

AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL DOS CASOS DE TUBERCULOSE INFANTIL NO ESTADO MAIS POPULOSO DO BRASIL (2012-2023)

Spatial Autocorrelation of Childhood Tuberculosis Cases in the Most Populous State of Brazil (2012-2023)

Vinicius Paglione Carasek

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
vinicius.paglione@estudante.ufscar.br

Matheus Gabriel de Melo Sergio

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
matheus.sergio@estudante.ufscar.br

Janiel Conceição da Silva

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
janiel.silva@estudante.ufscar.br

Maísa Rodrigues Françoloso

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
rmafmaisa@estudante.ufscar.br

Khauane da Silva Rodrigues

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
khuane@estudante.ufscar.br

Plínio Tadeu Istilli

Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ribeirão Preto, SP, Brasil
ptistilli@gmail.com

Sílvia Carla da Silva André Uehara

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
silviacarla@ufscar.br

Mellina Yamamura

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Enfermagem, São Carlos, SP, Brasil
mellina@ufscar.br

RESUMO

Objetivo: Analisar a autocorrelação espacial dos casos notificados de tuberculose infantil, no período de 2012 a 2023, residentes nos 645 municípios paulistas. Metodologia: Estudo ecológico, descritivo que utiliza as notificações por diagnósticos de tuberculose infantil com faixa etária de zero aos 14 anos e residentes no estado de São Paulo, oriundas do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). A hipótese da autocorrelação espacial foi testada mediante o Índice de Moran Global e Local, com base no coeficiente de incidência por períodos de quatro anos cada, sendo: P1 (2012 a 2015), P2 (2016 a 2019) e P3 (2020 a 2023). Resultados: Notificaram-se 6.362 casos de tuberculose infantil, com destaque para o sexo feminino e distribuição heterogênea. No P1, identificaram-se 59 clusters (27 alto-alto); P2, 51 clusters (16 alto-alto); P3, 59 clusters (16 alto-alto). Nos três períodos, constatou-se a coexistência de cinco municípios na formação de clusters de alto risco: Itanhaém; Guarujá; Mongaguá; Santos; e São Vicente. Conclusão: Confirmou-se a autocorrelação espacial das notificações de tuberculose infantil nos municípios paulistas, evidenciando desigualdades regionais e identificando áreas sensíveis para enfrentamento da tuberculose, tanto em crianças quanto em adultos.

Palavras-chave: Infecção por *Mycobacterium tuberculosis*. Análise espacial. Incidência. Saúde Pública.

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial autocorrelation of reported childhood tuberculosis cases from 2012 to 2023 in the 645 municipalities of São Paulo. **Methodology:** This ecological, descriptive study utilized notifications of childhood tuberculosis diagnoses for children aged 0 to 14, residing in São Paulo state, sourced from the Information and Informatics Department of the Unified Health System (DATASUS). The spatial autocorrelation hypothesis was tested using Global and Local Moran's Index based on incidence coefficients over four-year periods: P1 (2012-2015), P2 (2016-2019), and P3 (2020-2023). **Results:** A total of 6,362 childhood tuberculosis cases were reported, predominantly among females, with heterogeneous distribution. In P1, 59 clusters (27 high-high); P2, 51 clusters (16 high-high); P3, 59 clusters (16 high-high) were identified. Across all periods, five municipalities consistently formed high-risk clusters: Itanhaém, Guarujá, Mongaguá, Santos, and São Vicente. **Conclusion:** Spatial autocorrelation of childhood tuberculosis notifications was confirmed in São Paulo municipalities, highlighting regional disparities and identifying critical areas for tackling tuberculosis in both children and adults.

Keywords: *Mycobacterium tuberculosis* infection. Spatial analysis. Incidence. Public Health.

INTRODUÇÃO

A Tuberculose (TB) é uma doença infecciosa, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, com potencial de disseminação, por meio do contato com bactérias dispersas pela fala, tosse, pelo espirro ou pelas secreções de pessoas doentes por TB, seja em forma pulmonar ou laríngea (Silva, 2023). No Brasil, a TB está alarmantemente presente em cada Unidade Federativa (UF) que compõe o território. A grande extensão territorial do país contribui para que as desigualdades influenciem a distribuição desproporcional da doença entre diferentes populações (Cortez *et al.*, 2021).

As crianças estão entre os principais grupos de risco da TB, sendo denominada Tuberculose Infantil (TBI) quando associada a indivíduos de zero a 14 anos. Esse grupo apresenta maior vulnerabilidade à doença, especialmente, em razão das disparidades sociais, do acesso à saúde e da dificuldade da autogestão do cuidado, principalmente, relacionadas à idade destas pessoas (WHO, 2020).

Dessa forma, a TBI representa importante entrave para a saúde pública brasileira, visto que crianças e adolescentes possuem maior susceptibilidade à cadeia de contágio que, muitas vezes, pode acontecer no próprio ambiente em que vivem, por meio do convívio com indivíduos infectados (Gunasekera *et al.*, 2022; Almeida; Quinderé; Schmitt, 2023). Estimativas de 2017 apontam que, mundialmente, cerca de 75% das crianças em contato com adultos doentes por TB não obtiveram acesso ao tratamento preventivo (WHO, 2018).

Diferentemente dos adultos, a faixa etária em questão apresenta maiores dificuldades na prevenção e no tratamento. O diagnóstico é, muitas vezes, tardio, por conta da ausência de sinais e sintomas aparentes, além da baixa efetividade dos exames bacteriológicos neste intervalo de idades (Almeida; Quinderé; Schmitt, 2023).

Mesmo com a relevância desta temática, a produção científica brasileira se mostra aquém, especialmente, comparada a outros países, como Estados Unidos, Índia e Reino Unido (Espinoza-Carhuancha *et al.*, 2024). Sobretudo, no tocante ao uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), com intuito de auxiliar na identificação e no mapeamento de áreas de risco para eventos dessa natureza (Camargos; Oliver, 2019).

Assim, a utilização de métodos geográficos de informação se demonstra fundamentais, pelas representações gráficas, de modo a facilitar a compreensão e o entendimento do padrão de ocorrência deste agravo. Além de permitir maior transparência na veiculação desses dados, direcionado aos contextos territoriais de uma região e, possibilitar o planejamento de ações em saúde nas áreas mais vulneráveis (Camargos; Oliver, 2019). Desta forma, esta pesquisa objetivou analisar a autocorrelação espacial dos casos notificados de tuberculose infantil, no período de 2012 a 2023, residentes nos 645 municípios paulistas.

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

MÉTODO

Delineamento e cenário da pesquisa

Estudo ecológico exploratório, de grupos múltiplos (Rothman, 2011) que utilizou dados secundários e de livre acesso, sendo o cenário de pesquisa o estado de São Paulo, composto por 645 municípios e estimativa de 44.411.238 habitantes (IBGE, 2024a).

População, período e fonte dados da pesquisa

A população da pesquisa foi composta por todos os casos de TBI diagnosticados e notificados no Sistema de Controle de Pacientes com Tuberculose (TBWeb) que consiste em um recurso de informação em saúde específico do estado de São Paulo e que, posteriormente, articula-se com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) que complementam o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (Brasil, 2024). Utilizaram-se como critério de inclusão as notificações por diagnóstico de TB, no período de 01 de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2023, na faixa etária de zero aos 14 anos, residentes nos municípios que compõem o estado de São Paulo. Os dados demográficos foram obtidos a partir do censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nos anos de 2010 e 2022.

Análise dos dados

Procedeu-se à análise descritiva, com a construção da tabela de frequência absoluta e relativa, considerando as variáveis sexo (masculino; feminino) e faixa etária (0 a 4 anos; 5 a 9 anos; 10 a 14 anos), agrupados em períodos de quatro anos cada, sendo: P1 (2012 a 2015), P2 (2016 a 2019) e P3 (2020 a 2023).

Para o cálculo do coeficiente de incidência, considerou-se o número de casos da doença e a população esperada para cada ano de estudo. Para maior aproximação com o cenário demográfico, aplicou-se o cálculo da estimativa populacional. A partir da projeção da população referente ao período de 2000 a 2070, fornecida pelo IBGE (IBGE, 2024b), em que foi possível avaliar a previsão demográfica para o estado de São Paulo ano a ano.

Assim, a primeira etapa do cálculo consistiu em estimar o índice de crescimento populacional do estado, anualmente, por meio da eq. (1), de forma a replicar a projeção estadual para o quantitativo populacional de cada município paulista com base na população por sexo (masculino e feminino) e faixa etária (0 a 4 anos, 5 a 9 anos e 10 a 14 anos).

$$i = 1 - \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{1}{(t-t_0)}} \quad (1)$$

Onde P é a população esperada para o último ano do período em análise, P_0 é a esperada para o primeiro ano do período, t é o último ano do período e t_0 o primeiro ano do período.

Posteriormente, o índice i foi aplicado para o ajuste demográfico anual de cada unidade municipal. Assim, utilizou-se da eq. (2) para estimar a população de cada município, considerando o censo demográfico de 2010.

$$P_n = P_m * (1 - i)^{(t-t_0)} \quad (2)$$

Onde P_n é a população do município esperada para o ano de interesse, P_m a população do município com base no censo demográfico de 2010, i o índice estimado de crescimento populacional, t_n o ano de interesse e t_0 o ano da realização do censo demográfico, neste caso 2010.

Ademais, para verificação da autocorrelação espacial, consideraram-se o coeficiente de incidência referente a P1, P2 e P3 para cada município. Então, seguido pela aplicação da análise espacial exploratória, denominada Índice de Moran Global e Local, a fim de avaliar o quanto o coeficiente anual de incidência do agravo em um município foi dependente dos valores desta mesma variável, nos municípios vizinhos. Os índices foram calculados a partir da matriz de proximidade espacial, também chamada matriz de vizinhança do tipo *queen*, visando estabelecer correlação para cada um dos municípios e dos vizinhos de primeira ordem, ou seja, municípios adjacentes (Carvalho *et al.*, 2004).

A hipótese da existência de autocorrelação espacial foi testada mediante o Índice de Moran Global, com base no coeficiente de regressão linear (I) (Carvalho *et al.*, 2004). A interpretação do coeficiente pode variar entre os valores possíveis, no intervalo de -1 a +1. Sendo que a hipótese nula ($I = 0$) assume a ausência de dependência espacial ou independência espacial; valores negativos ($I < 0$) representam dependência espacial negativa ou inversa; valores positivos ($I > 0$) indicam dependência espacial positiva ou direta (Arcêncio *et al.*, 2022). Destaca-se que o Índice de Moran Global fornece medida generalizada de associação espacial entre todo o conjunto de municípios. Desta forma, não fornece informações direcionadas para cada uma das unidades municipais (Carvalho *et al.*, 2004).

Então, após a confirmação da existência de autocorrelação espacial e, para maior detalhamento da região estudada, foi aplicado o Indicador Local de Associação Espacial (LISA), por meio do Índice de Moran Local, no intuito de identificar os padrões de dependência espacial, no âmbito das especificidades de cada município e da respectiva vizinhança. Desta maneira, permitiu-se a identificação de agrupamentos (*clusters*).

A interpretação destes resultados ocorreu por meio de mapas coropléticos, com base em quatro diferentes parâmetros: *alto-alto* (AA), que indica municípios e circunvizinhos com altas taxas anuais de TBI; *baixo-baixo* (BB), municípios e circunvizinhos com baixas taxas; *baixo-alto* (BA), municípios com baixas taxas e vizinhos com altas taxas; e, por fim, *alto-baixo* (AB), municípios com altas taxas e vizinhos com taxas baixas (Melo; Mathias, 2010; Covre *et al.*, 2022).

A pesquisa que utilizou dados secundários e de livre acesso, garantindo a manutenção da confidencialidade e o anonimato das informações adquiridas, de acordo com as normas da Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016 (Brasil, 2016). Portanto, este estudo dispensou a apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

Registraram-se 6.362 notificações por diagnóstico de TBI no estado de São Paulo, entre 2012 e 2023, com média anual de, aproximadamente, 530 novos casos da doença diagnosticados todos os anos. Em P1, o maior número de casos se concentrou no sexo feminino (51,0%) e na faixa etária de 10 a 14 anos (42,5%). Enquanto nos P2 e P3, o quantitativo foi maior no sexo masculino (50,3% e 50,1%) e na faixa etária de zero a quatro anos (40,1% e 39,0%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis descritivas dos diagnósticos de TBI, no estado de São Paulo, por períodos, P1 (2012 a 2015), P2 (2016 a 2019) e P3 (2020 a 2023)

Períodos	P1		P2		P3	
Variáveis	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Sexo						
Feminino	999	51,0%	1.127	49,7%	1.066	49,9%
Masculino	959	49,0%	1.142	50,3%	1.069	50,1%
Faixa etária (anos)						
0 - 4	644	32,9%	909	40,1%	832	39,0%
5 - 9	481	24,6%	502	22,1%	495	23,2%
10 - 14	833	42,5%	858	37,8%	808	37,8%

Fonte: Adaptado de Brasil, 2024a.

Durante o intervalo de tempo analisado, constatou-se distribuição heterogênea na quantidade de diagnósticos ao longo dos anos (Tabela 2). Merece atenção o declínio do número de diagnósticos entre

Vinicius Paglione Carasek
 Matheus Gabriel de Melo Sergio
 Janiel Conceição da Silva
 Maísa Rodrigues Françoloso
 Khaiane da Silva Rodrigues
 Plínio Tadeu Istilli
 Sílvia Carla da Silva André Uehara
 Mellina Yamamura

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

2020 (429) e 2021 (448), posteriormente, acompanhado por elevação (599 e 660) nos anos seguintes (2022 e 2023).

Ao avaliar coeficientes anuais de incidência do agravo no estado de São Paulo dos últimos doze anos, identificaram-se diferentes variações ao longo dos anos, bem como no número de diagnósticos, cujo coeficiente de incidência seguiu padrão semelhante durante o mesmo período em questão.

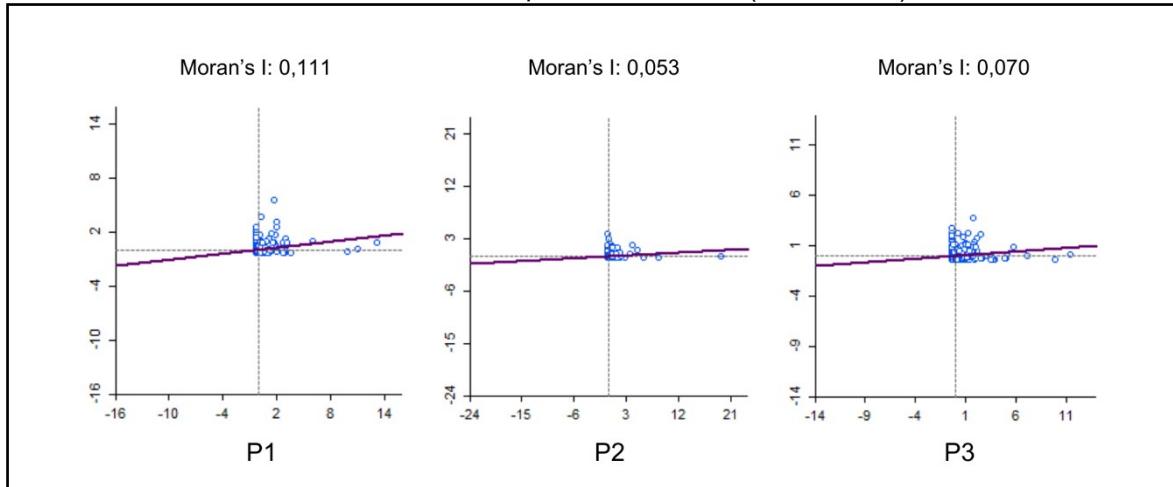
Tabela 2 – Coeficiente de incidência de tuberculose infantil, no estado de São Paulo, no período de 2012 a 2023

Anos do diagnóstico	População estimada zero a 14 anos	Número de casos	Taxa de incidência anual (por 100.000 hab.)
2012	9.197.619	501	5,44
2013	9.066.958	508	5,60
2014	8.938.246	447	5,00
2015	8.811.452	502	5,69
Média anual do P1 (2012-2015)	9.003.569	490	5,43
2016	8.686.546	518	5,96
2017	8.563.499	588	6,86
2018	8.442.283	601	7,11
2019	8.322.869	562	6,75
Média anual do P2 (2016-2019)	8.503.799	567	6,67
2020	8.205.229	426	5,19
2021	8.089.336	450	5,56
2022	7.975.163	599	7,51
2023	7.862.684	660	8,39
Média anual do P3 (2020-2023)	8.033.103	534	6,64

Fonte: Adaptado de Brasil, 2024a.

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

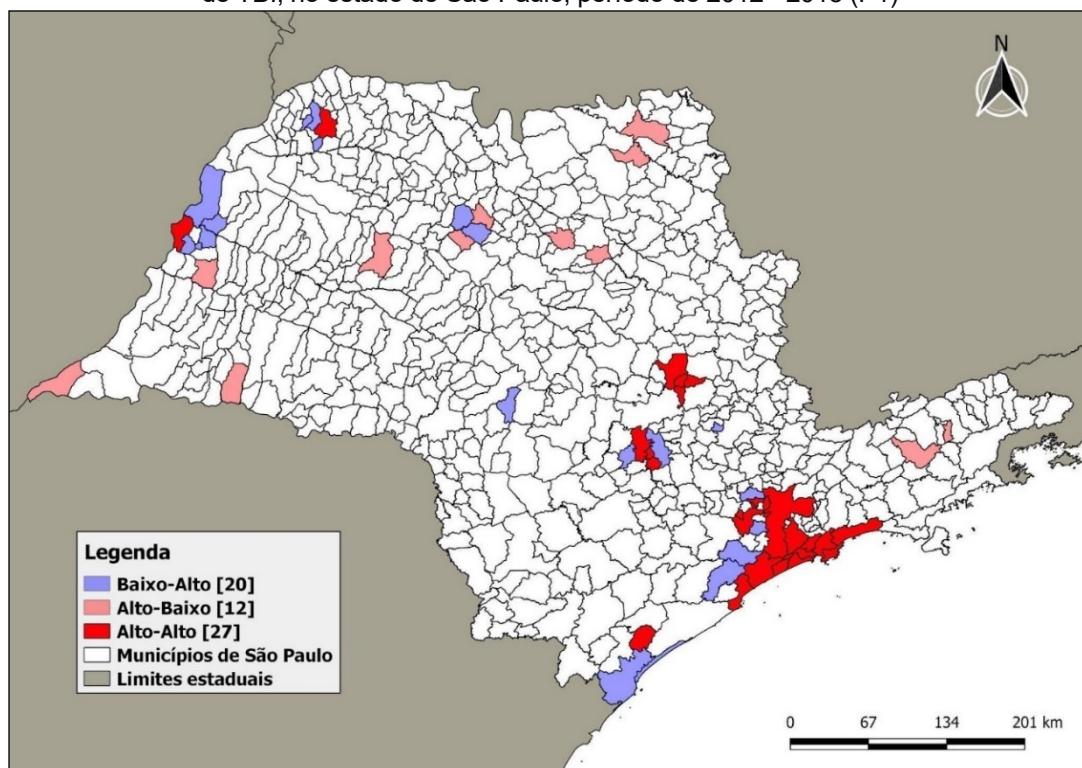
Figura 1 – Índice de dispersão de Moran (I), segundo o coeficiente anual de incidência de TBI, referentes a cada período de estudo (P1, P2 e P3)



Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2024. GeoDa™.

Com a verificação do índice de Moran Local, verificou-se a formação de diferentes regiões de interesse para TBI. Em P1, os resultados da análise da autocorrelação espacial local evidenciaram a presença de 59 clusters: 27 alto-alto; 20 baixo-alto; e 12 alto-baixo (Figura 2). Já em P2, 51 clusters: 16 alto-alto; 6 baixo-baixo; 18 baixo-alto; e 11 alto-baixo (Figura 3). Enquanto em P3, detectaram-se 59 clusters: 16 alto-alto; 19 baixo-baixo; 13 baixo alto; e 11 alto-baixo (Figura 4).

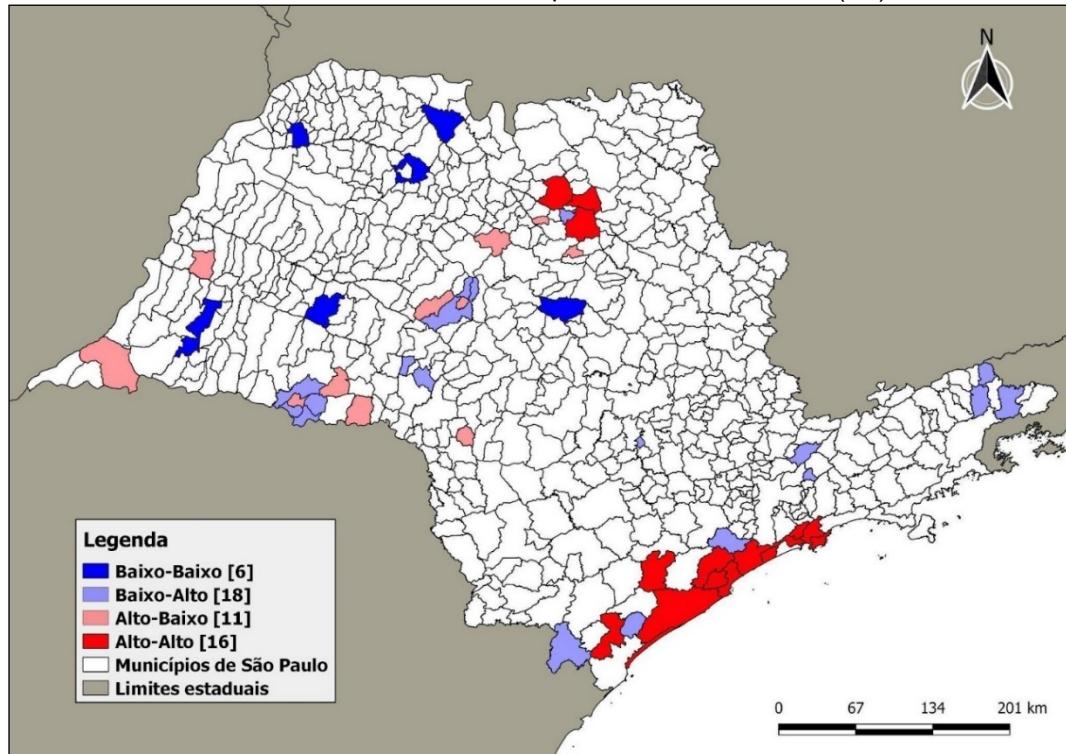
Figura 2 – Estado de São Paulo (SP): Índice de Moran Local, segundo o coeficiente anual de incidência de TBI, no estado de São Paulo, período de 2012 - 2015 (P1)



Fonte: IBGE, 2024a. QGIS™. Elaboração: Os autores, 2024.

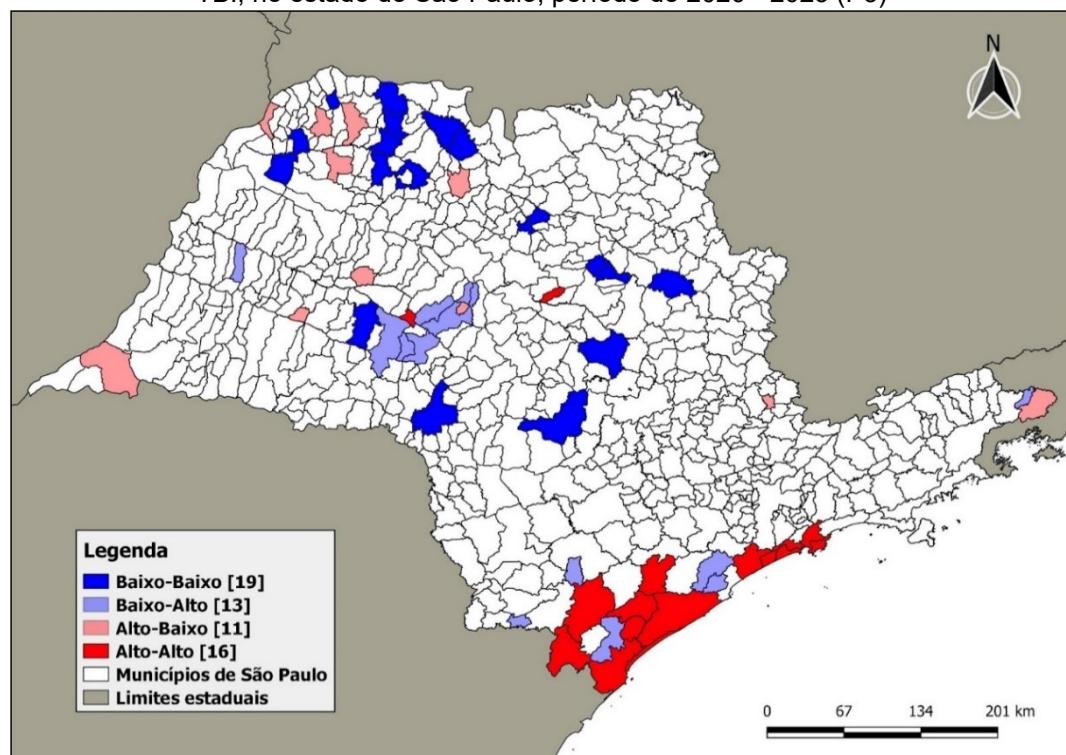
Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

Figura 3 – Estado de São Paulo (SP): Índice de Moran Local, segundo a taxa anual de incidência de TBI, no estado de São Paulo, período de 2016 - 2019 (P2)



Fonte: IBGE, 2024a. QGIS™. Elaboração: Os autores, 2024.

Figura 4 – Estado de São Paulo (SP): Índice de Moran Local, segundo a taxa anual de incidência de TBI, no estado de São Paulo, período de 2020 - 2023 (P3)



Fonte: IBGE, 2024a. QGIS™. Elaboração: Os autores, 2024.

Os parâmetros LISA permitiram identificar distribuição heterogênea na formação dos *clusters* de autocorrelação espacial. Deste modo, verificaram-se variações nos municípios enquadrados como áreas de alto risco. No primeiro período, identificaram-se: Barueri; Bertioga; Cerquilho; Cordeirópolis; Cotia; Cubatão; Guarujá; Iracemápolis; Itanhaém; Jales; Jandira; Jumirim; Laranjal Paulista; Mongaguá; Osasco; Parque-Açu; Paulicéia; Peruíbe; Praia Grande; Rio Claro; Santa Gertrudes; Santos; São Bernardo do Campo; São Paulo; São Vicente; Taboão da Serra; e Vargem Grande Paulista. No segundo período: Bebedouro; Cubatão; Guarujá; Iguape; Ilha Comprida; Itanhaém; Itariri; Jaboticabal; Jacupiranga; Juquiá; Mongaguá; Pedro de Toledo; Peruíbe; Pitangueiras; Santos; e São Vicente. No terceiro período: Barra do Turvo; Cananéia; Eldorado; Guarujá; Iguape; Ilha Comprida; Itanhaém; Júlio Mesquita; Juquiá; Mongaguá; Nova Europa; Parque-Açu; Praia Grande; Registro; Santos; e São Vicente.

No entanto, destaca-se que, similarmente, entre os três períodos do estudo, constatou-se a coexistência de cinco municípios na formação de *clusters* de alto risco: Itanhaém; Guarujá; Mongaguá; Santos; e São Vicente, na condição alto-alto, ou seja, elevado coeficiente de incidência de TBI nos municípios e circunvizinhos.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram a formação de *clusters* para elevados coeficientes anuais de incidência em determinados distritos municipais paulistas. Assim, destaca-se a persistência da TB na faixa etária de zero aos 14 anos.

Diferentemente da literatura (Horton *et al.*, 2016; Santos; Travassos, 2023), em que maioria expressiva dos casos se concentrou no sexo masculino, neste estudo, a porcentagem de indivíduos acometidos por TB foi entre pessoas do sexo feminino e masculino, quantitativamente próximos entre si. Nesse contexto, enfatiza-se que, principalmente durante a puberdade, as meninas apresentam risco maior para desenvolver a doença, em consequência das alterações fisiológicas do sistema imune inato e adaptativo (Gutiérrez-González *et al.*, 2021). Ainda, há maior probabilidade de contágio por TB entre mulheres com contato próximo a outras pessoas infectadas, o que, por sua vez, alerta-se para a TBI entre pessoas do sexo feminino (Wada *et al.*, 2022).

Ademais, verificou-se maior concentração no número de diagnósticos na faixa etária de zero a quatro anos e de 10 a 14 anos. Destacam-se algumas especificidades destas faixas etárias, além do aspecto vacinal, que podem influenciar no desenvolvimento da TBI, alguns fatores que podem contribuir para o destaque do diagnóstico de TBI na faixa etária de zero a quatro anos são: a imaturidade do sistema imunológico, o que os torna mais suscetíveis às formas mais graves da doença; a alta vulnerabilidade ao contágio, uma vez que nesta faixa etária as crianças mantêm contato próximo dos familiares e cuidadores (Almeida; Quinderé; Schmitt, 2023; Dias *et al.*, 2014) e, por sua vez, estes podem transmitir este agravo para a criança, conforme evidenciado nos estudos de Dias (2014) que reforçam a correlação entre a endemia da TB em adultos e a TBI, indicando a importância dos contatos domiciliares na transmissão da doença.

Outro fator é a dificuldade no diagnóstico, visto que, nessa faixa etária, a doença pode se apresentar de maneira atípica, sobretudo na forma assintomática que, por sua vez, pode acarretar atraso na detecção e no tratamento. Além disso, a má nutrição, especificamente, o baixo peso ao nascer pode tornar as crianças mais suscetíveis a infecções, devido ao comprometimento da imunidade, sendo fator de risco para o desenvolvimento da TBI (Almeida; Quinderé; Schmitt, 2023; Dias *et al.*; 2014).

Com relação à faixa etária de 10 a 14 anos, ressaltam-se fatores como o desenvolvimento da imunidade, pois embora o sistema imune esteja mais desenvolvido, ainda se mostra vulnerável à infecção por TB; a exposição escolar e social, uma vez que nestas idades, a criança está frequentemente em contato com colegas na escola e em outras atividades sociais, aumentando a probabilidade de exposição ao bacilo da TB. Ainda, início da puberdade e mudanças hormonais durante a puberdade podem impactar a resposta imunológica, tornando essa faixa etária potencialmente mais suscetível a infecções (Santos *et al.*, 2020). Ainda em contraste com a faixa etária anterior, as crianças de 10 a 14 anos apresentam sintomas semelhantes aos dos adultos, permitindo diagnóstico mais confiável, por meio de baciloscopy e testes rápidos moleculares (Santos *et al.*, 2020).

Contudo, o risco para TBI deve ser pensado amplamente, ainda mais, sob as condições elucidadas neste estudo, que demonstra a existência de localidades mais suscetíveis espacialmente ao agravo. Esse cenário

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

não se restringe apenas ao estado de São Paulo, como também permeia outras localidades (Melo; Barros; Donalisio, 2020; Tahan; Gabardo; Rossoni, 2020; Chitwood *et al.*, 2021).

No espaço urbano da capital do Peru (Lima), comprovou-se correlação entre os determinantes socioeconômicos e as condições ambientais; enquanto componentes importantes para o agrupamento de casos de TB em determinadas regiões do espaço (Carrasco-Escobar *et al.*, 2020). Similarmente, em Portugal, entre os anos de 2016 e 2020, identificou-se correlação positiva entre o índice europeu de privação socioeconômica e o risco aumentado para TBI (Dias *et al.*, 2023).

Enfatiza-se que o Brasil está, historicamente, entre os países com os maiores índices de desigualdade socioeconômicos (ONU, 2023). Assim, quando se analisam os municípios de Itanhaém; Guarujá; Mongaguá; Santos; e São Vicente, observa-se que eles compuseram áreas significativas de autocorrelação espacial para elevado coeficiente de incidência de TBI entre 2012 e 2023. Além disso, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) de 2010, parcela significativa da população dessas localidades se encontrava na faixa de alta (grupo 5) e muito alta (grupo 6) vulnerabilidade (SEADE, 2010), reforçando a persistência da correlação entre a desigualdade socioeconômica e a TB (Lima *et al.*, 2019; Prado Júnior *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2020; Paiva *et al.*, 2022).

Nesse ínterim, ao analisar o contexto histórico-social dos municípios mencionados anteriormente, especialmente na Baixada Santista, observou-se que essas localidades passaram por diversos processos de transformação demográfica, impulsionados pela intensa urbanização e pelos fluxos migratórios, resultantes da industrialização, seguidos por ampla especulação imobiliária (Carriço; Saleme, 2018; Macedo, 1999), tendo como resultado: precariedade no planejamento urbano, fragilidade habitacional e ausência de infraestrutura à população (Carriço; Saleme, 2018; Freitas *et al.*, 2022). Esse cenário se torna ainda mais desafiador, tendo em vista a recorrência de desastres naturais relacionados à influência climática da região nos últimos anos (Freitas *et al.*, 2022).

Outro agravante está diretamente relacionado ao advento da pandemia da Covid-19, considerando, principalmente, o aumento no número de diagnósticos TB, bem como da incidência do agravo no período em questão, corroborando, desta forma, com o impacto desta crise sanitária no país. Ao ponderar as consequências do período, como o aumento do desemprego; o avanço do número de pessoas em extrema pobreza; a insegurança alimentar; e a redução do acesso aos serviços em saúde, intensificando a situação de vulnerabilidade daqueles que já se encontravam em posição de desvantagem socioeconômica (Albuquerque; Ribeiro, 2020; Carvalho *et al.*, 2021; Neves *et al.*, 2021), como é o caso das crianças e idosos, especialmente, no tocante à TB (Mcquaid *et al.*, 2022).

Outrossim, é fundamental ressaltar que, como consequência deste cenário pandêmico, o coeficiente de mortalidade por TB que vinha apresentando redução até 2020, voltou a crescer, especialmente nos anos de 2021 e 2022, evidenciando aumento no número de óbitos pela doença. Com relação às UF brasileiras, apenas três estados (Roraima, Distrito Federal e Pernambuco) não apresentaram aumento de óbitos, quando comparados, no período de 2019 a 2022. Além disso, os estados que apresentaram maiores coeficientes foram Amazonas (5,1%); Rio de Janeiro (4,7%); Mato Grosso do Sul (3,9%); e Pará (Brasil, 2024b).

Ao observar esse período emblemático, destaca-se, também, a necessidade de analisar a cobertura vacinal, sendo evidenciada redução na vacinação de rotina de crianças e adolescentes (Causey *et al.*, 2021; Domingues *et al.*, 2020; Ghaznavi *et al.*, 2023; Saidu *et al.*, 2023; Yunusa; Cabral; Anderson, 2022; Procianoy *et al.*, 2022).

No Brasil, observou-se redução acentuada na vacinação de crianças de zero a 10 anos na Região Sudeste, no ano de 2020. Ocorreu, também, redução na distribuição de imunobiológicos, como da vacina *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG), nos anos de 2019 e 2020 (Moura *et al.*, 2022), dado preocupante, visto que a BCG constitui ferramenta fundamental na prevenção das formas mais graves de TB, reduzindo substancialmente a mortalidade por TBI (Roy *et al.*, 2019; Shaikh *et al.*, 2021). Nesse ínterim, outro fator importante é o crescimento dos movimentos relacionados à propagação de teorias e veiculação em massa de notícias falaciosas sobre a eficácia e segurança vacinal, com a prerrogativa de gerar desconhecimento e desinformação que, por fim, acabam por desencorajar a população a se vacinar, mas que, em contrapartida, reforçam a necessidade do fortalecimento do Programa Nacional de Imunizações (Domingues *et al.*, 2020; Fujita *et al.*, 2022; Nobre; Guerra; Carnut, 2022).

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

É necessário, também, refletir sobre a atuação do Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT), especialmente, no que tange à atuação da Atenção Primária em Saúde (APS), no combate à doença. Sobretudo, enquanto alicerce fundamental e estratégico da integralidade do cuidado em saúde, atuando como porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS). Destaca-se que os serviços da APS devem ser responsáveis pela busca ativa dos casos sintomáticos respiratórios, controle de contatos, avaliação do risco, acompanhamento e tratamento, bem como o direcionamento para outros níveis de atenção (Brasil, 2019).

Contradictoriamente ao protagonismo existente nas diretrizes, a realidade vivenciada pela APS no Brasil, está pautada na existência de vulnerabilidades territoriais, reforçando o caráter desigual no acesso à saúde pública. No contexto das ações direcionadas às pessoas doentes por TB, as maiores desigualdades foram observadas nas áreas rurais e nas regiões remotas dos distritos brasileiros (Ferreira *et al.*, 2023). A necessidade do protagonismo da APS é inevitável e impacta de forma positiva os indicadores de combate à TB. Neste caso, a maior presença de equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF) esteve diretamente relacionada à redução da incidência, letalidade, mortalidade e aumento da taxa de cura do agravo (Jesus *et al.*, 2022). Ainda de acordo com os autores Jesus *et al.* (2022), a maior proximidade das ESF com as populações mais carentes resultou na redução das desigualdades em saúde.

As limitações deste estudo estão relacionadas ao uso de dados secundários, que podem apresentar incompletudes e subnotificação das informações prestadas, acarretando possíveis inconsistências das variáveis apresentadas. Ademais, ressalta-se o próprio delineamento, que não permite inferências analíticas do tipo causalidades, ou pelas falácias ecológicas. Além da não padronização do coeficiente de incidência com base no sexo e na idade que, por sua vez, poderia permitir comparações mais justas entre populações, considerando a distribuição demográfica.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo confirmaram a presença da autocorrelação espacial entre as notificações de TBI, nos municípios do estado de São Paulo, assim, reafirmaram e reforçaram a existência das desigualdades regionais no contexto do agravo. Ademais, apontaram os municípios que necessitam de intervenções direcionadas para o enfrentamento da TB, não somente infantil, como também em adultos, visto que a primeira é indissociada à segunda, o que permite questionar a magnitude do impacto das doenças infecciosas no cotidiano de crianças e adolescentes paulistas. Logo, enquanto a TB permanecer como paradigma emergente e negligenciado, os desafios permanecerão diante da complexidade da doença.

Essa realidade exalta a necessidade de superação das disparidades socioeconômicas, sobretudo, com base no fortalecimento da APS, seja no âmbito federal, estadual ou municipal, com objetivo de promover maior capilaridade dos sistemas de saúde e favorecer o acesso à saúde de forma solidária e igualitária. Destaca-se, também, a urgência de maiores investimentos em pesquisa e no desenvolvimento de ferramentas que auxiliem no combate ao agravo, especialmente, no que diz respeito à prevenção e ao diagnóstico precoce da TBI.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-UFSCar) - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. V.; RIBEIRO, L. H. L. Desigualdade, situação geográfica e sentidos da ação na pandemia da COVID-19 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, [S.L.], v. 36, n. 12, p. 1-14, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00208720>
- ALMEIDA, C. C. C.; QUINDERÉ, J. A.; SCHMITT, I. A. M. Perfil epidemiológico de tuberculose infantil no Brasil – um estudo retrospectivo. *Brazilian Journal of Health Review*, [S.L.], v. 6, n. 5, p. 25708-25722, 24 out. 2023. South Florida Publishing LLC. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-558>
- ARCÊNCIO, R. A. *et al.* Distribuição e dependência espacial da mortalidade por tuberculose em um município da região amazônica. *Cadernos Saúde Coletiva*, [S.L.], p. 1-12, 27 abr. 2022. <https://doi.org/10.1590/1414-462x202230010308>

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil.** 2. ed. Brasília: Editora MS, 2019. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_recomendacoes_controle_tuberculose_brasil_2_ed.pdf. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS). 2024a. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico:** Tuberculose. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de HIV/Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Mar. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2024/boletim-epidemiologico-tuberculose-2024/view>. Acesso em: 07 ago. 2024.

CAMARGOS, M. A.; OLIVER, F. C. Uma experiência de uso do georreferenciamento e do mapeamento no processo de territorialização na Atenção Primária à Saúde. **Saúde em Debate**, [S.L.], v. 43, n. 123, p. 1259-1269, out. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <https://doi.org/10.1590/0103-1104201912321>

CARRASCO-ESCOBAR, G. et al. Spatio-temporal co-occurrence of hotspots of tuberculosis, poverty and air pollution in Lima, Peru. **Infectious Diseases of Poverty**, [S.L.], v. 32, n. 9, p. 1-6, 24 mar. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00647-w>

CARRIÇO, J. M.; SALEME, E. R. Dos planos municipais ao plano de desenvolvimento urbano integrado: a aprovação do plano de desenvolvimento urbano integrado pela região metropolitana da Baixada Santista. In: José Marques Carriço. **Brasil metropolitano em foco:** desafios à implementação do Estatuto da Metrópole. Brasília: Ipea, 2018. p. 297-322. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8686>. Acesso em: 17 out. 2024.

CARVALHO, A. R. et al. Vulnerabilidade social e crise sanitária no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 37, n. 9, p. 1-5, 2021. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00071721>

CAUSEY, K. et al. Estimating global and regional disruptions to routine childhood vaccine coverage during the COVID-19 pandemic in 2020: a modeling study. **The Lancet**, [S.L.], v. 398, n. 10299, p. 522-534, ago. 2021. Elsevier BV. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01337-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01337-4)

CHITWOOD, M. H. et al. Trends in Untreated Tuberculosis in Large Municipalities, Brazil, 2008–2017. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 957-960, mar. 2021. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <https://doi.org/10.3201/eid2703.204094>

CORTEZ, A. O. et al. Tuberculosis in Brazil: one country, multiple realities. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], p. 1-11, 30 abr. 2021. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200119>

COVRE, E. R. et al. Correlação espacial da covid-19 com leitos de unidades de terapia intensiva no Paraná. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 56, n. 14, p. 1-11, 1 abr. 2022. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Académica (AGUIA). <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003868>

DIAS, Barbara Almeida Soares et al. Análise espacial da tuberculose infantil no Espírito Santo no período de 2001 a 2011. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, v. 16, n. 3, 2014. <https://doi.org/10.21722/rbps.v16i3.10156>

DIAS, S. et al. Geographic patterns and hotspots of pediatric tuberculosis: the role of socioeconomic determinants. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], p. 1-6, 30 maio 2023. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20230004>

DOMINGUES, C. M. A. S. et al. 46 anos do Programa Nacional de Imunizações: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 1-17, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00222919>

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

ESPINOZA-CARHUANCHO, F. et al. Overview, Trends and Mapping of The Scientific Production on Childhood Tuberculosis: a scientometric study. **National Journal of Community Medicine**, [S.L.], v. 15, n. 06, p. 461-467, 1 jun. 2024. Medsci Publications. <https://doi.org/10.55489/njcm.150620243885>

FERREIRA, G. R. O. N. et al. Leprosy and tuberculosis control scenario of the national program for the improvement of access and quality of primary care in Brazil. **BMC Health Services Research**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1-10, 2 ago. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09842-5>

FREITAS, A. A. et al. Meteorological conditions and social impacts associated with natural disaster landslides in the Baixada Santista region from March 2nd–3rd, 2020. **Urban Climate**, [S.L.], v. 42, p. 101110, mar. 2022. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101110>

FUJITA, D. M. et al. Fake news and covid-19: a concern due to the low vaccine coverage in Brazil. **Saúde e Sociedade**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 1-11, 2022. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902022210298>

ANSELIN, L. **GeoDa™**: Software embasado na ciência de dados espaciais. Versão 1.22 [S. I.]. Disponível em: <https://copyspider.com.br/main/pt-br/download>. Acesso em: 21 jan. 2024.

GHAZNAVI, C. et al. Estimating global changes in routine childhood vaccination coverage during the COVID-19 pandemic, 2020–2021. **Vaccine**, [S.L.], v. 41, n. 28, p. 4151-4157, jun. 2023. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.05.034>

GUNASEKERA, K. S. et al. Diagnostic Challenges in Childhood Pulmonary Tuberculosis—Optimizing the Clinical Approach. **Pathogens**, [S.L.], v. 11, n. 4, p. 382, 23 mar. 2022. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/pathogens11040382>

GUTIÉRREZ-GONZÁLEZ, L. H. et al. Immunological Aspects of Diagnosis and Management of Childhood Tuberculosis. **Infection And Drug Resistance**, [S.L.], v. 14, p. 929-946, mar. 2021. Informa UK Limited. <https://doi.org/10.2147/IDR.S295798>

HORTON, K. C. et al. Sex Differences in Tuberculosis Burden and Notifications in Low- and Middle-Income Countries: a systematic review and meta-analysis. **Plos Medicine**, [S.L.], v. 13, n. 9, e1002119, 6 set. 2016. Public Library of Science (PLoS). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002119>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Panorama do estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: IBGE. 2024a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/panorama>. Acesso em: 02 ago. 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). . **Projeções da População**. 2024b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>. Acesso em: 18 out. 2024.

JESUS, G. et al. The effect of primary health care on tuberculosis in a nationwide cohort of 7·3 million Brazilian people: a quasi-experimental study. **The Lancet Global Health**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 390-397, mar. 2022. Elsevier BV. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00550-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00550-7)

LIMA, S. V. M. A. et al. Spatial and temporal analysis of tuberculosis in an area of social inequality in Northeast Brazil. **BMC Public Health**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 1-9, 4 jul. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7224-0>

MACEDO, S. S. Litoral Urbanização Ambientes e seus Ecossistemas Frágeis. Paisagem e Ambiente, [S.L.], n. 12, p. 151-232, 10 dez. 1999. Universidade de São Paulo, **Agência USP de Gestão da Informação Académica (ÁGUA)**. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i12p151-232>

MCQUAID, C. F. et al. Inequalities in the impact of COVID-19-associated disruptions on tuberculosis diagnosis by age and sex in 45 high TB burden countries. **BMC Medicine**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 210-219, 14 nov. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02624-6>

MELO, E. C.; MATHIAS, T. A. F. Spatial Distribution and Self-Correlation of Mother and Child Health Indicators in the State of Paraná, Brazil. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S.L.], v. 18, n. 6, p. 1177-1186, dez. 2010. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692010000600019>

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

MELO, M. C. de; BARROS, H.; DONALISIO, M. R. Temporal trend of tuberculosis in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 36, n. 6, p. 1-14, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00081319>

MOURA, C. et al. The impact of COVID-19 on routine pediatric vaccination delivery in Brazil. **Vaccine**, [S.L.], v. 40, n. 15, p. 2292-2298, abr. 2022. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.02.076>

NEVES, J. A. et al. Unemployment, poverty, and hunger in Brazil in Covid-19 pandemic times. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 34, p. 1-7, 2021. <https://doi.org/10.1590/1678-9865202134e200170>

NOBRE, R.; GUERRA, L. D. S.; CARNUT, L. Hesitação e recusa vacinal em países com sistemas universais de saúde: uma revisão integrativa sobre seus efeitos. **Saúde em Debate**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 303-321, 2022. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e121>

NÓBREGA, V. M. et al. Longitudinality and continuity of care for children and adolescents with chronic diseases. **Escola Anna Nery - Revista de Enfermagem**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 656-663, 2015. <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150088>

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). ÍNDICE GLOBAL MULTIDIMENSIONAL DE POBREZA 2023. Eliminando a pobreza global: Dados para ações de alto impacto. Nova Iorque: **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Iniciativa sobre a Pobreza e Desenvolvimento Humano de Oxford**; 2023. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/desenvolvimento-humano/publications/indice-de-pobreza-multidimensional-global-de-2023-mpi>. Acesso em: 18 out. 2024.

PAIVA, J. P. S. de et al. Time trend, social vulnerability, and identification of risk areas for tuberculosis in Brazil: an ecological study. **Plos One**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-14, 25 jan. 2022. Public Library of Science (PLoS). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247894>

PRADO JUNIOR, J. C. et al. Spatial analysis of tuberculosis cure in primary care in Rio de Janeiro, Brazil. **BMC Public Health**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1-15, 12 out. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11834-1>

PROCIANOY, G. S. et al. Impacto da pandemia do COVID-19 na vacinação de crianças de até um ano de idade: um estudo ecológico. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 969-978, mar. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <https://doi.org/10.1590/1413-81232022273.20082021>

QGIS™ Development Team, 2024. **QGIS Geographic Information System**. Open-Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.osgeo.org>. Acesso em: 24 ago. 2024.

ROY, P. et al. Potential effect of age of BCG vaccination on global pediatric tuberculosis mortality: a modelling study. **The Lancet Global Health**, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 1655-1663, dez. 2019. Elsevier BV. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30444-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30444-9)

ROTHMAN, K; GREENLAND, S; LASH, T. **Epidemiologia Moderna-3ª Edição**. Artmed Editora, Porto Alegre: Artmed 2011.

SAIDU, Y. et al. The Hidden Impact of the COVID-19 Pandemic on Routine Childhood Immunization Coverage in Cameroon. **Vaccine**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 645, 14 mar. 2023. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/vaccines11030645>

SANTOS, D. T. et al. Social risk and its association with tuberculosis mortality in a context of high inequality in South Brazil: a geo-epidemiology analysis. **Journal of Infection and Public Health**, [S.L.], v. 13, n. 8, p. 1148-1155, ago. 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.010>

SANTOS, V. N.; TRAVASSOS, A. G. Á. Cenário epidemiológico dos internamentos por tuberculose meningoencefálica no brasil. **The Brazilian Journal Of Infectious Diseases**, [S.L.], v. 27, p. 103617, out. 2023. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2023.103617>

SHAIKH, N. et al. Impact of COVID-19 Disruptions on Global BCG Coverage and Pediatric TB Mortality: a modeling study. **Vaccines**, [S.L.], v. 9, n. 11, p. 1228, 22 out. 2021. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/vaccines9111228>

Autocorrelação espacial dos casos de tuberculose infantil no estado mais populoso do Brasil (2012-2023)

SILVA, C. Z. Tuberculose: doença epidêmica na comunidade carcerária - uma revisão literária da saúde pública brasileira. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v.6, n.4, p.14392-14403, jul. /aug.,2023. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n4-034>

SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Índice paulista de vulnerabilidade social. Governo do Estado de São Paulo - SP: **SEADE**, 2010. Disponível em: <https://ipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>. Acesso em: 18 set. 2023.

TAHAN, T. T.; GABARDO, B. M. A.; ROSSONI, A. M. O. Tuberculosis in childhood and adolescence: a view from different perspectives. **Jornal de Pediatria**, [S.L.], v. 96, p. 99-110, mar. 2020. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.11.002>

WADA, P. Y. et al. Possible sex difference in latent tuberculosis infection risk among close tuberculosis contacts. **International Journal of Infectious Diseases**, [S.L.], v. 122, p. 685-692, set. 2022. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.07.031>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Roadmap towards Ending TB in Children and Adolescents**. 2. ed. WHO: Genebra, Suíça, 2018. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275422/9789241514798-eng.pdf>. Acesso em: 18 out. 2024

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Tuberculosis**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>. Acesso em: 18 out. 2024.

YUNUSA, A.; CABRAL, C.; ANDERSON, E. The impact of the Covid-19 pandemic on the uptake of routine maternal and infant vaccines globally: a systematic review. **Plos Global Public Health**, [S.L.], v. 2, n. 10, p. 1-21, 21 out. 2022. Public Library of Science (PLoS). <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000628>