

# Padrões espaciais da tuberculose multirresistente: correlação com variáveis sociodemográficas e tipo de notificação

*Spatial patterns of multidrug-resistant tuberculosis: correlation with sociodemographic variables and type of notification*  
*Estándares espaciales de la tuberculosis multirresistente: correlación con variables sociodemográficas y tipo de notificación*

**Ingrid Bentes Lima<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0001-7717-8219

**Laura Maria Vidal Nogueira<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-0065-4509

**Ricardo José de Paula Souza e Guimarães<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0002-5767-4765

**Ivaneide Leal Ataíde Rodrigues<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0001-9968-9546

**Suzana Rosa André<sup>III</sup>**

ORCID: 0000-0002-4219-9279

**Paula Daniella de Abreu<sup>IV</sup>**

ORCID: 0000-0001-8756-8173

**Perla Katheleen Valente Corrêa<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-0623-5073

<sup>I</sup> Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, Brasil.

<sup>II</sup> Instituto Evandro Chagas. Ananindeua, Pará, Brasil.

<sup>III</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>IV</sup> Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

## Como citar este artigo:

Lima IB, Nogueira LMV, Guimarães RJPS, Rodrigues ILA, André SR, Abreu PD, et al. Spatial patterns of multidrug-resistant tuberculosis: correlation with sociodemographic variables and type of notification. Rev Bras Enferm. 2020;73(Suppl 5):e20190845. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0845>

## Autor Correspondente:

Laura Maria Vidal Nogueira  
E-mail: [lauramavidal@gmail.com](mailto:lauramavidal@gmail.com)

EDITOR CHEFE: Antonio José De Almeida Filho

EDITOR ASSOCIADO: Hugo Fernandes

Submissão: 29-11-2019 Aprovação: 10-06-2020

## RESUMO

**Objetivo:** Correlacionar os casos de tuberculose multirresistente e seus padrões espaciais com o tipo de notificação e variáveis sociodemográficas. **Método:** Estudo ecológico realizado no município de Belém, com 77 casos de tuberculose multirresistente registrados no Sistema de Informação de Tratamentos Especiais da Tuberculose, entre 2012 e 2016. Para análise, foi feita depuração dos dados seguida do georreferenciamento nos programas ArcGis 10.3 e Terra View 4.2.2. Para relacionar os casos com o tipo de notificação, utilizou-se o software BioEstat 5.4, com nível de significância de 95%. **Resultados:** Do total, 40 (52%) eram casos novos; 27 (35%), recidivas; e 10 (13%) eram reingressos após abandono. A tuberculose multirresistente apresentou distribuição aleatória e relação com renda, aglomerado domiciliar, territorial e abastecimento de água. Houve concentração de casos em dois distritos administrativos, correspondentes a 28,5% e 27,3% do total, com Índice Sociodemográfico mediano. **Conclusão:** Foi constatado comportamento da tuberculose multirresistente influenciado pelos indicadores sociodemográficos.

**Descritores:** Tuberculose Resistente a Múltiplos Medicamentos; Análise Espacial; Sistemas de Informação Geográfica; Epidemiologia; Saúde Pública.

## ABSTRACT

**Objective:** Correlate the cases of multidrug-resistant tuberculosis and its spatial patterns with the type of notification and sociodemographic variables. **Method:** Ecological study carried out in the municipality of Belém, with 77 cases of multidrug-resistant tuberculosis registered in the Special Treatment Information System for Tuberculosis, between 2012 and 2016. For analysis, the data was debugged followed by geo-referencing in ArcGis 10.3 and Terra View 4.2.2. To relate the cases with the type of notification, the BioEstat 5.4 software was used, with a significance level of 95%. **Results:** Of the total, 40 (52%) were new cases; 27 (35%), relapses; and ten (13%) were re-enrolled after leaving. Multidrug-resistant tuberculosis was randomly distributed and related to income, household, territorial cluster and water supply. There was a concentration of cases in two administrative districts, corresponding to 28.5% and 27.3% of the total, with a median Sociodemographic Index. **Conclusion:** Behavior of multidrug-resistant tuberculosis influenced by sociodemographic indicators.

**Descriptors:** Multidrug-Resistant Tuberculosis; Spatial Analysis; Geographic Information Systems; Epidemiology; Public Health.

## RESUMEN

**Objetivo:** Correlacionar los casos de tuberculosis multirresistente y sus estándares espaciales con el tipo de notificación y variables sociodemográficas. **Método:** Estudio ecológico realizado en el municipio de Belém, con 77 casos de tuberculosis multirresistente registrados en el Sistema de Información de Tratamientos Especiales de la Tuberculosis, entre 2012 y 2016. Para análisis, ha sido realizada depuración de los datos seguida de la georreferenciación en los programas ArcGis 10.3 y Terra View 4.2.2. Para relacionar los casos con el tipo de notificación, se utilizó el software BioEstat 5.4, con nivel de significación de 95%. **Resultados:** Del total, 40 (52%) eran casos nuevos; 27 (35%), recidivas; y 10 (13%) eran reingresos después del abandono. La tuberculosis multirresistente presentó distribución aleatoria y relación con la renta, aglomerado domiciliar, territorial y abastecimiento de agua. Hubo concentración de casos en dos distritos administrativos, correspondientes a 28,5% y 27,3% del total, con Índice Sociodemográfico mediano. **Conclusión:** Ha sido constatado comportamiento de la tuberculosis multirresistente influenciado por los indicadores sociodemográficos.

**Descritores:** Tuberculosis Resistente a Múltiplos Medicamentos; Análisis Espacial; Sistemas de Información Geográfica; Epidemiología; Salud Pública.

## INTRODUÇÃO

Ainda que os métodos e técnicas de tratamento tenham evoluído ao longo dos anos, a tuberculose (TB) permanece em destaque como doença infectocontagiosa que atinge grande parte da população mundial e que, com o acréscimo de expressivo número de casos de tuberculose multirresistente (TBMDR), transforma essa enfermidade em um agravo de saúde pública global. A gravidade da TB aumentou nas últimas décadas devido a sua associação com o vírus da imunodeficiência humana (HIV), com a multirresistência aos medicamentos e com o maior acometimento de pessoas em situação de vulnerabilidade. É uma doença também associada, no imaginário social, ao estigma, medo e preconceito, fatores que impactam o controle da transmissibilidade<sup>(1-2)</sup>.

A capacidade de cepas causadoras de TB adquirirem resistência deve-se principalmente ao uso incorreto de medicamentos, abandono do tratamento e mutações. As pessoas com tuberculose multirresistente que tem seu tratamento comprometido ficam sujeitas a processos de intoxicação medicamentosa, além da elevação dos gastos financeiros. O abandono do tratamento nos casos de TB drogarresistente apresenta como principais fatores de risco: reingresso após abandono e/ou ser usuário de drogas. E para o óbito: reingresso após abandono, falência (caso de TB com cultura positiva no quinto mês ou após, no decorrer do tratamento), polirresistência e resistência extensiva<sup>(3)</sup>.

Para o ano de 2018, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou cerca de meio milhão (entre 417.000 e 556.000) de casos novos de TB resistente a rifampicina (TB RR), sendo 78% TB MDR<sup>(4)</sup>. No Brasil, no ano de 2017, a taxa de incidência de TBMDR e TB RR foi de 1,2 casos/100 mil hab., sendo a estimativa de casos novos para o país de 2.000 registros dessas formas de resistência à TB<sup>(5)</sup>.

A redução do número de casos de TBMDR faz parte das metas de controle da TB propostas pelo Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública, configurando-se um desafio para a saúde pública<sup>(6)</sup>. A disponibilização de incentivos para proteção social, associada ao Tratamento Diretamente Observado (TDO), potencializa a adesão ao tratamento, sobretudo para pessoas em situação de vulnerabilidade social. No entanto, o perfil multicausal da TB, resultado da determinação social do processo saúde-doença, requer uma construção societária de proteção social eficaz, que esteja em consonância com propostas efetivas de combate às vulnerabilidades. Para o enfrentamento da TB, deve-se considerar a importância da implementação das políticas de saúde focalizadas a populações vulneráveis na Atenção Primária a Saúde (APS), no processo de referência/contrarreferência e no protagonismo do enfermeiro no cuidado integral<sup>(7-9)</sup>.

A TB possui forte associação com as iniquidades sociais de grupos humanos que vivem em situação de exclusão social e residem em espaços territoriais que agregam maior pobreza<sup>(8-9)</sup>. A cidade de Belém apresenta aspectos heterogêneos de condições de vida da população, dada a presença de extensas áreas carentes nas quais os serviços de saúde não funcionam de maneira satisfatória, figurando entre os 181 municípios brasileiros prioritários para o controle da TB<sup>(10)</sup>.

A utilização de tecnologias para identificar os padrões espaciais dos casos de TBMDR possibilita maior rigor e confiabilidade para indicar a localização espacial desses casos e relacionar às variáveis potencializadoras para ocorrência do fenômeno. Nesse sentido, o

geoprocessamento permite a sistematização dos dados relacionados à distribuição da TBMDR, com oferta de resultados para apoiar a implementação do planejamento de ações de controle da doença<sup>(11-12)</sup>.

Este estudo buscou responder a seguinte questão: Qual a correlação dos casos de tuberculose multirresistente e seus padrões espaciais com o tipo de notificação e variáveis sociodemográficas?

## OBJETIVO

Correlacionar os casos de tuberculose multirresistente e seus padrões espaciais com o tipo de notificação e variáveis sociodemográficas.

## MÉTODO

### Aspectos éticos

Este estudo respeitou o estabelecido pela Resolução CNS/MS nº 466/12, que dispõe sobre pesquisa envolvendo seres humanos, sendo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa e o acesso ao banco de dados deu-se mediante assinatura de Termo de Autorização de Acesso ao Banco de Dados (TAABD) pela Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará.

### Desenho do estudo e local de estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo ecológico, desenvolvido no município de Belém-PA, que possui 71 bairros, agrupados em oito Distritos Administrativos para fins de gestão da saúde, sendo: Distrito Administrativo de Belém (DABEL), Distrito Administrativo do Bengui (DABEN), Distrito Administrativo do Entroncamento (DAENT), Distrito Administrativo do Guamá (DAGUA), Distrito Administrativo de Icoaraci (DAICO), Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS), Distrito Administrativo de Outeiro (DAOUT) e Distrito Administrativo da Sacramenta (DASAC).

### População, amostra; critérios de inclusão e exclusão

A população do estudo foi constituída de 77 casos de TBM-DR notificados no SITE-TB pela Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (SESPA), referentes ao período de 2012 a 2016. Foram incluídos todos os casos de TBMDR de pessoas residentes no município de Belém com endereços completos obtidos da ficha de notificação compulsória. Foram excluídos dois casos que apresentavam preenchimento incompleto do endereço.

### Protocolo de estudo

A primeira etapa do estudo se deu a partir da obtenção dos dados epidemiológicos secundários referentes aos casos de TBMDR no SITE-TB, banco de dados de domínio público e restrito, compostos pelas seguintes variáveis: ano de notificação, idade, sexo, escolaridade, endereço e tipo de notificação ou tipo de entrada no sistema. O tipo de notificação ou tipo de entrada corresponde à classificação do ingresso do paciente no sistema: casos novos (nunca haviam tratado TB anteriormente ou o fez por até 30 dias), recidiva (adoecimento novamente após cura) e reingresso após abandono (quando ocorreu interrupção do tratamento por mais de 30 dias)<sup>(13)</sup>.

Na segunda etapa, foi realizada a depuração dos dados por meio do programa Microsoft Office Excel®2010, com a organização das variáveis para eliminar possível redundância e obter um banco mais consistente e completo. A terceira etapa consistiu na obtenção das malhas digitais referentes à base cartográfica do município de Belém, disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e na utilização de coordenadas geográficas de latitude e longitude para georreferenciamento dos pacientes com TBMDR com base em seus endereços. A quarta etapa se deu a partir da aquisição dos dados populacionais com o quantitativo da população residente em Belém, obtido do banco de dados do Censo 2010, disponibilizado pelo IBGE.

### Análise dos dados

Realizou-se análise descritiva com as medidas de dispersão, distribuição de frequências (média, moda e mediana) e indicadores epidemiológicos. Para estimar os fatores associados aos casos, foi utilizado o teste estatístico não paramétrico qui-quadrado de Pearson, além do teste de normalidade Anderson-Darling. Foi adotado o nível de significância de 95%, e o processamento foi feito por meio do programa BioEstat 5.4. Os dados foram agrupados e analisados segundo os distritos administrativos de Belém e organizados em tabelas, gráficos e mapas temáticos.

A obtenção das coordenadas geográficas (latitude e longitude) se deu pelas ferramentas Freegeocoding e Google Maps bem como pela base de dados da Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (CODEM) para a criação do banco de dados georreferenciado (BDG). O BDG deu origem a dois arquivos: (1) arquivo de pontos georreferenciados de casos de TBMDR; e (2) arquivo de polígonos dos bairros, que foi derivado dos setores censitários do Censo de 2010 do IBGE.

Foram utilizadas as variáveis sociodemográficas dos setores censitários: renda até dois salários mínimos (renda); cinco ou mais pessoas por moradia (pessoas); forma de abastecimento de água não ligada a rede ou poço (água); forma de esgotamento não ligada a rede ou fossa séptica (esgoto); e a informação da presença de aglomerados subnormais do IBGE para criar o Índice Sociodemográfico [(renda+pessoas+água+esgoto+subnormal)/5]. Considerou-se a seguinte classificação para o Índice Sociodemográfico (Isd): Isd Baixo (0-0,25); Isd Médio (0,26-0,5); Isd Alto (0,51-0,75); e Isd Muito Alto (0,76-1). Os BDGs (pontos e bairros) foram importados para o software ArcGIS (<https://www.arcgis.com>), versão 10.4, para a construção do mapa de localização, distribuição, coroplético e risco dos casos de TBMDR.

Usou-se o Estimador de Densidade Kernel (EDK) no software TerraView (<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/projetos/terra-lib-terraview>), versão 4.2.2, com os parâmetros: função quártico, cálculo de densidade e raio adaptativo. O EDK analisou o número de casos de TB MDR por área e a taxa de incidência de TB MDR por 100 mil habitantes, expressando os resultados por meio de um conjunto de cores, a saber: a categoria Baixo Risco foi associada à cor verde; a categoria Médio Risco, à cor amarela; a categoria Alto Risco, à cor laranja; e a categoria Muito Alto Risco, à cor vermelha. A taxa de incidência de TBMDR foi calculada usando o número de casos de TBMDR em cada setor censitário do Censo de 2010 do IBGE, dividido pela população do setor censitário.

Realizou-se a correlação de Pearson entre os casos e a taxa de incidência de TBMDR com a Isd e suas variáveis (renda, pessoas, água, esgoto, subnormal), no software R (<https://www.r-project.org/>).

### RESULTADOS

Dentre os 77 casos estudados, os tipos de entrada, segundo a notificação, foram assim identificados: 40 (52%) casos novos, 27 (35%) recidivas e 10 (13%) reingressos após abandono (Tabela 1).

De acordo com a Tabela 1, os casos de TBMDR, no município de Belém, estão mais concentrados nos bairros do DASAC, com 23 casos; DAGUA, com 21 casos; e DABEN, com 15 casos. No DASAC, identificou-se maior proporção de casos novos, com 13 (32,5%), e os casos de recidiva ficaram distribuídos equitativamente no DASAC e no DAGUA, com 7 (25,9%) em cada distrito. O reingresso após abandono foi predominante no DABEN, com 4 (40%) casos; seguido do DASAC, com 3 (30%) casos.

**Tabela 1** – Distribuição dos casos de tuberculose multirresistente, segundo o tipo de notificação e o distrito administrativo de origem do paciente, Belém, Pará, Brasil, 2012-2016

Variável	Tipo de Notificação						Valor de p <sup>(1)</sup>
	Caso novo (n = 40)		Recidiva (n = 27)		Reingresso após abandono (n = 10)		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Distrito</b>							
DASAC	13	32,5	7	25,9	3	30,0	0,8583
DAGUA	10	25,0	7	25,9	4	40,0	
DABEN	9	22,5	5	18,5	1	10,0	
DAENT	4	10,0	3	11,1	2	20,0	
DABEL	2	5,0	2	7,4	-	-	
DAICO	1	2,5	2	7,4	-	-	
DAMOS	1	2,5	-	-	-	-	
DAOUT	-	-	1	3,7	-	-	

Fonte: SITE-TB / SESPA / PA (2017).

Nota: <sup>(1)</sup> Teste qui-quadrado de Pearson para correlação ( $p < 0,05$ );  $H_1$ : Existe correlação significativa entre as frequências ( $p < 0,05$ ).

Identificou-se que a média mensal de casos foi 1 ( $\mu = 1,28$ ;  $\sigma = \pm 1,09$ ), ratificada pela mediana, havendo em 50% dos meses o registro pelo menos 1 caso. A variância indicou uma série homogênea sem alta variabilidade na frequência de casos ao longo dos meses. Foi possível identificar maior concentração na fase inicial da série, caracterizando distribuição anormal segundo teste de normalidade Anderson-Darling ( $p < 0,05$ ), indicando, portanto, que a distribuição é do tipo leptocúrtica e assimétrica positiva ( $K > 0$  e  $As > 0$ ).

A análise descritiva do perfil, na Tabela 2, mostrou que os tipos de entrada "caso novo" e "reingresso após abandono" foram predominantes na faixa etária de 36 a 45 anos, com 10 (25%) e 5 (50%) casos, respectivamente. No grupo "recidiva", 8 (29,6%) pacientes possuíam idade entre 26 e 35 anos, sendo que essas frequências não se mostraram correlacionadas com o tipo de notificação. Houve predominância entre pessoas mais jovens no distrito DAGUA (5/62,5%), enquanto, no DASAC, o adoecimento foi mais expressivo entre adultos jovens e adultos: idade entre 26 e 35 anos (6/31,6%); 36 e 45 anos (7/31,8%); e 46 e 55 anos (7/46,7%). Não houve correlação significativa ( $p > 0,05$ ) entre as frequências de casos de TBMDR com a faixa etária nos diferentes distritos de Belém.

Em relação ao sexo, da mesma forma, não houve tendência significativa com o tipo de notificação, sendo que o sexo masculino foi

maioria nos três grupos: 25 (62,5%) casos novos, 18 (66,7%) recidivas e 7 (7%) reingressos após abandono (Tabela 2). No DASAC, 10 (37%) casos eram do sexo feminino e 13 (26%) do sexo masculino. No DAGUA, 10 (37%) do sexo feminino e 11 (22%) do sexo masculino; e no DABEN, 5 (18,5%) eram sexo feminino e 10 (20%) do sexo masculino. Essas diferenças não mostram relação significativa entre a distribuição dos casos de TBMDR nos distritos e o sexo do paciente ( $p > 0,05$ ).

No que refere à escolaridade, verificou-se que o ensino médio completo foi mais frequente entre os tipos de notificação: 8 (20%) casos novos, 8 (29,6%) recidivas e 3 (30%) reingressos após abandono. Nenhuma das variáveis se mostrou correlacionada com o tipo de notificação dos casos ( $p > 0,05$ ). A maior frequência ocorreu no distrito DASAC, a saber: 6 (46,2%) pacientes com escolaridade entre a 5ª e 8ª série incompleta do ensino fundamental; e 7 (36,8%) pacientes com ensino médio completo. Não houve correlação significativa ( $p > 0,05$ ) entre as frequências de casos de TBMDR com a escolaridade nos diferentes distritos (Tabela 2).

Na Figura 1, é possível visualizar a distribuição espacial dos casos de TBMDR (Figura 1b) segundo os distritos administrativos (Figura 1a) e o Isd da região (Figura 1c). Houve maior ocorrência de casos em regiões centrais do município, porém identifica-se TBMDR em outros espaços geográficos da capital paraense, muito embora em menor proporção. Em relação ao Isd, o DAICO, o DABEN e o DAMOS apresentaram os índices mais elevados — e são distritos mais afastados da área central. Nas Figuras 1b e 1a, observa-se que o DABEL é um distrito com poucos casos e Isd baixo, enquanto o DASAC e o DAGUA se destacam com muitos casos e Isd médio.

A Figura 2 (A, B, C) refere-se à distribuição dos casos de TBMDR no espaço geográfico segundo o tipo de notificação. Nota-se que os casos novos, recidivas e reingressos após abandono, respectivamente, apresentaram as maiores densidades de distribuição no DASAC e DAGUA (A); no DABEN, DAENT e DASAC (B); no DASAC, DABEN e DAGUA (C). E quando a análise é feita por meio das taxas de incidência (E, D, F) padronizadas por distrito, as maiores densidades são observadas no DASAC para os casos novos (D); no DAICO,

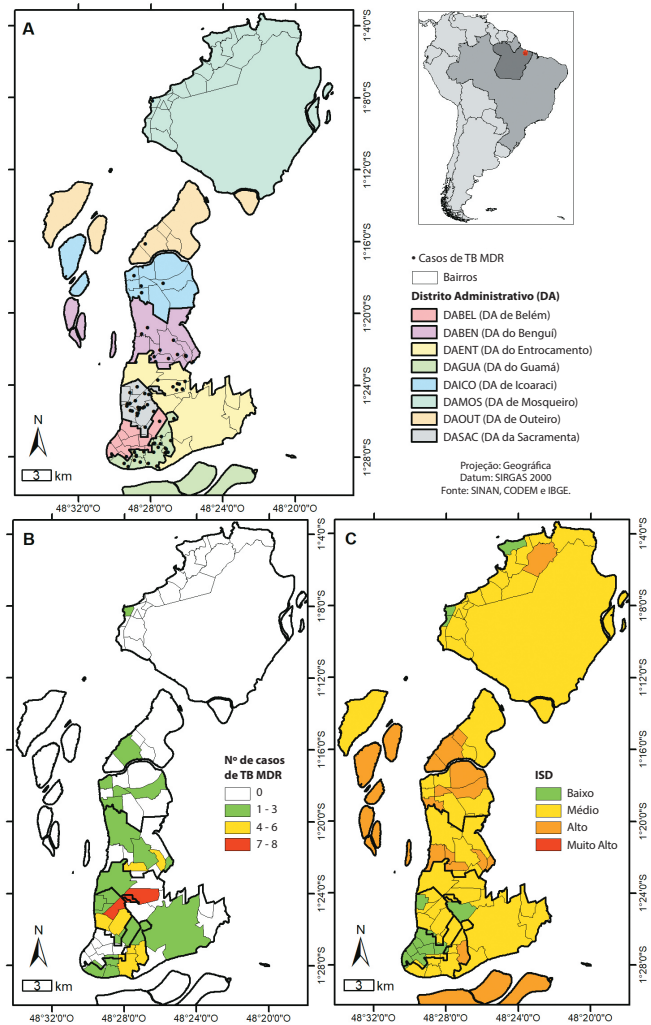


Figura 1 – Distritos Administrativos de Saúde (A); Número de casos de tuberculose multirresistente (B) e Classes de Índice Sociodemográfico (C), Belém, Pará, Brasil, 2012-2016

Tabela 2 – Distribuição dos novos casos de tuberculose multirresistente, segundo o tipo de entrada e o perfil sociodemográfico, Belém, Pará, Brasil, 2012-2016

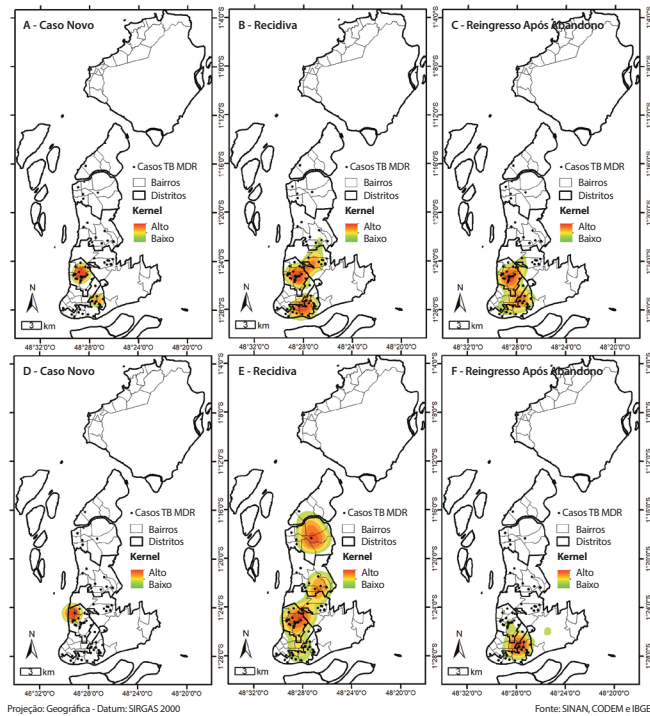
Variável	Caso novo (n = 40)		Tipo de Entrada		Reingresso após abandono (n = 10)		Valor de p <sup>(1)</sup>
	n	%	n	%	n	%	
Faixa Etária							
16-25	5	12,5	3	11,1	-	-	0,5600
26-35	8	20,0	8	29,6	3	30,0	
36-45	10	25,0	7	25,9	5	50,0	
46-55	9	22,5	4	14,8	2	20,0	
56-65	5	12,5	3	11,1	-	-	
66-75	3	7,5	2	7,4	-	-	
Sexo							
Feminino	15	37,5	9	33,3	3	30,0	0,8805
Masculino	25	62,5	18	66,7	7	70,0	
Escolaridade							
Analfabeto	-	-	1	3,7	-	-	0,8562
1ª a 4ª série incompleta do ensino fundamental	5	12,5	2	7,4	2	20,0	
4ª série completa do EF	3	7,5	2	7,4	1	10,0	
5ª a 8ª série incompleta do ensino fundamental	8	20,0	3	11,1	2	20,0	
ensino fundamental completo	-	-	1	3,7	-	-	
Ensino médio incompleto	7	17,5	3	11,1	-	-	
Ensino médio completo	8	20,0	8	29,6	3	30,0	
Educação superior incompleta	1	2,5	1	3,7	-	-	
Educação superior completa	2	5,0	1	3,7	-	-	
Ignorado	6	15,0	5	18,5	2	20,0	

Fonte: SITE-TB / SESMA / PA (2017).

Nota: <sup>(1)</sup> Teste qui-quadrado de Pearson para correlação ( $p < 0,05$ ); H<sub>0</sub>: Existe correlação significativa entre as frequências ( $p < 0,05$ ).



DABEN, DAENT, DASAC, LABEL e DAGUA para os casos de recidiva (E); e no DASAC, LABEL e DAGUA para os casos de reingresso após abandono (F).



**Figura 2** – Aplicação do Estimador de Densidade Kernel pelo número de casos de tuberculose multirresistente (A, B, C) e pela taxa de incidência (D, E, F), respectivamente, na concentração de caso novo, recidiva e reingresso após abandono, Belém, Pará, Brasil, 2012-2016

A taxa média anual de incidência de TBMDR em Belém, durante o período do estudo, foi de 1,1 casos por 100 mil habitantes, com índices mais elevados no DASAC, correspondente a 8,5/100 mil habitantes. Esse foi o distrito que apresentou maior densidade em casos novos (D) e em recidivas (E), bem como baixa densidade no reingresso após abandono (F).

A Tabela 3 apresenta o resultado do teste de correlação entre os casos e a taxa de incidência de TBMDR com o Isd e suas variáveis (renda, pessoas, água, esgoto, subnormal). Ficou evidenciado que existe correlação entre a TBMDR e o Isd nas variáveis renda, pessoas e subnormal, ou seja, a TBMDR no município de Belém está relacionada com pessoas que possuem renda de até dois salários mínimos, residindo em moradias com cinco ou mais pessoas, localizadas em aglomerados subnormais (favela ou regiões de palafita). As demais variáveis estudadas não se mostraram significativas.

**Tabela 3** – Teste de Correlação de Pearson entre os casos e a taxa de incidência de tuberculose multirresistente com o Índice Sociodemográfico e suas variáveis (renda, pessoas, água, esgoto, subnormal), Belém, Pará, Brasil, 2012-2016

		Isd	Renda	Pessoas	Água	Esgoto	Subnormal
Casos	Pearson	0.0741	0.0828	0.0827	-0.0274	0.0020	0.0876
	Valor de p	0.0070	0.0026	0.0026	0.3197	0.9419	0.0014
Taxa	Pearson	0.0697	0.0769	0.0834	-0.0206	-0.0045	0.0851
	Valor de p	0.0113	0.0051	0.0024	0.4542	0.8693	0.0019

Fonte: IBGE.  
 Nota: Isd: Índice Sociodemográfico.

## DISCUSSÃO

Por meio da análise descritiva do estudo, foi possível verificar a proporção de casos de TBMDR e os fatores socioeconômicos. O perfil dos casos estudados apresenta predominância do sexo masculino, possivelmente pela tendência de contágio da doença ser duas vezes maior em homens que em mulheres, assim como pela falta do autocuidado ser maior entre os homens, além de sua maior exposição a fatores de riscos<sup>(14-17)</sup>.

De acordo com os achados do estudo, houve maior acometimento de adultos economicamente ativos, o que pode estar relacionado ao estilo de vida dessa população, a qual não possui horário regular para alimentação, que ingere bebidas alcoólicas e, assim, não dá prosseguimento ao Tratamento Diretamente Observado (TDO). Tal situação pode repercutir negativamente na evolução do tratamento e na economia familiar, pelo conseqüente desemprego, redução de horas trabalhadas e dificuldade para exercer atividades remuneradas, resultando em comprometimento da renda, essencialmente quando se trata de casos de TBMDR em que o tratamento é diferenciado do padrão, com maior custo e tempo de ingestão de drogas anti-TB<sup>(14-15,18-19)</sup>.

A baixa escolaridade identificada ratifica achados anteriores e tem sido associada a não adesão ao tratamento específico para TB, pela possível dificuldade apresentada pelo doente para compreender os detalhes que envolvem o tratamento e controle da TB<sup>(20-21)</sup>. A interrupção do esquema terapêutico dificulta o êxito do tratamento e contribui para a ocorrência de TBMDR, tanto no próprio doente como em pessoas sem história de adoecimento<sup>(14)</sup>.

Nesse sentido, o número expressivo de casos novos notificados no período chama a atenção por se tratar de pacientes que não haviam tido contato anteriormente com as drogas anti-TB, configurando-se resistência primária. Esses casos aparecem concentrados em distritos cuja característica social e demográfica é de maior densidade populacional e maior pobreza<sup>(22)</sup>. Tais achados foram encontrados em outros estudos nos quais a TB é relacionada a indicadores sofríveis, tais como: baixa renda domiciliar; baixo IDH; baixa renda per capita; baixa esperança de vida ao nascer; e elevadas taxas de desemprego. Tudo isso fortalece a tese de que a TB tem relação com a desigualdade social<sup>(18,23)</sup>.

O elevado número de TBMDR entre pessoas que nunca haviam tratado TB anteriormente é preocupante e remete a pensar em falhas no controle da TB sensível às drogas, com tratamentos de forma inadequada, levando à falência terapêutica e contribuindo para disseminação de cepas resistentes entre pessoas nunca tratadas anteriormente<sup>(24)</sup>. Nesse contexto, o elevado índice de abandono que vem sendo identificado na capital paraense poderá estar afetando a TBMDR primária, visto que a meta da OMS para

a taxa de abandono do tratamento é de < 5% dos casos, mas, nos últimos três anos, essa taxa esteve acima do preconizado<sup>(7-8)</sup>.

O abandono do tratamento é duplamente prejudicial, podendo resultar em TBMDR no paciente que interrompeu o esquema terapêutico, assim como, uma vez multirresistente, infectar pessoas que nunca adoeceram por TB, com cepas já resistentes aos fármacos. Na Índia, país que possui o maior número de pacientes multirresistentes no mundo, são geradas despesas catastróficas para o setor privado, remetendo à necessidade de apoio financeiro por parte do setor público para os pacientes em tratamento para TBMDR<sup>(25)</sup>.

Neste estudo, 13% dos casos notificados no período já haviam abandonado o tratamento de TB anteriormente, por causa de possíveis falhas no serviço, e isso corrobora os achados em estudo realizado em hospitais de referência da Etiópia, o qual evidenciou conhecimento e prática deficientes dos profissionais de saúde na prevenção e controle da TBMDR<sup>(26)</sup>. Outro fator determinante para a resistência bacteriana são os tratamentos malsucedidos que oportunizam o retorno do paciente na condição de recidivantes — neste estudo, correspondente a 35% do total notificado no período. A recidiva pode decorrer da não observância ao rigor terapêutico ou ainda da exposição à nova fonte de contágio após a cura; e apresenta 2,7 vezes mais chances de manifestar a resistência<sup>(22)</sup>.

Ademais, há evidências de que os municípios com casos de TBMDR apresentam menor cobertura de atenção básica e adesão ao TDO, ratificando a necessidade de maior atenção, por parte dos profissionais de saúde, no acompanhamento e controle dos doentes, uma vez que o TDO é uma estratégia fundamental para o alcance da cura, por promover a ingestão adequada dos fármacos anti-TB, quando acompanhada por profissionais capacitados<sup>(23)</sup>.

O TDO é visto como um desafio para a redução da TBMDR, pois fatores operacionais e o contexto geopolítico são barreiras para implementação dessa modalidade de tratamento. Sabe-se que os gestores devem promover a adesão e descentralização do TDO, essencialmente a enfermagem, que tem papel de destaque na execução da terapêutica<sup>(27-28)</sup>. Portanto, tornam-se necessárias medidas direcionadas aos cuidados específicos, incluindo a corresponsabilidade dos atores envolvidos e o fortalecimento do vínculo entre profissional e pessoa em tratamento para TB visando ao combate e controle da TB mais eficaz<sup>(27)</sup>.

Além dos fatores pessoais e institucionais desencadeadores da multirresistência, algumas condições de ordem socioeconômica e ambiental também influenciam o agravamento do quadro de TBMDR. Isso se dá porque a TB está intimamente relacionada às condições de vida da população, sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade nos países em desenvolvimento, os quais exibem forte desigualdade social, que reflete na saúde dos indivíduos, principalmente naqueles mais vulneráveis<sup>(29)</sup>.

No tocante às variáveis sociodemográficas, a análise de correlação com os casos e com as taxas mostra como a TBMDR está diretamente relacionada a desigualdade e iniquidades sociais<sup>(30)</sup>. Dentre as características do município de Belém, destaca-se a presença de áreas carentes social e economicamente, que não dispõem de serviços de saúde adequados, que sofrem com inundações periódicas, sem esgotamento sanitário e sem acesso a água tratada. Em adição, apresenta alta densidade populacional,

grande heterogeneidade social, o que pode justificar a distribuição aleatória da TBMDR no município<sup>(10)</sup>.

Nesse sentido, a associação do Isd com os casos de TBMDR também é demonstrada em outros estudos<sup>(31)</sup>, pois a aglomeração de pessoas facilita a transmissão do bacilo. No DASAC, predomina população de menor renda, vivendo em casas sem ventilação necessária e umidade excessiva, justificando o Isd médio e o possível elevado número de casos. Da mesma forma, os distritos DAGUA E DAICO, também localizados em áreas periféricas, apresentam grande concentração de pessoas, com baixo poder aquisitivo e presença de habitações dispostas irregularmente no território, classificando-o como área subnormal<sup>(32)</sup>. As localidades cujas moradias são pouco dignas, e não possuem saneamento básico, são propensas a serviços de saúde pouco eficientes. A ausência de condições mínimas para uma vida digna — como baixa renda, ausência de água potável, saneamento deficiente, desordenamento ambiental e aglomerado humano — configura exclusão social, tornando-se espaço geográfico potencializador para o adoecimento por TB e, conseqüentemente, TBMDR<sup>(8-9,33)</sup>.

A aplicação do EDK permitiu visualizar que os casos de TBMDR estudados estão localizados em distritos próximos geograficamente, caracterizados como territórios com maior pobreza e violência, distantes do centro urbano da cidade, onde residem pessoas com menor grau de escolaridade. Estudo realizado anteriormente identificou que as pessoas mais acometidas por TB possuem renda baixa, baixo grau de escolaridade e alto nível de pobreza<sup>(18)</sup>.

Os aglomerados de pontos mais intensos no distrito DASAC podem ser explicados pelo fato de que a análise da densidade de Kernel é baseada na contagem de pontos por km<sup>2</sup> em áreas de circulação influentes, ponderadas pela distância de cada uma das localidades de interesse, sem considerar a população das áreas<sup>(34-35)</sup>. Foi no DASAC que se identificou maior incidência de TBMDR, uma região da cidade com médios indicadores sociodemográficos, tipicamente caracterizada como área no arredor da cidade. Trata-se de um território altamente povoado, com 18,41% da população do município, com renda mensal abaixo de um salário mínimo<sup>(36)</sup>. Esses dados mostram que a incidência por TBMDR exibe relação com os fatores sociodemográficos, os quais, portanto, desempenham papel importante no impacto da TB no meio social.

### Limitações do Estudo

Como limitação, identificou-se a utilização de banco de dados secundários, visto que os sistemas de informação em saúde devem ser analisados com cautela por se tratar de registros realizados na rotina do serviço, logo, passíveis de subnotificação e incompletude de dados.

### Contribuições para a área da Enfermagem, Saúde ou Políticas Públicas

O estudo avançou quanto à localização de pessoas com TBMDR, explicitando sua correlação com iniquidades sociais, aqui destacadas nos índices sociodemográficos. Observa-se que, mesmo com todo conhecimento acumulado, a TB ainda é preocupante

e vem se apresentando com formas mais complicadas para tratamento e controle, como a TBMDR. Desse modo, espera-se que os resultados desta pesquisa possam auxiliar enfermeiros e demais profissionais da saúde para implementação de medidas de vigilância em saúde voltadas ao alcance das metas do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública.

## CONCLUSÃO

A TBMDR se configurou como um agravo diretamente relacionado às variáveis socioeconômicas do estudo: baixa renda, cinco ou mais pessoas por moradia, abastecimento de água irregular e aglomerados subnormais. Portanto, os profissionais assistentes e gestores têm um grande desafio na formulação de estratégias direcionadas ao controle da TBMDR, sobretudo para grupos populacionais mais excluídos socialmente, devendo oferecer atendimento de qualidade com acolhimento, aconselhamento,

encaminhamento a serviços especializados e garantia de acesso a uma rede articulada e eficaz que assegure a integralidade da assistência aos casos de TB e TBMDR.

Observou-se que a distribuição espacial dos casos permitiu identificar áreas com maior concentração de TBMDR, o que deve ser valorizado pelas autoridades sanitárias da vigilância epidemiológica, para implementação de medidas que diagnostiquem prontamente esses casos e promovam o tratamento com acompanhamento até a cura. Em adição, devem ser observados os casos de TB no âmbito do município, monitorando-os para evitar interrupção do tratamento e consequente evolução para TBMDR.

## FOMENTO

Este estudo teve apoio financeiro por meio de concessão de bolsa de pesquisa da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – Edital 007/2016 – FAPESPA.

## REFERÊNCIAS

1. Arbex MA, Siqueira HR, Ambrósio LD, Migliori GB. The challenge of managing extensively drug-resistant tuberculosis at a referral hospital in the state of São Paulo, Brazil: a report of three cases. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2015[cited 2018 Jul 15];41(6):554-559. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-3756201500000299>
2. Gama KNG, Palmeiral IP, Rodrigues ILA, Ferreira AMR, Ozela CS. O impacto do diagnóstico da tuberculose mediante suas representações sociais. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(5):1254-61. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0881
3. Viana PVS, Redner P, Ramos JP. Fatores associados ao abandono e ao óbito de casos de tuberculose drogarresistente (TBDR) atendidos em um centro de referência no Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(5):e00048217. doi: 10.1590/0102-311X00048217
4. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2019 [Internet]. Geneva: World Health Organization, 2019[cited 2018 Jul 15]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329368/9789241565714-eng.pdf>
5. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2018 [Internet]. Geneva: World Health Organization, 2018[cited 2018 Jul 15]. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274453/9789241565646-eng.pdf>
6. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Boletim Epidemiológico. Implantação do Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública no Brasil: primeiros passos rumo ao alcance das metas [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde (BR); 2018 [cited 2018 Oct 09];49. Available from: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/26/2018-009.pdf>
7. Brunello MEF, Orfão NH, Andrade RLP, Magnabosco GT, Arakawa T, Monroe AA, et al. Tuberculose: análise do percurso do doente durante o tratamento em Ribeirão Preto/SP. *Rev Eletr Enf*. 2016;18:e1176. doi: 18. 10.5216/ree.v18.39051
8. Orlandi GM, Pereira EG, Biagolini REM, França FOS, Bertolozzi MR. Incentivos sociais na adesão ao tratamento da tuberculose. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(5):1247-53. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0654
9. Basta PC, Marques M, Oliveira RL, Cunha EAT, Resendes APC, Souza-Santos R. Social inequalities and tuberculosis: an analysis by race/color in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Saúde Pública*. 2013;47(5):854-64. doi: 10.1590/S0034-8910.2013047004628
10. Lima SS, Vallinoto ACR, Machado LFA, Ishak MOG, Ishak R. Spatial analysis of tuberculosis in Belém, Pará State, Brazil. *Rev Pan-Amaz Saúde*. 2017;8(2):57-65. doi: 10.5123/s2176-62232017000200007
11. Queiroz AAR, Berra TZ, Garcia MCC, Popolin MP, Belchior AS, Yamamura M, et al. Padrão espacial e tendência temporal da mortalidade por tuberculose. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2018;26:e2992. doi: 10.1590/1518-8345.2049.2992
12. Ibiapina E, Bernardes A. O mapa da saúde e o regime de visibilidade contemporâneo. 2019;28(1):322-336. doi: 10.1590/S0104-12902019170982
13. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica. Manual técnico para o controle da tuberculose: cadernos de atenção básica [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde (BR); 2002 [cited 2019 Aug 9]. Available from: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_tecnico\\_controle\\_tuberculose\\_cab6.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_tecnico_controle_tuberculose_cab6.pdf)
14. Ferreira DP, Souza FBA, Motta MCS. Abandono de tratamento anterior e caso de tuberculose multidroga resistente em uma instituição terciária na cidade do Rio de Janeiro. *Rev Pesqui: Cuid Fundam*. 2019;11(4):962-7. doi: 10.9789/2175-5361.2019.v11i4.962-967
15. Peruhype RC, Mitano F, Hoffmann JF, Surniche CA, Palha PF. Vias do planejamento na transferência do tratamento diretamente observado da tuberculose. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2018;26:e3015. doi: 10.1590/1518-8345.2213.3015

16. Pereira AGL, Escosteguy CC, Gonçalves GB, Marques MRVE, Brasil CM, Silva MCS. Factores asociados com la muerte y el abandono del tratamiento de la tuberculosis en un hospital general del municipio de Río de Janeiro, 2007 a 2014. *Rev Epidemiol Control Infec.* 2018;8(2):150-8. doi: 10.17058/reci.v8i2.10675
17. Santos JN, Sales CMM, Prado TN, Maciel EL. Factors associated with cure when treating tuberculosis in the state of Rio de Janeiro, Brazil, 2011-2014. *Epidemiol Serv Saude.* 2018;27(3):e2017464. doi: 10.5123/s1679-49742018000300015
18. Ferreira ALS, Nogueira LMV, Sá AMM, Ozela CS. Costs of the search for tuberculosis diagnosis: impact on the family economy. *Rev Cuid.* 2018;9(3):2400-12. doi: 10.15649/cuidarte.v9i3.536
19. Afshar B, Carless J, Roche A, Balasegaram S, Anderson C. Surveillance of tuberculosis (TB) cases attributable to relapse or reinfection in London, 2002-2015. *PLoS ONE.* 2019;14(2):e0211972. doi: 10.1371/journal.pone.0211972
20. Rodrigues MW, Melo AGNC. Tuberculosis and schooling: a literature review. *Rev Int Apoyo Inclus, Logopedia, Soc Multicult [Internet].* 2018 [cited 2018 aug 04];4(2):1-12. Available from: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/download/4314/3539/>
21. Fregona G, Cosme LB, Moreira CMM, Bussular JL, Dettoni VV, Dalcolmo MP, Zandonade E, et al. Risk factors associated with multidrug-resistant tuberculosis in Espírito Santo, Brazil. *Rev Saude Pública.* 2017;51(41). doi: 10.1590/S1518-8787.2017051006688
22. Peruhype RC, Sicsú AN, Lima MCRAD, Hoffmann JF, Palha PF. Transferência de política: perspectiva do tratamento diretamente observado da tuberculose. *Texto Contexto Enferm.* 2018;27(3):e1710017. doi: 10.1590/0104-070720180001710017
23. Jacobs MG, Pinto Jr VL. Brazilian cities profile, the occurrence of tuberculosis and its drug-resistant form. *Ciênc Saúde Colet.* 2019;24(7). doi: 10.1590/1413-81232018247.20532017
24. Neves RR, Ferro OS, Nogueira LMV, Rodrigues ILA. Access and link to treatment of tuberculosis in primary health care. *Rev Pesqui: Cuid Fundam.* 2016;8(4):5143-9. doi: 10.9789/2175-5361.2016.v8i4.5143-5149
25. Mullerpattan JB, Udwadia ZZ, Banka RA, Ganatra SR, Udwadia ZF. Catastrophic costs of treating drug resistant TB patients in a tertiary care hospital in India. *Indian J Tuberculosis [Internet].* 2019 [cited 2019 May 04];66:87-91. Available from: <http://tbresearch.ntiindia.org.in/id/eprint/2476>
26. Alene KA, Adane AA, Yifiru S, Bitew BD, Adane A, Koye DN. Knowledge and practice of health workers about control and prevention of multidrug-resistant tuberculosis in referral hospitals, Ethiopia: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2019;9:e022948. doi: 10.1136/bmjopen-2018-022948
27. Oliveira RCC, Sá LD, Dias DCB, Pinheiro PGOD, Palha PF, Nogueira JA. Speeches of managers about the policy of the directly observed treatment for tuberculosis. *Rev Bras Enferm.* 2015;68(6):761-8. doi: 10.1590/0034-7167.2015680611i
28. Sousa LO, Mitano F, Lima MCRAA, Sicsú AN, Silva LMC, Palha PF. Short-course therapy for tuberculosis: a discourse analysis. *Rev Bras Enferm.* 2016;69(6):1089-98. doi: 10.1590/0034-7167-2016-0330
29. Valença MS, Possuelo LG, Cesar-Vaz MR, Silva PEA. Tuberculose em presídios brasileiros: uma revisão integrativa de literatura. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2016;21(7):2147-60. doi: 10.1590/1413-81232015217.16172015
30. San Pedro A, Gibson G, Santos JPC, Toledo LM, Sabroza PC, Oliveira RM. Tuberculose como marcador de iniquidades em um contexto de transformação socioespacial. *Rev saúde pública [Internet].* 2017 [cited 2018 aug 04];51(7):51-59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006533>
31. Pereira AGL, Escosteguy CC, Valencia LIO, Magalhães MAFM, Medronho RA. Spatial distribution and socioeconomic context of tuberculosis in Rio de Janeiro, Brazil, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2015;49:48. doi: 10.1590/S0034-8910.2015049005470
32. Silva MC, Pimentel MAS. Indicadores socioambientais do distrito administrativo de Icoaraci (Daico) Belém – Pará. *Rev Contribuc Cien Soc [Internet].* 2018 [cited 2019 Sep 15]. Available from: <http://www.eumed.net/rev/cccs/2018/01/indicadores-socioambientais.html>
33. Fusco APB, Arcêncio RA, Yamamura M, Palha PF, Reis AA, Alecrim TFA, et al. Distribuição espacial da tuberculose em um município do interior paulista, 2008-2013. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2017;25:e2888. doi: 10.1590/1518-8345.1064.2888
34. Prado JJC, Virgilio TC, Medronho RA. Cure rates for tuberculosis in the municipality of Rio de Janeiro, Brazil, in 2012 compared with coverage by, and time of establishment of, Family Health units, and socio-economic and demographic factors. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2016;21(5):1491-8. doi: 10.1590/1413-81232015215.03912016
35. Oliveira U, Brescovit AD, Santos AJ. Delimiting Areas of Endemism through Kernel Interpolation. *Plos One.* 2015;10(1):e0116673. doi: 10.1371/journal.pone.0116673
36. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Anuário Estatístico do Município de Belém 2011 [Internet]. 2011. Brasil: IBGE; 2011 [cited 2018 Nov 08]. Available from: [http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO\\_2011/2\\_01\\_Demografia.pdf](http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2011/2_01_Demografia.pdf)