



ARTIGO ORIGINAL

PADRÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA TUBERCULOSE EM ADOLESCENTES
SPATIAL-TEMPORAL PATTERN OF TUBERCULOSIS IN ADOLESCENTS
PATRÓN ESPACIO-TEMPORAL DE TUBERCULOSIS EN ADOLESCENTES

Paula Daniella de Abreu¹, Firley Poliana da Silva Lúcio², Mariana Rayane Emidio Bezerra³, Ednaldo Cavalcante de Araújo⁴, Eliane Maria Ribeiro de Vasconcelos⁵, Eliane Rolim de Holanda⁶, Tarcisio Neves da Cunha⁷, Claudia Benedita dos Santos⁸

RESUMO

Objetivo: analisar o padrão espaço-temporal dos casos notificados de tuberculose em adolescentes. **Método:** trata-se de um estudo ecológico desenvolvido a partir dos casos de tuberculose em adolescentes. Obtiveram-se a correlação temporal entre as taxas brutas de incidência da tuberculose e o ano de ocorrência segundo o coeficiente de correlação linear de *Pearson* e a autocorrelação espacial pelo índice de *Moran*. Realizou-se a análise no programa *TerraView*, versão 4.2.2. **Resultados:** revela-se que o Índice de *Moran* apresentou associação espacial. Levantaram-se correlação linear negativa moderada e baixa entre as variáveis representadas pelas taxas brutas e ano de ocorrência, segundo faixas etárias, dos dez aos 14 e dos 15 aos 19 anos, respectivamente. **Conclusão:** indica-se, pela autocorrelação espacial, a existência de municípios prioritários para intervenção e planejamento de ações da Enfermagem. **Descritores:** Tuberculose; Educação em Saúde; Análise Espacial; Adolescente; Enfermagem; Doenças Negligenciadas.

ABSTRACT

Objective: to analyze the spatial-temporal pattern of notified cases of tuberculosis in adolescents. **Method:** this is an ecological study developed from tuberculosis cases in adolescents. The temporal correlation between the crude tuberculosis incidence rates and the year of occurrence was obtained according to Pearson's linear correlation coefficient and the spatial autocorrelation by the Moran index. The analysis was performed using the TerraView program, version 4.2.2. **Results:** it is revealed that the Moran Index showed a spatial association. A moderate and low negative linear correlation was found between the variables represented by the gross rates and year of occurrence, according to age groups, from 10 to 14 and from 15 to 19 years, respectively. **Conclusion:** the existence of priority municipalities for nursing intervention planning and actions is indicated by spatial autocorrelation. **Descriptors:** Tuberculosis; Health Education; Spatial Analysis; Adolescent; Nursing; Neglected Diseases.

RESUMEN

Objetivo: analizar el patrón espacio-temporal de casos notificados de tuberculosis en adolescentes. **Método:** estudio ecológico, desarrollado a partir de casos de tuberculosis en adolescentes. La correlación temporal entre las tasas brutas de incidencia de tuberculosis y el año de ocurrencia se obtuvo de acuerdo con el coeficiente de correlación lineal de *Pearson* y la autocorrelación espacial utilizando el índice de *Moran*. El análisis se realizó con el programa *TerraView*, versión 4.2.2. **Resultados:** el Índice de *Moran* mostró una asociación espacial. Se obtuvo una correlación lineal negativa moderada y baja entre las variables representadas por las tasas brutas y el año de ocurrencia, según los grupos de edad, 10 a 14 y 15 a 19 años, respectivamente. **Conclusión:** la autocorrelación espacial indica la existencia de municipios prioritarios para la intervención y la planificación de acciones de enfermería. **Descriptores:** Tuberculosis; Educación en Salud; Análisis Espacial; Adolescente; Enfermería; Enfermedades Desatendidas.

^{1,8}Universidade de São Paulo/USP. Ribeirão Preto (SP), Brasil. ¹ <https://orcid.org/0000-0001-8756-8173> ⁸ <https://orcid.org/0000-0001-7241-7508>

^{2,4,5}Universidade Federal de Pernambuco/UFPE. Recife (PE), Brasil. ² <https://orcid.org/0000-0002-5022-0170> ⁴ <https://orcid.org/0000-0002-1834-4544>, ⁵ <https://orcid.org/0000-0003-3711-4194> ³Universidade de Pernambuco/UPE. Recife (PE), Brasil. ³ <https://orcid.org/0000-0002-9182-6988>

⁶Universidade Federal de Pernambuco/UFPE. Vitória de Santo Antão (PE), Brasil. ⁶ <https://orcid.org/0000-0001-6433-9271> ⁷Fundação Oswaldo Cruz. Manguinhos (RJ), Brasil. ⁷ <https://orcid.org/0000-0001-9832-3825>

Como citar este artigo

Abreu PD de, Lúcio FPS, Bezerra MRE, Arajo EC de, Vasconcelos EMR de, Holanda ER de, et al. Padrão espaço-temporal da tuberculose em adolescentes. Rev enferm UFPE on line. 2020;14:e244021 DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2020.244021>

INTRODUÇÃO

Apresenta-se a tuberculose (TB) em adolescentes com déficit de especificação em manuais epidemiológicos da Organização Mundial da Saúde (OMS), no entanto, o acometimento está relacionado aos riscos e às vulnerabilidades associados às dificuldades para o diagnóstico¹ (apresenta positividade do exame do escarro comumente mais baixa)², às características próprias para a faixa etária (dos dez aos 19 anos) relacionadas ao estado imunológico e situação vacinal, à formação da concepção do autocuidado, com possível negligência do diagnóstico/tratamento e ao estigma relacionado à doença, além dos fatores sociais e contextuais de acesso à saúde, escolaridade e condição de vida.^{1,3}

Observa-se que, embora diversos países tenham apresentado informações sobre a diminuição da incidência da TB, o controle e a eliminação ainda são um desafio para a população, por receberem influência dos fatores socioeconômicos, fluxos migratórios e pelo aumento de pessoas imunodeprimidas.⁴⁻⁵ Diagnosticaram-se, no Brasil, em 2018, 72.788 casos novos de TB, o que corresponde ao coeficiente de incidência de 34,8 casos/100 mil habitantes,⁶ e os casos confirmados corresponderam a-1.061 em adolescentes dos dez aos 14 anos de idade e 5.138 dos 15 aos 19 anos de idade.⁷

Relaciona-se a vulnerabilidade à tuberculose, no período infanto-juvenil, à incipiência de esquemas de proteção social para o apoio nutricional, melhora da economia doméstica, capacitação e triagem rotineiras da tuberculose para órfãos e jovens em medidas socioeducativas com privação de liberdade, combate ao estigma e discriminação, além de maior atenção às populações indígenas, aos que vivem com HIV/Aids e aos que estão em situação de rua ou que vivem em precárias condições de vida. Entende-se que medidas para a erradicação da TB, sobretudo em grupos em situação de vulnerabilidade social, implicam a participação dos indivíduos afetados, especialistas e sociedade civil na construção de estratégias nos domínios da saúde com respaldo no direito sanitário e direitos humanos.⁸

Inserem-se a erradicação da TB aos desafios de desenvolvimento sustentável do terceiro milênio propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), que objetivam: assegurar vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades, com meta de eliminá-la até 2030.⁹

Demanda-se a prevenção da TB da descentralização das ações de controle para a Atenção Primária à Saúde (APS), a partir de estratégias de educação em saúde que considerem as especificidades dos adolescentes para a prevenção, busca ativa, diagnóstico precoce e

ruptura da cadeia de transmissibilidade. Exigem-se, para a atuação da equipe multiprofissional da saúde no território, o envolvimento dos profissionais que compõem a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o reconhecimento dos aspectos epidemiológicos que envolvem a doença nessa faixa.¹ Sabe-se que o território é um importante espaço de atuação da saúde para o combate à tuberculose no período infanto-juvenil, visto que sua apropriação perpassa a ideia de fronteiras geográficas, mas compreende as relações de poder, as políticas, cultura, economia e a apropriação do espaço pelos adolescentes.

Utilizam-se, na adoção da análise espacial, o geoprocessamento e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), que se apresentam como estratégia ferramenta para o mapeamento da doença em determinado território, o que permite reconhecer a dinâmica de transmissibilidade e a identificação da situação de saúde da população mediante o risco de adoecer.¹⁰ Busca-se, diante do exposto, por este estudo, analisar o padrão espaço-temporal dos casos notificados de tuberculose em adolescentes.

MÉTODO

Trata-se de estudo ecológico e de tendência temporal, constituído no Estado de Pernambuco (PE), região Nordeste do Brasil, a partir de dados secundários referentes aos casos de notificação compulsória de TB nos anos de 2001 a 2015, visto que se configura como período que sucedeu a criação dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, oito objetivos de combate à pobreza no ano 2000 a serem alcançados até o final de 2015, dentre eles, o investimento para o combate à tuberculose, relevante para a coleta às variáveis faixa etária do adolescente e município de residência.²

Utilizaram-se, para a execução deste estudo, dados secundários de acesso público disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)¹¹ e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹² Dispensou-se, de acordo com o Conselho Nacional de Saúde, Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa por se tratar de um estudo a partir de banco de dados secundários e de domínio público.

Compôs-se a população por 5.208 casos notificados de TB em adolescentes dos dez aos 19 anos. Incluíram-se todos os dados notificados no período de 2001 a 2015, fornecidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)¹³, mediante acesso eletrônico ao SINAN.¹¹

Deu-se a primeira etapa com a obtenção dos arquivos vetoriais das bases cartográficas digitais por malhas municipais do Estado de Pernambuco (PE) veiculadas às informações censitárias. Efetuaram-se, em seguida, duas planilhas que

correspondiam às duas fases da adolescência (dos dez aos 14 anos de idade e dos 15 aos 19 anos de idade) com o quantitativo populacional geral do Estado, no período de 2001 a 2015, disponibilizado pelo IBGE.¹² Prosseguiu-se a segunda etapa com o levantamento e a elaboração das planilhas dos casos registrados de TB em adolescentes, residentes em Pernambuco (PE), obtidas do SINAN.¹¹ Efetuaram-se, na terceira etapa, a formatação e o cálculo das taxas brutas.

Respaldou-se a análise do estudo no cálculo das taxas brutas de incidência de casos de TB em adolescentes por município de residência e por ano de ocorrência no período de 2001 a 2015. Tabularam-se estes dados por expressão territorial e progressão temporal. Avaliou-se, na análise territorial, a associação espacial por meio dos Índices de *Moran* global e local a partir do cálculo das taxas brutas.

Utilizou-se, nesta fase da análise, a ferramenta *bayesiana* com o intuito de suavizar os valores das taxas de acordo com critério estatístico empírico relacionado às possíveis influências exercidas pela proximidade territorial. Avaliaram-se, na análise da progressão temporal, a correlação linear da variável dependente representada pelas taxas brutas e a variável independente do ano de ocorrência.

Realizou-se a análise estatística espacial com o auxílio do programa *TerraView*, versão 4.2.2, para a construção dos Mapas Temáticos a partir das taxas suavizadas pela técnica de *Bayes* empírico e por associação espacial por intermédio do Índice de *Moran* (*LisaMap*).¹⁴ Calculou-se a variável dependente das taxas de TB por 100 mil habitantes com a suavização *bayesiana*. Possibilitou-se, por esse tipo de análise, a atenuação da instabilidade e flutuações aleatórias, que poderiam resultar em vieses caso fossem identificadas a partir da obtenção das taxas brutas, visto que as estimativas em municípios menos populosos, com a ocorrência de eventos por mero acaso, tendem a apresentar alta sensibilidade.¹⁵

Respaldou-se a primeira etapa da análise na elaboração dos mapas temáticos a partir do estimador *Bayes* empírico global. Efetua-se essa análise por intermédio do cálculo da média ponderada entre a taxa bruta da localidade e a taxa global da região. Construíram-se, em seguida, os mapas temáticos para a expressão das taxas *bayesianas* locais. Retrata-se a estima local por essa análise, sendo estabelecida a partir das taxas da vizinhança geográfica da área a qual se deseja estimar¹⁵. Apurou-se, por conseguinte, a significância do Índice de *Moran* *LisaMap* - *Local Indicator for Spatial Autocorrelation* (Indicador Local de Autocorrelação Espacial). Analisa-se, por este indicador, a correlação dos valores de um município em relação à sua vizinhança territorial,

visto que qualifica e quantifica a associação em relação aos aspectos sociodemográficos entre os municípios.

Revela-se, por esse tipo de análise, ainda, a significância estatística, por comparação dos valores locais, por intermédio de permutações aleatórias entre os atributos dos municípios. Detalha-se que o p-valor maior que 0,05 indica significância baixa do índice fornecido e, quando menor que este valor, a correlação é significativa, assim, as áreas são classificadas em cinco diferentes níveis de significância: sem significância; significância de 0,05 (95% de confiança); de 0,01 (99% de confiança); de 0,001 (99,9% de confiança) e de 0,0001 (99,99% de confiança).¹⁶

Possibilita-se, pela análise do Índice de *Moran* local, a visualização de aglomerados territoriais com valores de atributos semelhantes ou anômalos para a caracterização das áreas de risco para determinada doença ou agravo, sendo mais significativa a identificação de agrupamentos em relação à vizinhança.¹⁶

Utilizou-se, para as taxas dos casos de TB, o modo de agrupamento Passos Iguais classificado por escala em cores à subdivisão dos valores mínimo e máximo em cinco classes com intervalos iguais.¹⁷

Prosseguiu-se a análise exploratória dos dados com a identificação da progressão temporal dos casos de TB, que permite a obtenção de informações implícitas, além de apresentar comportamentos atípicos a partir do cálculo do coeficiente de correlação.

Designa-se, pelo coeficiente de correlação zero, a inexistência de correlação entre as duas variáveis, e o módulo do coeficiente de correlação igual a um indica a correlação linear perfeita. Prescreve-se, por esse valor elevado ao quadrado (ρ^2), o coeficiente de determinação, que expressa a força de associação linear, classificado em: $\rho^2(0,1 - 0,3)$ fraco; $\rho^2(0,4 - 0,6)$ moderado; $\rho^2(0,7 - 1)$ forte.¹⁸

RESULTADOS

Analisa-se, neste estudo, a correlação linear e a espacialização dos casos de TB em adolescentes residentes no Estado de Pernambuco (PE), região Nordeste do Brasil, com o universo de dados composto por 5.208 casos notificados.

Verifica-se, em relação à correlação linear entre as taxas de TB e os anos, a correlação negativa estatisticamente para a ocorrência deste fenômeno, classificada quanto à força de associação em moderada ($\rho = 0.002$) para a faixa etária dos dez aos 14 anos e fraca ($\rho = 0.001$) para os dos 15 aos 19 anos de idade, o que possibilita avançar na previsão da evolução das taxas até o

ano de 2017 para as duas fases que compreendem

a adolescência (Figura 1).

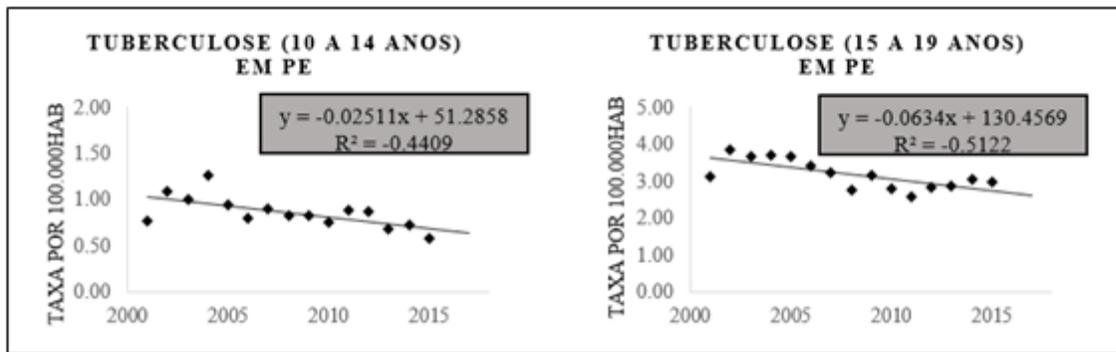


Figura 1. Correlação linear, no período de 2001 a 2015, e projeção até 2020 dos casos de tuberculose em adolescentes. Recife (PE), Brasil, 2018.

Apresentam-se, na figura 2, os mapas temáticos referentes às taxas, com a suavização dos casos de TB em adolescentes obtidos segundo o estimador *Bayes Empírico Global*, para o período de 2001 a 2015, evidenciando, em tons mais escuros, os municípios que apresentam maiores taxas *bayesianas* globais, com destaque, na primeira fase da adolescência, dos dez aos 14 anos para as

mesorregiões e municípios: Metropolitana - Abreu e Lima (1.46), Recife (1.53) e Olinda (1.34); Zona da Mata - Barreiros (1.28) e Sertão - Bodocó (1.39); na segunda fase da adolescência, dos 15 aos 19 anos, o município de Itapissuma (11.52), que pertence à mesorregião Metropolitana, foi identificado com taxa global mais alta.

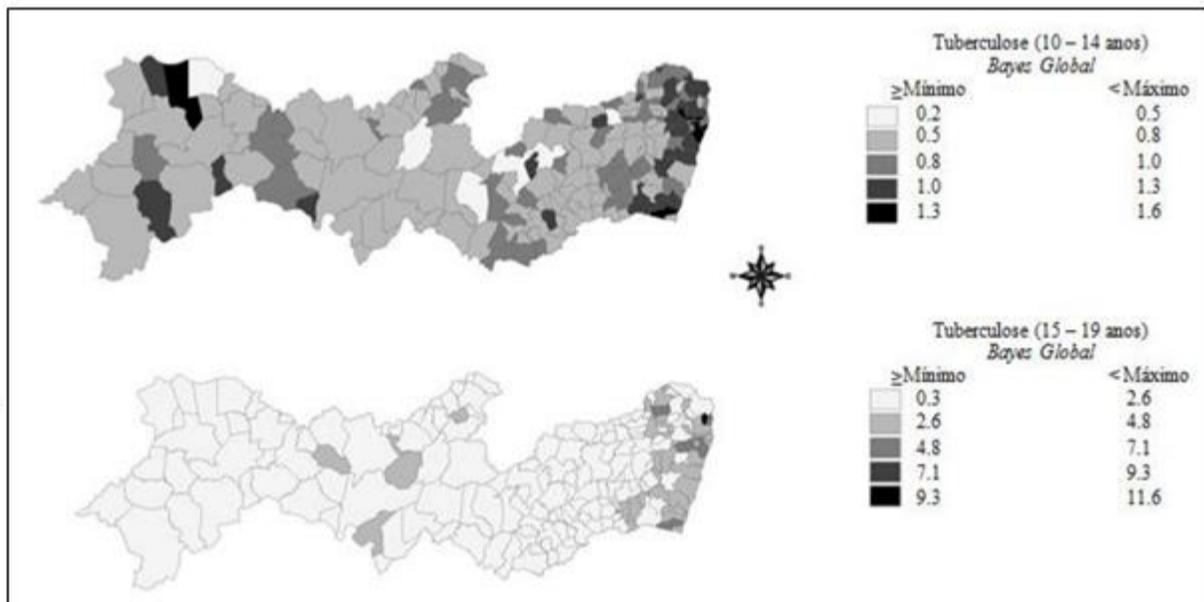


Figura 2. Mapa temático das taxas com suavização por *Bayes Empírico Global* referente aos casos de tuberculose dos dez aos 14 anos e dos 15 aos 19 anos, por 100 mil habitantes, nos municípios do Estado de Pernambuco. Recife (PE), Brasil, 2018.

Visualizam-se, na figura 3, as taxas *bayesianas* locais, que evidenciaram as mesorregiões e municípios: Metropolitana - Recife (1.52), Olinda (1.41), Abreu e Lima (1.26) e Araçoiaba (1.48); Zona da Mata - Tracunhaém (1.27); São Francisco - Itacuruba (1.49) e Sertão - Bodocó (1.55), na faixa etária dos dez aos 14 anos de idade; na segunda fase da adolescência, apenas o município de Itapissuma (12.47), situado na mesorregião Metropolitana, apresentou taxa mais significativa.

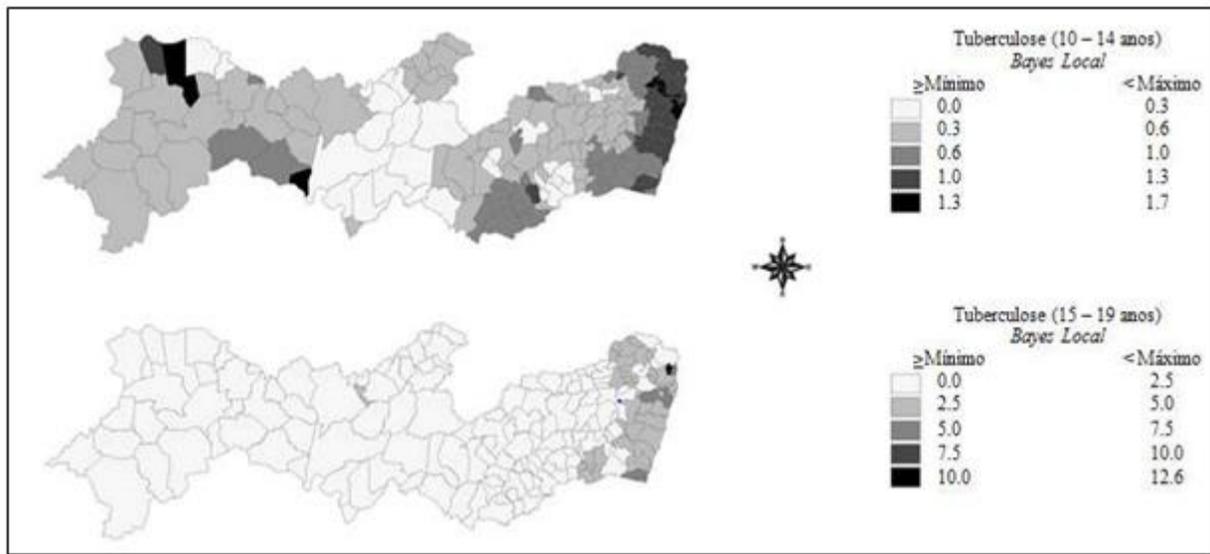


Figura 3. Mapa temático das taxas com suavização por Bayes Empírico Local, referente aos casos de tuberculose dos dez aos 14 anos e dos 15 aos 19 anos, por 100 mil habitantes, nos municípios do Estado de Pernambuco. Recife (PE), Brasil, 2018.

Apresentou-se, pelo Índice de Moran, associação espacial para ambas as faixas etárias ao expressar valor do índice igual a 0.184171 e p-valor igual a 0.002 (dez aos 14 anos de idade) e valor índice igual a 0.41345 e p-valor igual a 0.001 (15 aos 19 anos de idade). Mostra-se, pela figura 4, a dinâmica de transmissibilidade por quinquênios. Apresentaram-se taxas mais

expressivas, no período de 2001 a 2005, pelos municípios Recife (8.49) e Itapissuma (7.91), localizados na Região Metropolitana, e Barreiros (9.09) e Sirinhaém (8.10), na Zona da Mata; no período entre 2006 e 2010 e no último quinquênio, o município Itapissuma apresentou elevada taxa global, 11.03 e 11.73, respectivamente.

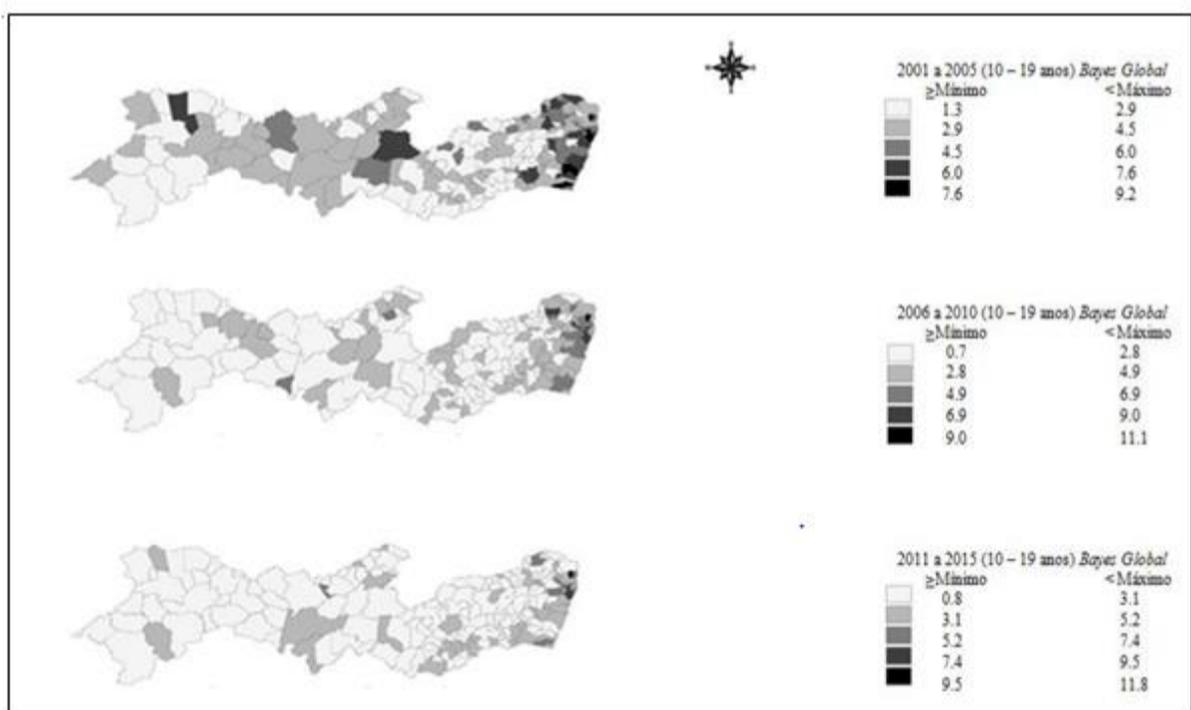


Figura 4. Dinâmica da transmissibilidade dos casos de tuberculose notificados em adolescentes dos dez aos 19 anos de idade, nos municípios do Estado de Pernambuco: a priori, as taxas referentes ao período de 2001 a 2005; no centro, as taxas para o período de 2006 a 2010 e, por conseguinte, as taxas correspondentes ao período de 2011 a 2015. Recife, PE, Brasil, 2018.

DISCUSSÃO

Sugerem-se, pelos resultados da análise, associação espacial e ocorrência de TB na população adolescente de Pernambuco segundo o índice de Moran. Possibilitou-se a visualização das áreas com maior ocorrência da TB pelos mapas temáticos constituídos por estimador bayes empírico global e local para o período de 2001 a 2015. Detalha-se que as áreas vizinhas aos municípios com variadas taxas brutas de TB em

adolescentes apresentam associação espacial para ambas as faixas etárias da primeira e segunda fases da adolescência. Pode-se relacionar o maior índice na segunda fase da adolescência à maior autonomia e mobilidade destes entre as regiões com maiores taxas.

Permitiu-se, pela análise temporal da epidemia no Estado de Pernambuco (PE), dividida por quinquênios, a identificação da dinâmica da transmissibilidade dos casos de TB notificados na população adolescente. Revela-se que, nos últimos

anos (2011-2015), esse fenômeno foi mais expressivo na mesorregião metropolitana do Estado e tal achado pode ser justificado por se tratar de uma região composta por um acelerado processo de urbanização decorrente do fluxo migratório.

Demonstrou-se correlação linear negativa para a ocorrência de TB em adolescentes residentes no Estado de Pernambuco (PE), e o quantitativo dos casos ao longo dos anos (2001 a 2015) indicou tendência linear decrescente para a contaminação, todavia, o quantitativo dos casos de TB continua elevado e representa ameaça à população.

Alerta-se que, apesar do decréscimo, as correlações negativas, classificadas como moderada ou fraca, podem indicar que, apesar desse comportamento, se observou a diminuição das taxas de TB ao longo do período estudado (2001 a 2015) e que as mesmas não atingem as metas globais para a redução em 90% de mortes por TB e redução de 80% da incidência de TB (novos casos por ano) até 2030.²

Destacou-se, em estudo semelhante realizado com casos de coinfeção TB/HIV em adolescentes residentes em Pernambuco, a relação dos conglomerados em convívios de lazer com o aumento da exposição à infecção pelo HIV, além da baixa adesão ao tratamento que resulta na coinfeção HIV/TB. Acrescenta-se que os casos foram mais frequentes em adolescentes do sexo masculino, na segunda fase da adolescência, com baixa escolaridade, sendo 91% residentes na região metropolitana do Estado. Observou-se, no que se refere à evolução dos casos, baixo acompanhamento do tratamento, hospitalização e desfechos desfavoráveis.¹⁹

Deve-se considerar o contexto social dos adolescentes residentes em Pernambuco mediante a dinâmica de transmissibilidade, situação de saúde e contexto de vulnerabilidade, visto que as iniquidades sociais estão diretamente relacionadas com o processo de adoecer. Acredita-se que o combate à TB demanda de reestruturação social para o alcance da proteção social, não em uma perspectiva de mitigar a pobreza, mas para a construção de uma sociedade equitativa. Observa-se, diante disso, que a adesão ao tratamento da TB demanda de incentivos sociais, por exemplo, o Programa Bolsa Família, além da disponibilização de cesta básica e vale-transporte, para pessoas em situação de extrema vulnerabilidade, associados à oferta ao Tratamento Diretamente Observado e ao vínculo estabelecido entre o profissional e o paciente para a adesão ao tratamento.²⁰

Constatou-se que, ao longo dos anos, o processo de urbanização tem gerado, na periferia das regiões metropolitanas dos Estados brasileiros, construções irregulares de loteamentos e conjuntos habitacionais que inviabilizam as

condições sanitárias ideais à manutenção da saúde, dificultando, entre outros aspectos, a prevenção de doenças infectocontagiosas.²¹

Propiciam-se, pelo crescimento desordenado de populações marginais na mesorregião Metropolitana de Pernambuco, em consequência das migrações em busca de melhor qualidade de vida e oportunidade de emprego, condições favoráveis à contaminação pelo bacilo de Koch.

Analisou-se, em estudo realizado na região Nordeste do Brasil, a distribuição espacial dos novos casos de TB por residência, para a determinação de áreas de maior ocorrência, e os resultados revelaram que as capitais dos Estados nordestinos e áreas metropolitanas são importantes focos para a disseminação da TB.²²

Mostrou-se, pelo retrato epidemiológico que se caracteriza no Nordeste, região do país com maior distribuição espacial e maiores taxas de incidência do agravo, a incipiência dos serviços de saúde, como dificuldade de acesso, que leva ao diagnóstico tardio e subnotificações.²³

Assemelha-se a concentração de casos notificados nos municípios com maiores índices à concentração dos municípios circunvizinhos, e tal fato pode ser justificado pela hipótese da presença de características sociodemográficas semelhantes, que sinaliza maior vulnerabilidade para a incidência da TB na população adolescente.

Representa-se, pela análise espacial dos casos de TB nos municípios, a dinâmica de transmissibilidade nas áreas de abrangência de Pernambuco (PE), apresentadas neste estudo com fluxo direcionado às regiões metropolitanas do Estado.

Sabe-se que as variáveis socioeconômicas e os fatores endógenos idade, sexo, raça e presença do vírus da imunodeficiência humana (HIV) têm o potencial de aumentar a vulnerabilidade à TB relacionada ao acesso individual e desigual à informação. Permite-se, pela ampliação acerca do processo saúde/doença, que os recursos de bens de consumo e dos serviços de saúde sejam utilizados de modo a contribuir para a promoção da saúde, configurando-se como meio para a prevenção da infecção pelo bacilo de Koch.²⁴

Conferem-se, em Pernambuco (PE), pelos fatores socioeconômicos referentes aos níveis de renda e escolaridade, possíveis causas para o surgimento de novos casos e aumento das taxas de TB. Responsabiliza-se o Estado de Pernambuco (PE) por 16,73% dos analfabetos brasileiros, índice mais elevado quando comparado ao dos Estados da Região Norte com PIB menores.²⁵ Equivale-se o rendimento mensal nominal domiciliar, de até dois salários mínimos, a 54,29%; os domicílios particulares permanentes com rede coletora de esgoto chegam a 46,8% dos domicílios; a densidade

de moradores por domicílio, maior que um morador, compreende 67,97% dos domicílios.¹²

Menciona-se, como importante, que, em Pernambuco (PE), 78,9% dos casos notificados em adolescentes pertencem à segunda fase da adolescência (dos 15 aos 19 anos). Ressalta-se que a maior autonomia adquirida na adolescência corrobora mudanças de comportamentos comuns nesta faixa etária, como horário de sono e a alimentação irregular, atividade física excessiva e a labilidade emocional, que podem comprometer a resistência imunológica. Somam-se a estes fatores a ampliação do universo de convívio e o lazer em ambientes com grandes conglomerados.²⁶ Adverte-se que os adolescentes são mais susceptíveis à TB devido a alterações fisiológicas intrínsecas ao processo de desenvolvimento característico desta fase, tais como: as alterações hormonais e no metabolismo do cálcio.²⁷

Referiu-se, em estudo realizado em Hospital Infantil da Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo, SP, Brasil, que os sintomas clínicos mais relatados nas formas pulmonares da TB na infância e adolescência foram: tosse (38%); febre (31%); dispneia (8%); adinamia e astenia (6%); sudorese (5%); emagrecimento (4%); dor torácica e hemoptise (1%). Acrescenta-se que, nas formas não pulmonares de tuberculose, os sintomas mais comuns foram: febre (30%); tosse (20%); emagrecimento (20%). Relataram-se demais sintomas, como estrabismo, astenia, dispneia, convulsão, dor torácica e adenomegalia, em 5% dos casos. Vacinaram-se todos os pacientes deste estudo com uma dose da vacina Bacillus Calmette-Guérin (BCG). Evidenciou-se a TB na infância e adolescência como um aspecto negligenciado, visto que esses são avaliados apenas quando considerados comunicantes da TB pulmonar bacilífera e com sintomas já instalados.²⁶

Observa-se, historicamente, na saúde pública do Brasil, a prática muito frequente de ações educativas reducionistas, voltadas aos eventos pontuais e pouco capazes de mobilizar a participação da comunidade.²⁸

Pontua-se que a escola é um espaço que deve ser utilizado para a prevenção de novos casos de TB, inclusive entre adolescentes, bem como a efetivação do tratamento pelo enfermeiro. Implementou-se, pelo Ministério da Saúde, em reconhecimento à importância do âmbito escolar, o Programa de Saúde na Escola (PSE) como estratégia de articulação da Estratégia Saúde da Família (ESF) com a rede de educação pública básica para promover ações de saúde aos escolares e permitir que esses sejam multiplicadores do conhecimento em saúde.²⁹

CONCLUSÃO

Viabilizou-se, pela constituição dos mapas temáticos por estimador bayes empírico global e

local, para o período de 2001 a 2015, em adolescentes residentes em Pernambuco (PE), a identificação de áreas de risco e suas vizinhanças, enfatizando a importância da utilização de métodos integrados que considerem o espaço territorial para a compreensão da situação de saúde da população.

Norteiam-se, pelo geoprocessamento, o planejamento e a tomada de decisões, por enfermeiros, visto que constitui importante ferramenta epidemiológica para a construção de ações em educação em saúde com vistas à prevenção, busca ativa e controle da transmissibilidade da TB. Respalda-se o protagonismo da Enfermagem no combate à TB no compromisso em reconhecer o contexto epidemiológico social e a determinação social do processo saúde-doença mediante o contexto de vulnerabilidade dos adolescentes.

FINANCIAMENTO

Projeto PROCAD/CAPES n° do processo: 23.038.000.984.2014-19.

REFERÊNCIAS

1. Pinto JTJM, Freitas CHSM. Pathways of children and adolescents with tuberculosis in Health services. Texto contexto-enferm. 2018 Mar; 27(1): e3880016. DOI: [10.1590/0104-070720180003880016](https://doi.org/10.1590/0104-070720180003880016)
2. Ishikawa CS, Matsuo OM, Sarno F. Latent tuberculosis infection and tuberculosis in children and adolescents. Einstein, 2018;16(3):1-6. Doi: [10.1590/S1679-45082018AO4090](https://doi.org/10.1590/S1679-45082018AO4090)
3. Junges JR, Burille A, Tedesco J. Directly Observed Therapy for treating tuberculosis: critical analysis of decentralization. Interface. 2019 Oct;24:e190160. DOI: [10.1590/interface.190160](https://doi.org/10.1590/interface.190160)
4. Rowińska-zakrzewska E, Korzeniewska-koseła M, Augustynowicz-kopeć E, Szturmowicz M. What factors may influence epidemiological situation of tuberculosis in Poland and in the world? Pneumonol Alergol Pol. 2016;84(2)126-33. DOI: [10.5603/PiAP.2016.0013](https://doi.org/10.5603/PiAP.2016.0013)
5. Silveira C, Goldberg A, Silva TB, Gomes MHA, Martin D. Health workers' place in studies on international migratory processes and health. Cad Saúde Pública. 2016 Oct;32(10):e00063916. DOI: [10.1590/0102-311X00063916](https://doi.org/10.1590/0102-311X00063916)
6. Ministério da Saúde (BR), Secretária de Vigilância em Saúde. Brasil Livre da Tuberculose: evolução dos cenários epidemiológicos e operacionais da doença [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [cited 2019 Aug 10]. Available from: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/marco/22/2019-009.pdf>

7. Ministério da Saúde (BR), Sistema de Informação de Agravos de Notificação. O Sinan [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [cited 2019 Aug 10]. Available from: <http://portalsinan.saude.gov.br/o-sinan>

8. World Health Organization. Global Tuberculosis Report [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2019 Aug 10]. Available from: : http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/.

9. Nações Unidas Brasil. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [Internet]. Brasília: Nações Unidas Brasil; 2017 [cited 2018 July 04]. Available from: <https://nacoesunidas.org/pos2015>

10. Muller EPL, Cubas MR, Bastos LC. Geoprocessing of data as a management tool in a family health unit. Rev Bras Enferm. 2010 Nov/Dec;63(6):978-82. DOI: [10.1590/S0034-71672010000600017](https://doi.org/10.1590/S0034-71672010000600017)

11. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BR), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa populacional 2016 - Pernambuco [Internet]. Rio de Janeiro; 2016 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe.html>

12. Ministério da Saúde (BR), Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Violência Interpessoal/Autoprovocada [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2016 [cited 2019 Aug 15]. Available from: <http://www.portalsinan.saude.gov.br/violencia-interpessoal-autoprovocada>

13. Minas Gerais (Estado), Secretaria de Estado de Saúde. Portal da Vigilância em Saúde. TERRAVIEW 4.2.2. [Internet]. Belo Horizonte: SES; 2010 [cited 2019 Dec 28]. Available from: <http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/instalador-terraview-windows-v-4-2-2/>

14. Honorato T, Lapa PPA, Sales CMM, Reis-Santos B, Tristão-Sá R, Bertolde AI, *et al.* Spatial analysis of distribution of dengue cases in Espírito Santo, Brazil, in 2010: use of Bayesian model. Rev Bras Epidemiol. 2014 [cited 2019 Aug 10];17(Suppl 2):150-9. DOI: [10.1590/1809-4503201400060013](https://doi.org/10.1590/1809-4503201400060013)

15. Nunes FG. Spatial exploratory analysis of indicators of the socio-environmental development of north and northeast planning areas in goiás. Ateliê Geográfico. 2013 Apr;7(1):237-59. DOI: [10.5216/ag.v7i1.19809](https://doi.org/10.5216/ag.v7i1.19809)

16. Francisco CN. Conceitos de Geoprocessamento: Sistemas de Informações Geográficas [Internet]. Rio de Janeiro; Universidade Federal Fluminense; 2014 [cited 2019 Aug 10]. Available from: <http://www.capacidades.gov.br/blog/download/id/38/post/410/midia/9901>

17. Mukaka MM. Statistics Corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in

medical research. Malawi Med J [Internet]. 2012 Sept [cited 2019 Aug 10];24(3):69-71. Available from:

<https://www.ajol.info/index.php/mmj/article/view/81576/71739>

18. Black TLP, Cardoso MD. TB/ HIV coinfection in adolescents resident in pernambuco, notified in the period 2001 to 2016. Braz J Hea Rev [Internet]. 2019 Jan/Feb [cited 2019 Aug 10];02(1):321-24. Available from:

<http://www.brjd.com.br/index.php/BJHR/article/view/947/821>

19. Orlandi GM, Pereira EG, Biagolin REM, França FOS, Bertolozzi MR. Social incentives for adherence to tuberculosis treatment. Rev Bras Enferm. 2018 Sept;72(5):1182-8. DOI: [10.1590/0034-7167-2017-0654](https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0654)

20. Nardi SMT, Paschoal JAA, Pedro HSP, Paschoal VD, Sichieri EP. Use of geo-processing system in Public Health: principles and applications. Rev Inst Adolfo Lutz [Internet]. 2013 [cited 2019 Aug 10];72(3):185-91. Available from:

http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial72_3_completa/arquivos-separados/1562.pdf

21. Barbosa IR, Pereira LMS, Medeiros PFM, Valentim RS, Brito JM, Costa ÍCC. Spatial distribution analysis of tuberculosis in Northeastern Brazil, 2005-2010. Epidemiol Serv Saúde. 2013 Dec;22(4):687-95. DOI: [10.5123/S1679-49742013000400015](https://doi.org/10.5123/S1679-49742013000400015)

22. Yamamura H, Freitas IM, Santo Neto M, Chiaravalloti Neto F, Popolin MAP, Arroyo LH, *et al.* Spatial analysis of avoidable hospitalizations due to tuberculosis in Ribeirao Preto, SP, Brazil (2006-2012). Rev Saúde Pública. 2016 May;50:20. DOI: [10.1590/S1518-8787.2016050006049](https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006049)

23. San Pedro A, Oliveira RM. Tuberculosis and socioeconomic indicators: systematic review of the literature. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2013 [cited 2019 Dec 12];33(4):294-301. Doi: [10.1590/S1020-49892013000400009](https://doi.org/10.1590/S1020-49892013000400009)

24. Sindicato dos Trabalhadores em Educação de Pernambuco. Pernambuco entre os dez piores no índice de analfabetismo [Internet]. Recife: SINTEPE; 2010 [cited 2018 Dec 15]. Available from: <https://www.sintepe.org.br/site/v1/index.php/component/content/article/40-noticias/1394-analfabetismo>.

25. Zombini EV, de Almeida CHD, Silva FPCV, Yamada ES, Komatsu NK, Figueiredo SM. Clinical and epidemiological profile of tuberculosis in Childhood and adolescence. Rev bras crescimento desenvolv hum [Internet]. 2013 [cited 2019 Aug 10];23(1):52-7. Available from: http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rbcdh/v23n1/pt_08.pdf

26. Pelissari DM, Diaz-Quijano FA. Household crowding as a potential mediator of socioeconomic determinants of tuberculosis incidence in Brazil. *Plos ONE*. 2017 Apr;12(4):e0176116. Doi: [10.1371/journal.pone.0176116](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176116)

27. Sá LD, Gomes ALC, Carmo JB, Souza KMJ, Palha PF, Alves RS, *et al.* Health education in tuberculosis control: the perspective of Family Health strategy professionals. *Rev eletrônica enferm*. 2013 Jan/Mar;15(1):103-11. DOI: [10.5216/ree.v15i1.15246](https://doi.org/10.5216/ree.v15i1.15246)

28. Ministério da Educação (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Programa Saúde nas Escolas [Internet]. Brasília: Ministério da Educação; 2016 [cited 2019 Aug 10]. Available from: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/14578-programa-saude-nas-escolas>

Correspondência

Paula Daniella de Abreu

E-mail: pauladdabreu@gmail.com

Submissão: 09/12/2019

Aceito: 27/12/2019

Copyright© 2019 Revista de Enfermagem UFPE on line/REUOL.

 Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a Atribuição CC BY 4.0 [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), a qual permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.