continua a partir de datos puntuales, lo que permite una visualización rápida de las áreas que merecen mayor atención, siendo una herramienta importante para el análisis de eventos e implantación rápida de estrategias en el área de la salud pública⁽¹⁷⁾.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Curso de Graduación de Enfermería de la Universidad Estatal de Pará, bajo la opinión No. 2.279.847.

Resultados

Entre 2009 y 2016, se reportaron 11.103 nuevos casos de tuberculosis en el municipio de Belém con un coeficiente de incidencia igual a 97,5/100.000 habitantes, promedio de edad de 38,6 años y desviación estándar de 17,1. En ese período, el coeficiente de incidencia de TB fue

mayor en hombres (12,4/10.000 hombres) que en mujeres (7,3/10.000 mujeres) y el grupo de edad más acometido fue el de personas con 60 años o más (13,8/10.000).

Para identificar posibles disparidades sociales en el espacio geográfico de Belém, el IACV se construyó con siete variables, cuyos datos se obtuvieron en el sitio web del IBGE, utilizando estadísticas descriptivas (Tabla 1).

Tabla 1 - Estadística descriptiva de las variables utilizadas para obtener el IACV*. Belém, PA, Brasil, 2018

Variable (%)	Media	Desviación estándar	Mediana	Valor máximo	Valor mínimo	Pérdidas
Proporción de personas por dormitorio	3,79	0,38	3,81	5,79	2,37	1
Jefes de hogar con ingresos mensuales inferiores o iguales a dos sueldos mínimos	69,66	23,41	78,67	101,69	2,50	1
Hogares sin saneamiento adecuado	61,16	32,08	64,47	100	0	1
Proporción de hogares sin recolección directa de basura	3,54	12,54	0	100	0	0
Proporción de hogares sin suministro adecuado de agua	23,79	28,42	11,68	100	0	1
Proporción de la población analfabeta con edad entre 10 y 14 años	2,93	3,18	2,20	30,77	0	0
Proporción de jefes de hogar con cuatro o menos años de estudio.	4,13	3,95	3,15	30,77	0	0

Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)

*IACV = Índice Adaptado de Condición de Vida

Se encontró que la densidad intrahogar obtuvo promedio de 3,79% de individuos por dormitorio, con un máximo de 5,79% y un mínimo de 2,37%. Para variables los jefes de familia con ingresos mensuales menores o iguales a dos salarios mínimos, el promedio fue de 69,66% con un valor máximo de 101,69% y un mínimo de 2,5%.

Para las variables proporción de hogares sin saneamiento, proporción de hogares sin recolección de basura y proporción de hogares sin suministro de agua adecuado, el promedio fue 61,1%, 5,53% y 23,8%, respectivamente. El promedio de la población analfabeta

de 10-14 años fue de 2,93%, lo que demuestra una variación significativa y diversificada de la población, ratificada por el promedio de jefes de hogar con cuatro años o menos de estudio (4,15%).

Las variables que formaron el IACV exhibieron, entre sí, correlaciones lineales positivas o negativas estadísticamente significativas. Con base en estos resultados, la opción fue utilizar el análisis factorial considerando solamente una dimensión, lo que permitió identificar la contribución de las variables secundarias y el factor principal de las condiciones de vida en Belém (Tabla 2).

Tabla 2 - Matriz de carga de los índices que se refieren a las condiciones de vida. Belém, PA, Brasil, 2018

Variables	Cargas Factoriales (loadings)
Proporción de jefes de hogar con cuatro o menos años de estudio	0,88
Jefes de hogar con ingresos mensuales inferiores o iguales a dos sueldos mínimos	0,79
Proporción de población analfabeta con edad entre 10 y 14 años	0,72
Hogares sin saneamiento adecuado	0,51
Proporción de hogares sin recolección directa de basura	0,48
Proporción de personas por dormitorio	0,42
Proporción de hogares sin suministro adecuado de agua	0,26

Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)

Las variables que expresaron las mayores cargas de factores fueron: proporción de jefes de hogar con cuatro años o menos de estudio (0,88); jefes de hogar con ingresos mensuales inferiores o iguales a dos salarios mínimos (0,79); y proporción de población analfabeta con edad entre 10 y 14 años (0,72).

En base a los resultados obtenidos, se estratificó el municipio (*hierarchical cluster analysis*), dividiendo los hallazgos en 4 *clusters* denominados: condición de vida baja (I), condición de vida media-baja (II), condición de vida media-alta (III) y condición de vida alta (IV).

La prueba de Chi-cuadrado mostró una asociación estadísticamente significativa entre la aparición de casos de TB y la clase socioeconómica ($\chi^2_{3; 0,05} = 104,51$; $p < 0,001$).

La Tabla 3 son presentadas las estimaciones de los Odds Ratio (OR), las desviaciones estándar (DE) respectivas, los valores de la variable normalizada (z), la significación estadística $p(>|z|)$ y los intervalos de confianza del 95% (IC [95%]) obtenido para el resultado, casos de TB, según *clusters* según el IACV.

Tabla 3 - Estimaciones de Odds Ratio, desviaciones estándar respectivas, valores para la variable Normal Estandarizada, significación estadística e intervalos de confianza del 95% obtenidos para el resultado casos de tuberculosis, según los clusters de acuerdo con el Indicador Adaptado de Condición de Vida. Belém, PA, 2018

Clusters según IACV*	Casos de TB†	Tasa/mil hab.	OR‡	DE§	Z	p (Z> z)¶	IC[95%]**
I	1657	5,1	1,22	0,12	10,56	< 0,00001	1,01 - 1,47
II	3442	6,5	1,56	0,14	10,74	< 0,00001	1,30 - 1,87
III	2714	5,3	1,28	0,12	10,70	< 0,00001	1,06 - 1,53
IV	120	4,2	Ref††	-	-	-	- -

*IACV = Indicador Adaptado de Condición de Vida; †TB = Tuberculosis; ‡OR = Odds Ratio o Razón de Probabilidades; §DE = desviaciones estándar respectivas; ||Z = valores para la variable Normal Estandarizada; ¶ p (Z>|z|) = significancia estadística; **IC[95%] = intervalos de confianza del 95% obtenidos para el resultado; ††Ref = Clase Referencia

Los valores de los Odds Ratio (OR) y sus respectivos intervalos de confianza muestran que las posibilidades de que ocurran casos de TB en los estratos III, II y I aumentan aproximadamente un 28%, 56% y 22%, respectivamente, al comparar con el estrato IV.

Para el análisis espacial, 7.957 (71,7%) casos fueron geo codificados, ya que 3.146 (28,3%) presentaron falla de geo codificación debido a la inconsistencia en el sistema de direccionamiento. A partir de la geo codificación, fue posible producir mapas de Kernel, que expresan la densidad de casos de TB, mayor en las regiones más oscuras (Figura 1).

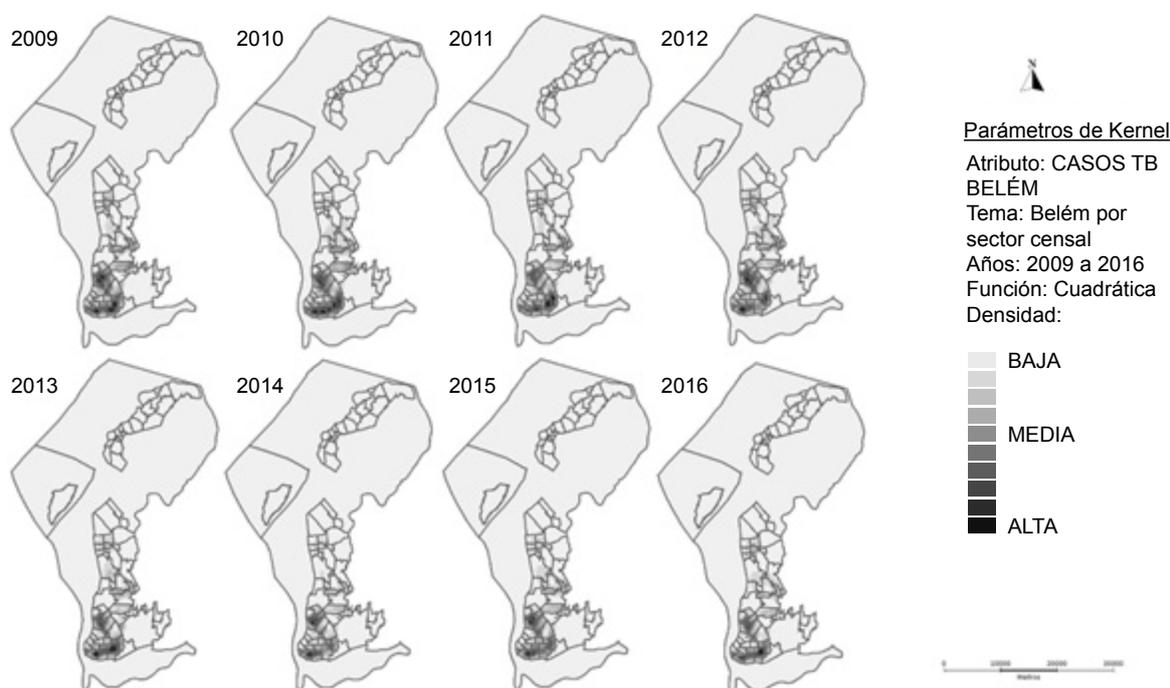


Figura 1 - Mapas con distribución de densidad de casos nuevos de tuberculosis, de residentes en el municipio, obtenidos a través del Estimador de Densidad Kernel para el período estudiado. Belém, PA, 2018

Durante el período de estudio, la TB presentó un perfil con áreas de incidencia similares a lo largo de los años, con respecto a las regiones geográficas acometidas, aunque la densidad varió a nivel de las secciones censales y, en consecuencia, en la visualización del patrón de densidad en los vecindarios. Los mapas temáticos expresaron una alta densidad de la enfermedad en los barrios de Terra Firme, Guamá, Cremação, Jurunas, Pedreira, Telégrafo, Sacramento y Barreiro en todos los años estudiados.

Cabe señalar que en el barrio de Canudos, en el período de 2009 a 2011, hubo una alta densidad de casos de TB, especialmente en las regiones limítrofes de otros barrios, sin embargo, en los años siguientes,

de 2012 a 2016, hubo una disminución en la densidad tanto en los casos en Canudos como en los barrios más cercanos. Para el año 2016, solo el barrio de Guamá mostró una mayor densidad en comparación con los otros barrios del municipio de Belém.

Para visualización de esta asociación, se obtuvo un mapa digital de sectores censales estratificados según IACV. El mapa temático en la Figura 2 muestra la estratificación del municipio de Belém según sus condiciones de vida, analizada a través de secciones censales con vecindarios superpuestos, donde las regiones en tonos más oscuros representan peores condiciones de vida o más bajas, mientras que los tonos más claros representan mejores condiciones de vida.

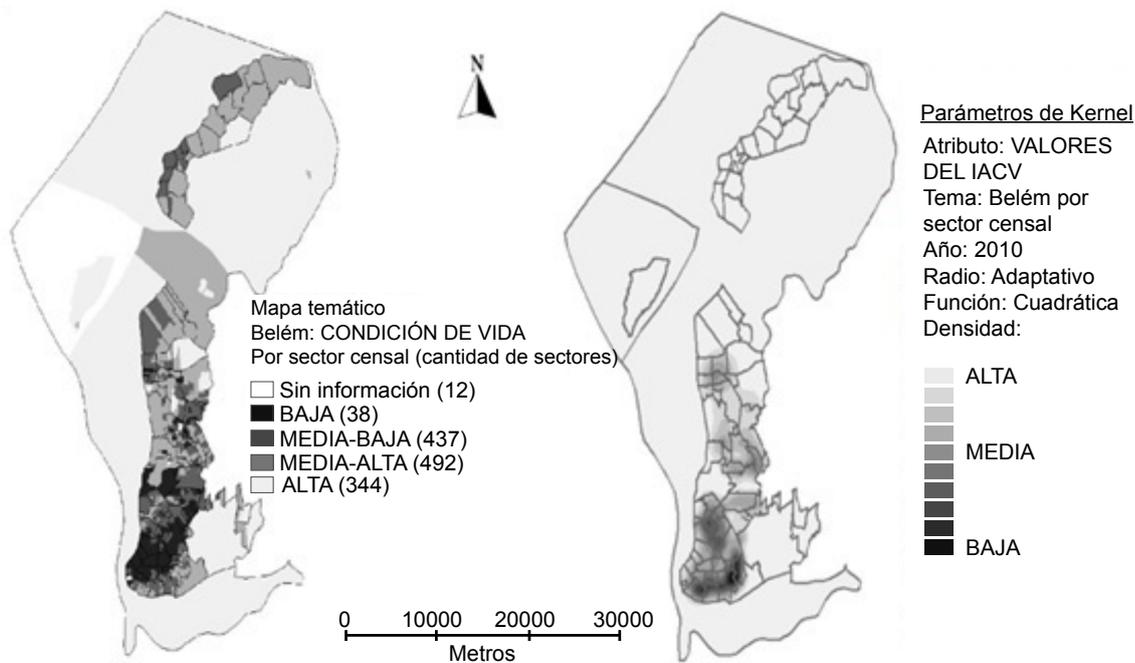


Figura 2 - Mapa temático del Indicador Adaptado de Condición de Vida (IACV) estratificado en 4 niveles, en comparación con la densidad de Kernel. La capa límite del vecindario se superpuso como referencia territorial. Belém, PA, 2010

A partir de la Figura 2, fue posible identificar una densidad de casos heterogénea similar a los grupos obtenidos para los años 2009 a 2016 (Figura 1) a través del EDK, permitiendo visualizar la relación entre la TB y las regiones más pobres y de mayor densidad en términos poblacionales, sin embargo, también llega a zonas consideradas intermedias en el municipio.

Discusión

Los resultados de este estudio mostraron dependencia espacial de la ocurrencia de casos de TB, con mayor densidad en la región sur de este municipio, durante los años estudiados. Es importante considerar que la tendencia de la TB está asociada con múltiples procesos históricos y sociales que involucran determinantes sociales del proceso de salud-enfermedad y exigen estrategias individuales, colectivas y programáticas de los actores sociales para su eliminación, sobre todo en poblaciones vulnerables⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Los resultados evidencian un mayor predominio de casos en adultos jóvenes y personas mayores de 60 años, con 13,3 casos/100 mil habitantes en el grupo de edad de 20 a 29 años y 13,8 para los mayores de 60 años. Este perfil fue similar en las encuestas realizadas en los estados de Pará y Piauí, en los cuales la edad promedio de los pacientes con TB fue de 35,3 años, siguiendo la tendencia nacional, afectando al grupo de edad de 20 a 49 años, comprometiendo las fases más productivas de la vida de los pacientes, hecho que caracteriza la enfermedad como un problema social y económico⁽²⁰⁻²¹⁾.

La forma clínica pulmonar fue la más frecuente, como en otros escenarios en Brasil⁽²¹⁻²³⁾. La mayoría

de los casos resultaron en un diagnóstico negativo de coinfección por VIH/TB, en coincidencia con otro estudio realizado en el norte del país⁽²¹⁾.

Durante el período, el coeficiente de incidencia de TB fue más prevalente en hombres (12,4/10.000 hombres) que en mujeres (7,3/10.000 mujeres). Para este aspecto, debe considerarse la relación entre la TB y la red social masculina insertada en el territorio estudiado. Los lugares de aglomeración donde transitan con mayor frecuencia los hombres, por ejemplo: bares, juegos y fiestas, pueden favorecer la transmisibilidad. Además, el acceso de estos hombres a los servicios de salud es limitado debido a la incompatibilidad de horarios entre el trabajo y el funcionamiento de los servicios⁽²⁴⁾. Por lo tanto, son necesarias acciones de búsqueda activa y estrategias de educación para la salud en la red social de los hombres, como también otras acciones a fin de habilitar horarios compatibles en los servicios de salud.

Los resultados mostraron que los pacientes con educación primaria incompleta representaban una parte significativa de los casos en este estudio (32,9%). Las personas con un bajo nivel de educación y condiciones socioeconómicas desfavorables tienen menos probabilidades de percibir los riesgos de transmisión de la TB, mostrando poco compromiso con el tratamiento específico, como consecuencia del acceso restringido a la información, los beneficios del conocimiento, los bienes de consumo y los servicios de salud⁽²⁵⁾.

Se observó una mayor prevalencia de la forma clínica pulmonar, que caracteriza un mayor riesgo de transmisibilidad entre las personas del municipio estudiado,

debido a su alta infectividad. Para que se interrumpa la transmisión, es necesaria la intervención inmediata de los servicios de salud para el diagnóstico temprano y el tratamiento de la enfermedad⁽²¹⁾, además de la notificación y la búsqueda activa de contactos de pacientes. Cada paciente diagnosticado con TB tiende a infectar de 10 a 15 personas en el periodo de un año, y una o dos se enferman, manteniendo el ciclo endémico⁽²⁶⁾.

Las personas que viven con el VIH tienen 30 veces más probabilidades de desarrollar TB en comparación con las que no están infectadas con el virus, por lo que las pruebas de VIH se consideran un estándar para las personas con TB, sin embargo, la cobertura aún está restringida en los servicios de salud que demuestran el potencial oportunista y letal de la TB para un paciente con VIH/SIDA⁽²¹⁻²⁷⁾.

El subregistro de TB y VIH/SIDA puede ser un factor limitante en la estimación de la coinfección, ya que no demuestra exactamente la dimensión real del problema, infiriendo como una de las causas la morosidad en la publicación de los resultados y la desactualización de las bases de datos en las Secretarías Municipales de Salud^(21,25).

Los resultados también muestran que la variable "jefes de hogar con ingresos mensuales menores o iguales a dos sueldos mínimos" retrata el precario panorama socioeconómico de la población en el municipio de Belém, ya que presentó un promedio de 69,6%, mientras que en municipios como Ribeirão Preto, este promedio fue del 23%, lo que revela la influencia del factor económico como condición para el desarrollo de la TB en personas de bajos ingresos⁽²⁸⁾.

Otro aspecto relevante para el municipio de Belém fue la relación de la variable "hogares sin saneamiento adecuado", con un valor promedio de 61,1%, mientras que el IBGE, en una clasificación dada por el Censo Demográfico 2010, concluye que el saneamiento era adecuado en el 67,9% de los hogares⁽¹⁰⁾.

La TB se asocia con bajas condiciones de vida y de ingresos, relacionadas con problemas como el crecimiento de la población, la población sin hogar, la dependencia química, las malas condiciones de vivienda, la mala alimentación, los bajos ingresos, la falta de saneamiento básico y otros factores determinantes⁽²⁹⁾.

El IACV obtuvo el "retrato" de las condiciones de vida de la población, ya que las variables estudiadas se vinculan con los aspectos socioeconómicos relacionados con la TB, que incluso asociados con las condiciones de necesidad, alcanzan expresivamente estratos de mejores condiciones de vida⁽⁹⁾.

El resultado observado para la clase I puede estar relacionado con el subregistro de casos en este estrato de la población. Las personas con un bajo nivel de educación y condiciones socioeconómicas desfavorables presentan menor probabilidad de advertir los riesgos de transmisión de la TB, mostrando poco compromiso con el tratamiento específico, lo que surge como consecuencia del acceso restringido a

la información, los beneficios del conocimiento, los bienes de consumo y los servicios de salud⁽²⁷⁾.

La ubicación y el análisis geográfico de las áreas consideradas en riesgo para el desarrollo de TB se presentaron en este estudio utilizando técnicas de análisis espacial, que contribuyeron a la comprensión del contexto sanitario actual y sus tendencias, construyendo enfoques dirigidos a las prácticas de vigilancia de la salud, tales como identificación de áreas de riesgo, concentraciones de población y priorización de acciones y recursos, así como la posible asociación de condiciones locales en el entorno social en el que viven los pacientes⁽³⁰⁾.

Un estudio realizado en el municipio de Belém permitió evidenciar que el análisis espacial exhibió áreas con incidencias similares de TB con tendencia a agruparse, siendo el mismo perfil encontrado en este estudio, donde los vecindarios con tasas de TB similares se hallaban próximos. Aunque la densidad de distribución es variada, las regiones geográficas afectadas por la TB mostraron un patrón de distribución predecible, con respecto a los vecindarios afectados, lo que conlleva a cuestiones sobre la efectividad de las acciones de control de enfermedades vigentes en estos lugares⁽³¹⁾.

Un estudio realizado en Etiopía concluyó que a pesar de los diferentes programas de intervención destinados a reducir la transmisión de enfermedades y mejorar el diagnóstico, las tasas de incidencia anormales persistieron en los mismos lugares con los grupos espaciales más probables⁽³²⁾. En Belém, los grupos espaciales de la TB demostraron un patrón estable de características territoriales de año en año, sugiriendo como una posible explicación que el proceso de intervención puede no estar adecuadamente enfocado en los determinantes sociales directamente asociados con la epidemiología de la enfermedad.

Otra investigación, realizada en Madagascar, presentó un perfil similar a los resultados de esta investigación, donde las áreas de agregación espacial de la TB en el municipio urbano no han cambiado sustancialmente desde las encuestas realizadas previamente en el sitio de investigación, asociando la alta densidad demográfica del municipio urbano a la alta incidencia de la enfermedad⁽³³⁾.

Con respecto a los *clusters* formados por la asociación entre TB e IACV, se puede destacar en este estudio que el municipio de Belém presentó una característica similar a los hallazgos en la literatura^(28,34).

La mayor concentración de TB en los estratos con las peores condiciones de vida muestra que la enfermedad está asociada con condiciones de carencia, sin embargo, incluso en estratos con mejores condiciones de vida, todavía se encuentra un número significativo de casos de la enfermedad⁽⁹⁾. Los resultados encontrados en una investigación realizada en Campina Grande revelaron una tasa de incidencia promedio más alta en estratos de

“peores” condiciones de vida, sin embargo, los estratos de “mejores” condiciones de vida tuvieron una tasa de incidencia más alta que los estratos de “normal” y “baja” condición de vida⁽⁹⁾. La comprensión de las formas en que se propaga la enfermedad y del modo en que las acciones de salud se llevan a cabo, impacta sobre las medidas de planificación centradas en las diversidades.

Deben garantizarse las acciones de planificación para combatir y controlar la TB, a fin de que el servicio de salud esté preparado, y pueda ofrecer asistencia de calidad y accesible, que presente mejores resultados de salud en todo el país⁽³⁵⁾. Las intervenciones deben estar dirigidas a las áreas desatendidas, como las regiones más acometidas por la enfermedad, para reducir la transmisión⁽³⁶⁾.

En un estudio realizado en Sudáfrica, se evaluó la distancia entre la unidad de diagnóstico de salud en una cohorte con pacientes con TB resistente, y se descubrió que una gran proporción de pacientes buscaba el servicio de salud fuera de su distrito de residencia⁽³⁷⁾. Tal situación puede revelar el estigma relacionado con la enfermedad todavía presente en la sociedad, capaz de contribuir a una baja adherencia al tratamiento y a la búsqueda de servicios fuera del área cubierta de su territorio.

Esta perspectiva refuerza la necesidad de una amplia oferta de servicios de salud de manera universal y entrelazada en el entorno social, además de la vigilancia de la salud con estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento efectivos dirigidos a combatir la enfermedad⁽²⁰⁾.

Este estudio podrá contribuir a una reflexión crítica sobre las condiciones de vida y los aspectos que conforman las relaciones sociales de fuerza que producen y reproducen modelos ineficaces para combatir la epidemia. En vista de esto, se sugiere realizar otros estudios que consideren la dinámica social del municipio a través de la realidad de la vida de las personas residentes.

Una limitación de este estudio proviene de la utilización de datos secundarios de la base de datos disponible en el Departamento de Salud Municipal, pese a todos los esfuerzos de mejora que se han llevado a cabo. En esta base de datos oficial, alimentada mediante digitación, es de suma importancia que el formulario de notificación se complete correctamente. Muchas limitaciones del estudio derivan de falencias habidas al momento de completar el formulario y/o en la carga de datos, lo que resulta principalmente en datos incompletos, subregistro, registros incorrectos y pérdida de información^(21,38-39).

Cabe resaltar que el análisis espacial se basó en la geo codificación de casos por direcciones, obtenidas en la base de datos referida, con pérdidas inevitables debido a ausencias e inconsistencias.

Como uno de los objetivos del estudio era correlacionar la TB con el IACV en el espacio urbano, no se calcularon las tasas con base en la población, sin

embargo, el análisis espacial del IACV se da por Sección Censal. De ahí la adopción del estimador de densidad por Kernel para inferir la correspondencia de la ocurrencia de TB con el IACV. Se sugiere que este estudio se extienda en el futuro para presentar análisis por estructura espacial como la Sección Censal o el Vecindario.

Además, se observa la difícil separación en estratos de las clases económicas más bajas en un municipio donde la mayoría de la población está socialmente segregada, pero con concentraciones territoriales no siempre claras. Para resaltar la discriminación territorial, sería necesario, en estos casos, indicadores más refinados que tengan en cuenta otros aspectos de las desigualdades sociales.

Conclusión

La descripción del patrón espacial de la TB permitió visualizar la intensidad de la enfermedad a partir del comportamiento de los patrones de puntos, lo que constituye un análisis refinado del primer orden para subsidiar acciones equitativas de salud pública en áreas de riesgo.

Además, la asociación estadísticamente significativa entre la aparición de TB y los estratos que representan peores condiciones de vida reafirma que la enfermedad sigue asociada con la vulnerabilidad social que llega a más personas en situaciones de exclusión. Dichos hallazgos refuerzan la importancia de una discusión efectiva sobre los determinantes sociales en la salud, esencial para acciones de planificación y formulación de medidas de intervención para combatir y controlar la enfermedad en este contexto.

Referencias

1. Hassarangsee S, Tripathi NK, Souris M. Spatial Pattern Detection of Tuberculosis: A Case Study of Si Sa Ket Province, Thailand. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet]. 2015 Dec [cited Feb 13, 2017];12(12):16005-18. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4690976/>
2. Barreira D. The challenges to eliminating tuberculosis in Brazil. *Epidemiol Serv Saúde*. [Internet]. 2018 [cited Feb 13, 2017];27(1):e00100009. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S223796222018000100900&lng=en
3. World Health Organization. Global tuberculosis report 2019. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2019 [cited Apr 7, 2020]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274453/9789241565646-eng.pdf?ua=1>
4. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [Acesso 7 abr 2020]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/marco/24/Boletim-tuberculose-2020-marcas--1-.pdf>

5. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [Acesso 29 ago 2019]. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/marco/22/2019-009.pdf>
6. Augusto CJ, Carvalho WS, Gonçalves, Ceccato MGB, Miranda SS. Characteristics of tuberculosis in the state of Minas Gerais, Brazil: 2002-2009. *J Bras Pneumol*. [Internet]. 2013 Jun [cited Feb 13, 2017];39(3):357-64. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132013000300357
7. Magalhães MAFM, Medronho RA. Spatial analysis of tuberculosis in Rio de Janeiro in the period from 2005 to 2008 and associated socioeconomic factors using micro data and global spatial regression models. *Cienc Saude Coletiva*. [Internet]. 2017 Mar [cited Aug 3, 2018];22(3):831-40. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v22n3/1413-8123-csc-22-03-0831.pdf>
8. Pedro AS, Gibson G, Santos JPC, Toledo LM, Sabroza PC, Oliveira RM. Tuberculosis as a marker of inequities in the context of socio-spatial transformation. *Rev Saude Publica*. [Internet]. 2017 [cited Aug 2, 2018];51:9. Available from: <https://www.scielosp.org/article/rsp/2017.v51/9/pt/>
9. Queiroga RPF, Sá LD, Nogueira JA, Lima ERV, Silva ACO, Pinheiro PGOD, et al. Spatial distribution of tuberculosis and relationship with living conditions in an urban area of Campina Grande – 2004 to 2007. *Rev Bras Epidemiol*. [Internet]. 2012 Mar [cited Nov 24, 2017];15(1):222-32. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-790X2012000100020&script=sci_arttext
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pará – Belém – Panorama 2017. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2018. [Acesso 18 jul 2018]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/belem/panorama>
11. Guimarães MJB, Marques NM, Melo DA Filho, Scwarcwald CL. Living conditions and infant mortality: intra-urban differentials in Recife, Pernambuco State, Brazil. *Cad Saude Publica*. [Internet]. 2003 Oct [cited Jun 10, 2018];19(5):1413-24. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n5/17814.pdf>
12. Bem JS, Giacomini NMR, Waismann M. Using clusters analysis techniques in benefit of the creative industry between 2000 and 2010, Consinos region's study, RS. *Interações (Campo Grande)*. [Internet]. 2015 Jun [cited Jun 5, 2018];16(1):27-41. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122015000100003
13. Friendly M, Turner H, Firth D, Zeileis A. Advances in Visualizing Categorical Data Using the vcd, gnm and vcdExtra Packages in R. *Correspondence Analysis and Related Methods*. [Internet]. 2011 cited Jun 5, 2018]. Available from: <http://www.datavis.ca/papers/adv-vcd-4up.pdf>
14. Venables WN, Ripley BD. *Modern Applied Statistics with S*. 4th ed. New York: Springer; 2002.
15. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. TerraView. Versão 4.2.2. [Software]. São José dos Campos: INPE; 2018. [Acesso 7 abr 2020]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php?id=start>
16. Montechi LN, Coêlho DMM, Oliveira CAR, Campelo V. Distribuição espacial da tuberculose em Teresina, Piauí, de 2005 a 2007. *Epidemiol Serv Saude*. [Internet]. 2013 Set [Acesso 10 nov 2019];22(3):475-82. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742013000300012&lng=pt.
17. Câmara G, Monteiro AM, Fucks SD, Carvalho MS. Análise espacial e geoprocessamento. [Internet]. Brasília: EMBRAPA; 2001 [Acesso 7 abr 2020]. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap1-intro.pdf>
18. Carrasco-Escobar G, Schwalb A, Tello-Lizarraga K, Vega-Guerovich P, Ugarte-Gil C. Spatio-temporal co-occurrence of hotspots of tuberculosis, poverty and air pollution in Lima, Peru. *Infect Dis Poverty*. [Internet]. 2020 Mar 24 [cited Apr 7, 2020];32(9). Available from: <https://idpjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40249-020-00647-w#article-info>
19. Bhargava A, Bhargava M. Tuberculosis deaths are predictable and preventable: Comprehensive assessment and clinical care is the key. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 2020 Feb;19:100155. doi: 10.1016/j.jctube.2020.100155
20. Freitas WMTM, Santos CC, Silva MM, Rocha GA. Clinical and epidemiological profile of patients with tuberculosis cared at a municipal health center in Belém, Pará State, Brazil. *Rev Pan-Amaz Saude*. [Internet]. 2016 Jun [cited Jun 5, 2018];7(2):45-50. Available from: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v7n2/2176-6223-rpas-7-02-00045.pdf>
21. Oliveira LB, Costar CRB, Queiroz AFLN, Araújo ME, Sousa KAA, Reis RK. Epidemiological analysis of tuberculosis/hiv coinfection. *Cogitare Enferm*. [Internet]. 2018 Dec [cited Aug 20, 2018];23(1):e51016. Available from: <http://www.saude.ufpr.br/portal/revistacogitare/wp-content/uploads/sites/28/2018/02/51016-222958-1-PB.pdf>
22. Beraldo AA, Andrade RLP, Orfão NH, Silva-Sobrinho RA, Pinto ESG, Wysocki AD, et al. Adherence to tuberculosis treatment in Primary Health Care: perception of patients and professionals in a large municipality. *Esc Anna Nery*. [Internet]. 2017 [cited Apr 25, 2017];21(4):e20170075. Available from: http://www.scielo.br/pdf/ean/v21n4/pt_1414-8145-ean-2177-9465-EAN-2017-0075.pdf
23. Cano APG, Romaneli MTN, Pereira RM, Tresoldi AT. Tuberculosis in pediatric patients: how has the diagnosis been made? *Rev Paul Pediatr*. [Internet]. 2017 Abr/Jun [cited Feb 21, 2017];35(2):165-70. Available from: http://www.scielo.br/pdf/rpp/v35n2/en_0103-0582-rpp-2017-35-2-00004.pdf
24. Moura EC, Santos W, Neves ACM, Gomes R, Schwarz E. Men's health care in the scope of the Family Health Strategy. *Cienc Saude Coletiva*. 2014 Feb;19(2):429-38. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014192.05802013>

25. Magno ES, Saraceni V, Souza AB, Magno RS, Saraiva MGG, Bühner-Sékula S. Factors associated with TB/HIV coinfection: evidence from notification data in the State of Amazonas, Brazil, 2001-2012. *Cad Saude Publica*. [Internet]. 2017 [cited Aug 19, 2018];33(5):e00019315. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2017000505006&script=sci_arttext&tlng=pt
26. Hartwig SV, Ignotti E, Oliveira BF, Pereira HC, Scatena JH. Evaluation of surveillance of contacts of new tuberculosis cases in the state of Mato Grosso, Brazil. *J Bras Pneumol*. [Internet]. 2008 May [cited Dec 14, 2018];34(5):298-303. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132008000500009&lng=en&nrm=iso&tlng=en
27. Queiroz AAR, Berra TZ, Garcia MCC, Popolin MP, Belchior AS, Yamamura M, et al. Spatial pattern and temporal trend of mortality due to tuberculosis. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. [Internet]. 2018 May 7 [cited Jun 24, 2018];26:e2992. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692018000100305&script=sci_arttext
28. Hino P, Villa TCS, Cunha TN, Santos CB. Spatial patterns of tuberculosis and its association with living conditions in the city of Ribeirão Preto in the state of São Paulo. *Cienc Saude Coletiva*. [Internet]. 2011 Dec [cited Sep 15, 2017];16(12):4795-802. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011001300028&lng=en
29. Soares BC, Cardoso GCP, Figueiró AC. Strategic analysis of tuberculosis Epidemiological Surveillance: a local experience. *Saude Debate*. [Internet]. 2017 Mar [cited Sep 21, 2017] 41(spe):22-33. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042017000500022&lng=en
30. Pinto ML, Silva TC, Gomes LCF, Bertolozzi MR, Villavicencio LMM, Azevedo KMFA, et al. Occurrence of tuberculosis cases in Crato, Ceará, from 2002 to 2011: a spatial analysis of specific standards. *Rev Bras Epidemiol*. [Internet]. 2015 Jun [cited Sep 24, 2017];18(2):313-25. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2015000200313
31. Lima SS, Vallinoto ACR, Machado LFA, Ishak MOG, Ishak R. Spatial analysis of tuberculosis in Belém, Pará State, Brazil. *Rev Pan-Amaz Saude*. [Internet]. 2017 Jun [cited Aug 8, 2018];8(2):55-63. Available from: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v8n2/2176-6223-rpas-8-02-00055.pdf>
32. Dangisso MH, Datiko DG, Lindtjørn B. Spatio-Temporal Analysis of Smear-Positive Tuberculosis in the Sidama Zone, Southern Ethiopia. *PLOS One*. [Internet]. 2015 Jun 1 [cited Sep 29, 2017];10(6):e0126369. Available from: <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0126369&type=printable>
33. Rakotosamimanana S, Mandrosovololona V, Rakotonirina J, Ramamonjisoa J, Ranjalaha JR, Randremanana RV, et al. Spatial Analysis of Pulmonary Tuberculosis in Antananarivo Madagascar: Tuberculosis-Related Knowledge, Attitude and Practice. *PLOS One*. [Internet]. 2014 Nov 11 [cited Nov 14, 2017];9(11):e110471. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0110471>
34. Rao H, Shi X, Zhang X. Using the Kulldorff's scan statistical analysis to detect spatio-temporal clusters of tuberculosis in Qinghai Province, China, 2009–2016. *BMC Infect Dis*. [Internet]. 2017 Aug 21 [cited Nov 2, 2017];17:578. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5563899/>
35. Mahara G, Yang K, Chen S, Wang W, Guo X. Socio-Economic Predictors and Distribution of Tuberculosis Incidence in Beijing, China: A Study Using a Combination of Spatial Statistics and GIS Technology. *Med. Sci*. [Internet] 2018 Mar [cited Aug 20, 2018];21;6(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6024827/>
36. Smith CM, Trienekens SC, Anderson C, Lalor MK, Brown T, História A, et al. Twenty years and counting: epidemiology of an outbreak of isoniazid-resistant tuberculosis in England and Wales, 1995 to 2014. *Euro Surveill*. [Internet]. 2017 Feb 23 [cited Sep 23, 2017];22(8). Available from: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.8.30467>
37. Kapwata T, Morris N, Campbell A, Mthiyane T, Mpangase P, Nelson KN, et al. Spatial distribution of extensively drug-resistant tuberculosis (XDR TB) patients in KwaZulu-Natal, South Africa. *PLOS One*. [Internet]. 2017 Oct 13 [cited Aug 1, 2018];12(10):e0181797. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0181797>
38. Fusco APB, Arcêncio RA, Yamamura M, Palha PF, Reis AA, Alecrim TFA, et al. Spatial distribution of tuberculosis in a municipality in the interior of São Paulo, 2008-2013. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. [Internet]. 2017 [cited Nov 21, 2017];25:e2888. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/0104-1169-rlae-25-e2888.pdf>
39. Pinto PFPS, Neto FC, Almeida Ribeiro MCS. Tuberculosis among South American immigrants in São Paulo municipality: an analysis in space and time. *Int J Tuberc Lung Dis*. [Internet]. 2018 Jan [cited Sep 24, 2018];22(1):80-5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29297430>

Recibido: 22.04.2019

Aceptado: 29.04.2020

Editor Asociado:

Ricardo Alexandre Arcêncio

Copyright © 2020 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.

Autor de correspondencia:

Suzana Rosa André

E-mail: suzanarandre@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4219-9279>