

## **Distribuição espacial dos casos de tuberculose em crianças no Brasil: um estudo ecológico, 2010-2020**

**Spatial distribution of tuberculosis cases in children in Brazil: an ecological study, 2010-2020**

**Distribución espacial de los casos de tuberculosis en niños en Brasil: un estudio ecológico, 2010-2020**

Recebido: 01/10/2022 | Revisado: 09/10/2022 | Aceitado: 10/10/2022 | Publicado: 15/10/2022

**Alexandra de Mello Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9101-9481>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: [alexandramello93@gmail.com](mailto:alexandramello93@gmail.com)

**Jessica Adrielle Teixeira Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8823-7170>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: [jessicadrielle@yahoo.com.br](mailto:jessicadrielle@yahoo.com.br)

**Sandra Sayuri Nakamura de Vasconcelos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2637-6164>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: [prof.sandrasvasconcelos@uninga.edu.br](mailto:prof.sandrasvasconcelos@uninga.edu.br)

### **Resumo**

A tuberculose figura entre as principais causas de morte em crianças. Além disso, reconhece-se que sua ocorrência apresenta dependência espacial, com maior incidência/prevalência em regiões de maior vulnerabilidade socioeconômica e programática. Assim, objetivou-se analisar a distribuição espacial dos casos de tuberculose no Brasil, entre 2010 e 2020. Realizou-se um estudo ecológico, em que foram analisadas as notificações de tuberculose em crianças no Estado brasileiro. Os dados foram coletados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, considerando o ano do diagnóstico e o local de notificação. Foram calculados os coeficientes de incidência da tuberculose em crianças de 0 a 9 anos. Ademais, os dados foram apresentados com frequência absoluta e relativa, bem como variação percentual entre o início e o término do período. Para a distribuição espacial, procedeu-se à construção de um mapa coroplético. Entre 2010 e 2020 foram registrados 14.802 casos de tuberculose em crianças no Brasil, com coeficiente médio de 4,5/100.000 habitantes. A distribuição espacial evidenciou maior concentração de casos nos estados das regiões Norte e Sudeste, como possível consequência de aspectos programáticos e demográficos, respectivamente. Observou-se queda dos casos em 2020, presumivelmente em decorrência da reorganização das ações e serviços de saúde para enfrentamento à COVID-19. Além disso, entre o início e o término da série, evidenciou-se diferentes comportamentos no país, com aumento em alguns estados e queda em outros. Esse cenário ressalta a importância de estudos ecológicos, pois oportunizam a identificação da ocorrência de agravos em diferentes localidades, visando o subsídio de políticas públicas de enfrentamento.

**Palavras-chave:** Estudos epidemiológicos; Tuberculose; Criança.

### **Abstract**

Tuberculosis is among the leading causes of death in children. In addition, it is recognized that its occurrence is spatially dependent, with higher incidence/prevalence in regions of greater socioeconomic and programmatic vulnerability. Thus, the objective was to analyze the spatial distribution of tuberculosis cases in Brazil, between 2010 and 2020. An ecological study was carried out, in which tuberculosis notifications in children in the Brazilian state were analyzed. Data were collected in the Notifiable Diseases Information System, considering the year of diagnosis and the place of notification. Tuberculosis incidence coefficients in children aged 0 to 9 years were calculated. Furthermore, data were presented with absolute and relative frequency, as well as percentage variation between the beginning and the end of the period. For the spatial distribution, a choropleth map was constructed. Between 2010 and 2020, 14,802 cases of tuberculosis were recorded in children in Brazil, with an average coefficient of 4.5/100,000 inhabitants. The spatial distribution showed a higher concentration of cases in the states of the North and Southeast regions, as a possible consequence of programmatic and demographic aspects, respectively. There was a drop in cases in 2020, presumably because of the reorganization of health actions and services to combat COVID-19. In addition, between the beginning and the end of the series, different behaviors were observed in the country, with an increase in some states and a decrease in others. This scenario highlights the importance of ecological studies, as they provide the

opportunity to identify the occurrence of diseases in different locations, aiming at subsidizing public policies to combat them.

**Keywords:** Epidemiologic studies; Tuberculosis; Child.

### Resumen

La tuberculosis es una de las principales causas de muerte en los niños. Además, se reconoce que su ocurrencia es espacialmente dependiente, con mayor incidencia/prevalencia en regiones de mayor vulnerabilidad socioeconómica y programática. Así, el objetivo fue analizar la distribución espacial de los casos de tuberculosis en Brasil, entre 2010 y 2020. Se realizó un estudio ecológico, en el que se analizaron las notificaciones de tuberculosis en niños en el estado brasileño. Los datos fueron recolectados en el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria, considerando el año de diagnóstico y el local de notificación. Se calcularon coeficientes de incidencia de tuberculosis en niños de 0 a 9 años. Además, los datos fueron presentados con frecuencia absoluta y relativa, así como variación porcentual entre el inicio y el final del período. Para la distribución espacial se construyó un mapa de coropletas. Entre 2010 y 2020, se registraron 14.802 casos de tuberculosis en niños en Brasil, con un coeficiente medio de 4,5/100.000 habitantes. La distribución espacial mostró una mayor concentración de casos en los estados de las regiones Norte y Sudeste, como posible consecuencia de aspectos programáticos y demográficos, respectivamente. Hubo una caída de casos en 2020, presumiblemente como resultado de la reorganización de las acciones y servicios de salud para combatir el COVID-19. Además, entre el inicio y el final de la serie se observaron diferentes comportamientos en el país, con aumento en algunos estados y disminución en otros. Este escenario destaca la importancia de los estudios ecológicos, ya que permiten identificar la ocurrencia de enfermedades en diferentes localidades, con el objetivo de subsidiar políticas públicas para combatirlas.

**Palabras clave:** Estudios epidemiológicos; Tuberculosis; Niño.

## 1. Introdução

A tuberculose (TB) é uma doença infectocontagiosa de caráter crônico, causada por bactérias do complexo *Mycobacterium tuberculosis* (Brasil, 2019), e o principal agente causador é o *Mycobacterium tuberculosis*, ou bacilo de Koch (World Health Organization [WHO], 2021). Trata-se de um bacilo álcool-ácido resistente, aeróbio e de parede celular rica em lipídeos, garantindo baixa permeabilidade e reduzindo o efeito da maioria dos antibióticos para oportunizar a sobrevivência intracelular (Rossman & Macgregor, 1995).

A infecção afeta prioritariamente os pulmões, ocasionando a TB pulmonar, mas também pode acometer outros órgãos, resultando na TB extrapulmonar. A apresentação da doença na forma pulmonar é a mais comum e relevante para a saúde pública, principalmente a bacilífera, devido ao potencial de sustentar a cadeia de transmissão (Brasil, 2019). Nesse sentido, inúmeras estratégias são empregadas para o controle da TB a nível nacional, entre elas a busca ativa de sintomáticos respiratórios (Brasil, 2019).

A identificação de indivíduos com TB é fundamental para que se interrompa a cadeia de transmissão e proporcione qualidade de vida à comunidade. A confirmação diagnóstica pode ser por meio de critério laboratorial, com ao menos uma amostra positiva de baciloscopia, teste rápido molecular ou cultura para TB; ou critério clínico, com resultado de exames de imagem ou histológicos que denotam a presença de TB (Brasil, 2019).

Em crianças, há especificidades que precisam ser consideradas durante a investigação diagnóstica. Não existe padrão-ouro ou algoritmo universal, o diagnóstico é sustentado pela tríade de critérios clínicos, epidemiológicos e teste imunológico não específico (*purified protein derivative* [PPD]) (Brasil, 2019). Entretanto, a TB é passível de cura em praticamente todos os casos em que a terapêutica, disponível gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS), é empregada de forma adequada (Brasil, 2019).

Apesar de sua origem milenar, a TB é um problema de saúde pública mundial na atualidade (WHO, 2021). Estima-se que essa doença tenha matado mais de 200 mil crianças à nível global, em 2015 (WHO, 2016). No Brasil, nos últimos cinco anos, foram registrados mais de 7.500 casos de TB em crianças de 0 a 9 anos (Brasil, 2022). Esses dados refletem a relevância do agravo no cenário nacional e internacional e devem servir de alerta para as autoridades sanitárias.

A TB figura como uma das principais causas de morte entre crianças em todo o mundo, sendo essa a faixa etária com elo mais vulnerável às complexas estratégias que visam o controle da TB (Carvalho et al., 2018). À vista disso, desenvolver ações que se destinam à prevenção, ao diagnóstico e ao tratamento adequados e assertivos para esse público são condições sine qua non para a superação do status quo.

Embora a TB seja uma doença conhecida, as manifestações clínicas entre esse público são inespecíficas e podem passar despercebidas. Os principais sintomas da TB pediátrica são: fadiga, fraqueza, perda de peso, sudorese, febre noturna, entre outros (Carvalho et al., 2018). Além disso, entre crianças, há altas taxas de TB extrapulmonar (Sousa et al., 2019), fato que pode dificultar o diagnóstico oportuno.

Em 2015, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou uma proposta conhecida como “*End TB Strategy*”, que objetiva reduzir a incidência por TB em 90% e a mortalidade em 95% até 2035 (WHO, 2015). Entre essas estratégias, há a existência de metas que versam acerca da prevenção, do diagnóstico precoce e do tratamento eficaz para as crianças, dada a vulnerabilidade da fase (WHO, 2015).

Globalmente, embora a incidência e a mortalidade por TB tenham diminuído constantemente, esses declínios provavelmente não estão ocorrendo com rapidez suficiente para que as metas da “*End TB Strategy*” da OMS sejam alcançadas (Fukunaga et al., 2021). Além disso, a pandemia da *coronavirus disease* 2019 (COVID-19) dificultou a prestação de serviços relacionados à TB em muitos países, atuando na contramão das pactuações internacionais para controle da doença (Fukunaga et al., 2021).

Sabe-se que a TB possui forte determinação social, sendo prevalente em locais com precárias condições de vida e saneamento básico (Santos et al., 2020). Nesse sentido, é imprescindível a compreensão das situações atreladas à incidência e à perpetuação da doença, com vistas ao enfrentamento por meio de estratégias articuladas entre vigilância, assistência e demais setores sociais.

Diante disso, reconhece-se que a TB possui grande e reconhecida dependência espacial (Santos et al., 2020). Percebe-se, ainda, carência de pesquisas que investigam o agravamento em crianças e, em especial, que possuam o estado como unidade analítica (Santos et al., 2020). Essa carência pode sustentar um cenário de desconhecimento e disseminação do agravamento nessa faixa etária notoriamente vulnerável.

Desse modo, considerando a grande extensão do território brasileiro e o abismo de desigualdades existente, que corroboram a ocorrência da TB, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos que contribuam para o entendimento do cenário epidemiológico da TB em crianças, com vistas a orientar a formulação de políticas públicas e estratégias de enfrentamento. Assim, objetivou-se analisar a distribuição espacial dos casos de tuberculose no Brasil, entre 2010 e 2020.

## 2. Metodologia

Desenvolveu-se um estudo epidemiológico, do tipo ecológico, em que foram analisadas as notificações de TB em crianças no Estado brasileiro (Merchán-Hamann; Tauil, 2021). Os dados foram coletados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), acessado em 10 de agosto de 2022 no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), do Ministério da Saúde.

O cenário deste estudo foi o Brasil, localizado na América do Sul. Estimativas apontam que o país possui uma extensão territorial de 8.510.345.540 km<sup>2</sup> e população de 213.317.639 habitantes (hab.). O Brasil conta com 5.570 municípios, 27 unidades federadas (UFs) e cinco regiões político-administrativas: Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2022).

A população do estudo foi composta pelas notificações de TB em crianças entre 2010 e 2020. Para delimitar a

amostra, considerou-se os registros de crianças de 0 a 9 anos cujo 'tipo de entrada' apresentava as opções 'casos novos', 'não sabe' ou 'pós-óbito', conforme preconizado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2021). Encerrou-se a série histórica em 2020 tendo em vista que os dados de 2021 ainda não foram qualificados (ou seja, sujeitos à alteração).

Considerou-se as seguintes variáveis: ano de diagnóstico e local de notificação. Inicialmente, calculou-se o coeficiente de incidência (coef.) para cada ano, a partir da razão do número de casos ocorridos na população infantil, pelo número de pessoas residentes no mesmo local, período e faixa etária, e o resultado foi multiplicado por 100.000. Considerou-se a estimativa populacional para 2000-2021, do Ministério da Saúde, acessada no DATASUS.

Os coeficientes do início e do término da série foram agrupados em dois triênios (2010-2012 e 2018-2020), calculando a média aritmética entre os anos e apresentando-os em tabela com frequência absoluta e relativa. Posteriormente, procedeu-se à variação percentual (var. %) entre os períodos a partir da subtração dos coeficientes de 2018-2020 e 2010-2012, dividindo-se pelos dados de 2010-2012, e o resultado foi multiplicado por 100.

Ademais, calculou-se os coeficientes médios para as UFs do Brasil considerando os dados de todo o período. Após isso, construiu-se um mapa coroplético para a incidência da TB em crianças, em que as cores mais claras representaram os coeficientes mais baixos e as cores mais escuras os coeficientes mais altos. As análises descritivas foram realizadas no *software* Microsoft Excel® 2016 e o mapa coroplético construído no QGIS®, v. 3.24, por meio de quebras naturais.

Em relação aos aspectos éticos, menciona-se que, como o estudo utilizou dados agregados, não nominais e de domínio público, foi dispensada a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, conforme preconizado pela Resolução nº 510, de 2016, do Conselho Nacional de Saúde. Entretanto, foram seguidas e respeitadas as normas e diretrizes éticas da legislação vigente.

### 3. Resultados e Discussão

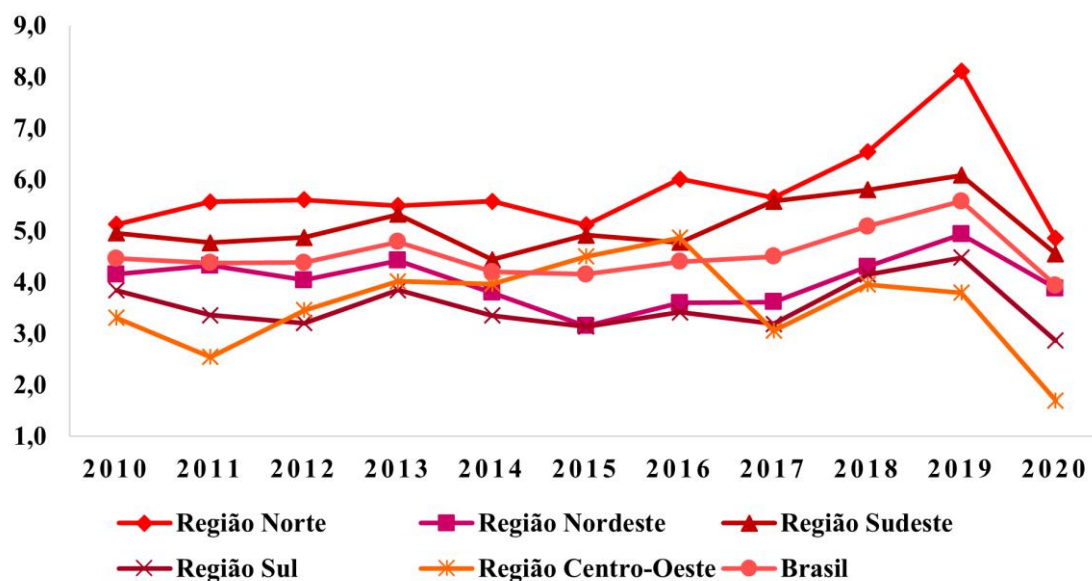
Entre 2010 e 2020 foram registrados 14.802 casos de TB em crianças no Brasil, com coeficiente médio de incidência de 4,5/100.000 hab. As regiões Norte e Sudeste apresentaram coeficientes acima da média do país, de 5,8/100.000 hab. e 5,1/100.000 hab., respectivamente. De 2017 a 2019, notou-se aumento da incidência para o Brasil e as regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste, contudo, houve queda em 2020 (Figura 1).

Em concordância, outro estudo também apontou para a maior incidência e prevalência de TB nas regiões Norte e Sudeste, fato que pode estar atrelado à baixa cobertura da Atenção Primária à Saúde (APS) nos territórios e alta densidade populacional, respectivamente (Cortez et al., 2021). A combinação desse cenário, associado com as desigualdades sociais existentes, impulsiona a propagação e dificuldade no acesso ao diagnóstico precoce e tratamento, perpetuando a cadeia de transmissão.

Para mais, a dificuldade na descentralização das ações de controle e manejo da TB à APS pode representar grande barreira no que se refere ao enfrentamento do agravo (Cortez et al., 2021). Nesse sentido, aponta-se que os serviços de APS precisam ser ampliados em todo território nacional, em especial, em regiões mais vulneráveis, com potencial de controle do agravo, por meio da detecção e tratamento precoce dos casos (Pelissari et al., 2018).

Apesar dos avanços relacionados ao controle e manejo da TB, o Brasil apresenta uma das maiores cargas da doença (Carvalho et al., 2018). À vista disso, considerando a vulnerabilidade intrínseca de crianças à TB, fazem-se necessárias estratégias sensíveis e eficazes ao público, direcionando recursos financeiros e políticos para que a TB deixe de ser uma das principais causas de morte entre crianças (Carvalho et al., 2018).

**Figura 1.** Evolução do coeficiente de incidência da tuberculose em crianças, segundo regiões do Brasil, 2010-2020.



Fonte: Autores.

A vigilância constitui a pedra angular da saúde pública (Magnabosco et al., 2020; Siqueira et al., 2020), contudo, sistemas frágeis e desqualificados ocasionam a subnotificação e subestimação do real cenário epidemiológico da TB (Silva et al., 2020). Nesse ínterim, aponta-se que a pandemia impactou nos serviços (Jain et al., 2020), uma vez que os esforços destinados ao enfrentamento da COVID-19 produziram obstáculos no controle das demais condições (Couto et al., 2020).

Tal fato poderia explicar as quedas evidenciadas em 2020. Os efeitos a longo prazo da COVID-19 na sustentabilidade programática do combate à TB ainda são desconhecidos, mas possivelmente catastróficos (Monteiro et al., 2022). Assim, reforça-se a importância de reconhecer a TB como um problema de saúde pública, sobretudo pelo caráter crônico, fazendo com que requeira ações e serviços de saúde para oferta de cuidado contínuo e prolongado à pessoa acometida (Monteiro et al., 2022).

Durante o período analisado, observou-se que os coeficientes médios de incidência mais altos foram registrados nos estados: Amazonas (11,6/100.000 hab.), Rio de Janeiro (9,7/100.000 hab.), Mato Grosso (8,4/100.000 hab.) e Pernambuco (7,0/100.000 hab.). Os mais baixos foram observados nos estados: Goiás (0,9/100.000 hab.), Sergipe (1,5/100.000 hab.) e Tocantins (1,6/100.000 hab.) (Figura 2).

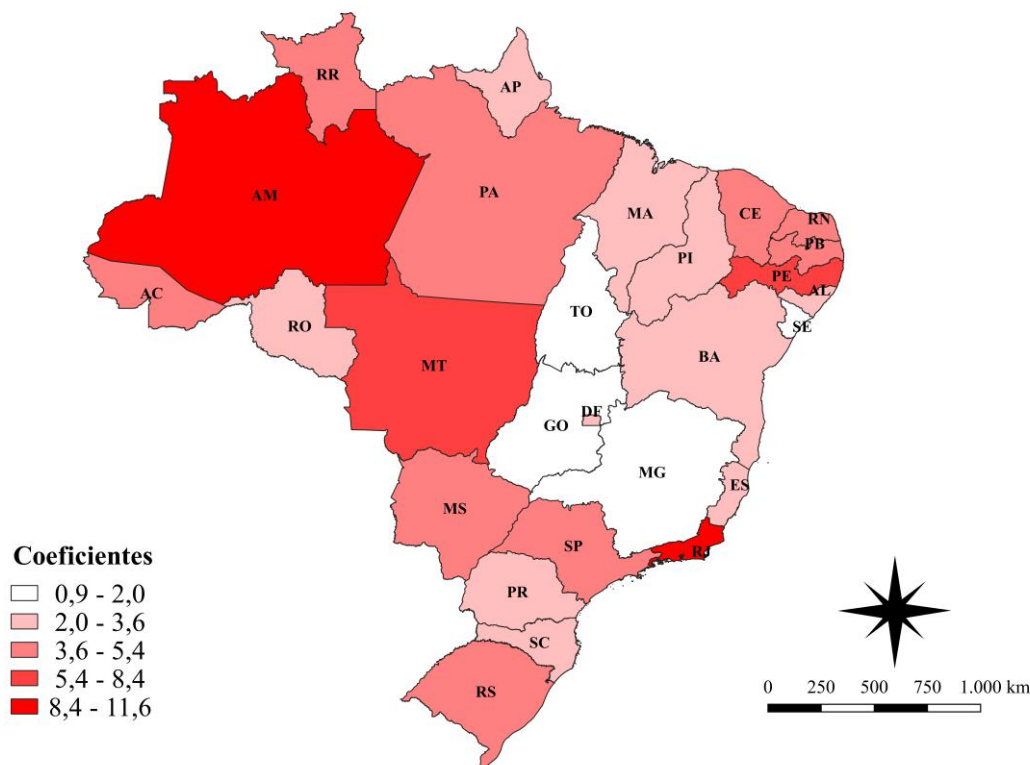
Na comparação entre os triênios 2010-2012 e 2018-2020, percebeu-se aumento do coeficiente de incidência para o Brasil (10,5%) e para todas as regiões, com destaque para o Norte (19,7%) e o Sudeste (12,6%). Dentre os estados com aumento do número de casos, destacam-se: Tocantins (100,5%), Roraima (80,4%) e Sergipe (66,3%), localizados nas regiões Norte e Nordeste (Tabela 1).

Por outro lado, algumas unidades federadas apresentaram queda do coeficiente de incidência da TB em crianças na comparação entre 2010-2012 e 2018-2020, dentre os quais destacam-se: Distrito Federal (-43,6%), Bahia (-29,0%) e Espírito Santo (-27,8%), localizados, respectivamente, nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste do Brasil, conforme observado na Tabela 1.

O aumento dos casos de TB entre crianças suscita focos para a atenção minuciosa de contatos domiciliares (Santos et al., 2020). A TB pediátrica poderia ser prevenida pela testagem das pessoas próximas à indivíduos acometidos pela TB, entretanto, essas oportunidades preventivas são perdidas pois os números de triagem encontram-se abaixo do ideal (Carvalho et

al., 2020).

**Figura 2.** Distribuição do coeficiente médio de incidência da tuberculose em crianças, segundos estados do Brasil, 2010-2020.



Fonte: Autores.

Cumprir pontuar que, até recentemente, a TB pediátrica era uma doença negligenciada e, por vezes, não identificada (Carvalho et al., 2020). Isso em razão de que o diagnóstico de TB em crianças é dificultado pela falta de métodos sensíveis e acessíveis (Carvalho et al., 2020), o que poderia associar-se à queda da detecção de casos em algumas áreas do país, além do fator COVID-19.

No Brasil, foram pactuadas estratégias para 2021-2025 visando a eliminação da TB como problema de saúde pública, dentre as quais preconiza-se a ampliação e qualificação do diagnóstico oportuno em crianças, a articulação intersetorial para o cuidado centrado na criança acometida, e a identificação e investigação da infecção latente em crianças que tiveram contato com pessoas infectadas pela TB (Brasil, 2021).

Nesse ínterim, reconhece-se que o rastreamento e o tratamento de crianças com TB são imprescindíveis para evitar que a doença avance para a fase ativa e, assim, prevenir a propagação da infecção na comunidade (Jaganath et al., 2022). Entretanto, em determinados pontos do Brasil, há restrição quanto à disponibilidade de testes diagnósticos da TB em crianças na APS, concentrando-se em serviços especializados (Carvalho et al., 2020).

Assim, suscita-se a importância do fortalecimento das ações descentralizadas de controle e manejo da TB para a APS, a partir da articulação entre a vigilância epidemiológica e o cuidado centrado na pessoa acometida (Junges et al., 2020). Desse modo, pretende-se aumentar o protagonismo do nível primário no enfrentamento à TB, com intuito de potencializar a oferta de ações e serviços para a eliminação do agravo como problema de saúde pública no país.

**Tabela 1.** Coeficientes de incidência da tuberculose em crianças, segundo estados e regiões do Brasil, 2010-2020.

| Local                      | 2010-2012    |              |            | 2018-2020    |              |            | var. %      |
|----------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|-------------|
|                            | n            | %            | coef.      | n            | %            | coef.      |             |
| <b>Região Norte</b>        | <b>184</b>   | <b>13,7</b>  | <b>5,4</b> | <b>210</b>   | <b>14,7</b>  | <b>6,5</b> | <b>19,7</b> |
| Rondônia                   | 12           | 6,4          | 4,1        | 8            | 4,0          | 3,0        | -26,7       |
| Acre                       | 8            | 4,2          | 4,2        | 5            | 2,5          | 3,2        | -24,9       |
| Amazonas                   | 89           | 48,5         | 11,3       | 100          | 47,5         | 12,3       | 9,4         |
| Roraima                    | 4            | 2,2          | 3,9        | 8            | 3,8          | 7,1        | 80,4        |
| Pará                       | 64           | 35,0         | 4,0        | 79           | 37,7         | 5,4        | 35,4        |
| Amapá                      | 4            | 2,2          | 2,5        | 4            | 1,7          | 2,3        | -8,8        |
| Tocantins                  | 3            | 1,6          | 1,1        | 6            | 2,7          | 2,3        | 100,5       |
| <b>Região Nordeste</b>     | <b>385</b>   | <b>28,8</b>  | <b>4,2</b> | <b>365</b>   | <b>25,5</b>  | <b>4,4</b> | <b>4,8</b>  |
| Maranhão                   | 35           | 9,1          | 2,6        | 31           | 8,5          | 2,6        | 1,8         |
| Piauí                      | 12           | 3,1          | 2,2        | 11           | 3,0          | 2,3        | 4,7         |
| Ceará                      | 72           | 18,6         | 5,1        | 68           | 18,6         | 5,2        | 1,0         |
| Rio Grande do Norte        | 24           | 6,1          | 4,5        | 25           | 6,8          | 5,1        | 12,3        |
| Paraíba                    | 23           | 6,1          | 3,8        | 28           | 7,7          | 5,0        | 32,8        |
| Pernambuco                 | 102          | 26,5         | 6,8        | 113          | 31,0         | 8,1        | 18,9        |
| Alagoas                    | 18           | 4,7          | 3,0        | 22           | 6,0          | 4,2        | 41,9        |
| Sergipe                    | 5            | 1,2          | 1,3        | 7            | 2,0          | 2,1        | 66,3        |
| Bahia                      | 95           | 24,7         | 4,1        | 60           | 16,5         | 2,9        | -29,0       |
| <b>Região Sudeste</b>      | <b>562</b>   | <b>42,1</b>  | <b>4,9</b> | <b>629</b>   | <b>44,1</b>  | <b>5,5</b> | <b>12,6</b> |
| Minas Gerais               | 51           | 9,0          | 1,8        | 65           | 10,3         | 2,5        | 35,2        |
| Espírito Santo             | 21           | 3,7          | 3,8        | 16           | 2,5          | 2,8        | -27,8       |
| Rio de Janeiro             | 202          | 35,9         | 9,3        | 225          | 35,8         | 10,2       | 10,1        |
| São Paulo                  | 289          | 51,4         | 4,8        | 323          | 51,4         | 5,3        | 11,5        |
| <b>Região Sul</b>          | <b>134</b>   | <b>10,0</b>  | <b>3,5</b> | <b>149</b>   | <b>10,4</b>  | <b>3,8</b> | <b>10,4</b> |
| Paraná                     | 40           | 29,7         | 2,6        | 41           | 27,6         | 2,6        | 3,5         |
| Santa Catarina             | 24           | 17,7         | 2,7        | 29           | 19,5         | 3,1        | 14,5        |
| Rio Grande do Sul          | 70           | 52,6         | 4,9        | 79           | 52,9         | 5,6        | 14,6        |
| <b>Região Centro-Oeste</b> | <b>72</b>    | <b>5,4</b>   | <b>3,1</b> | <b>75</b>    | <b>5,3</b>   | <b>3,1</b> | <b>1,5</b>  |
| Mato Grosso do Sul         | 23           | 17,2         | 5,6        | 21           | 27,4         | 4,8        | -14,7       |
| Mato Grosso                | 28           | 20,9         | 5,2        | 40           | 53,1         | 7,3        | 39,3        |
| Goiás                      | 8            | 6,2          | 0,9        | 8            | 10,6         | 0,8        | -10,3       |
| Distrito Federal           | 13           | 9,5          | 3,0        | 7            | 8,8          | 1,7        | -43,6       |
| <b>Brasil</b>              | <b>1.337</b> | <b>100,0</b> | <b>4,4</b> | <b>1.428</b> | <b>100,0</b> | <b>4,9</b> | <b>10,5</b> |

Nota: O percentual das regiões foi calculado tendo como denominador o número de casos para o país no respectivo triênio, enquanto o percentual dos estados foi calculado tendo como denominador o número de casos para sua região no respectivo triênio. Fonte: Autores.

Diante disso, a despeito dos avanços das políticas públicas de saúde no Brasil evidenciados nos últimos anos, grandes desafios persistem para o controle da TB e requerem a necessidade de superação, em uma tentativa de melhorar o diagnóstico, o acompanhamento e a evolução dos casos, visando eliminar a TB em crianças (Tahan et al., 2020). Nessa perspectiva, urge a necessidade de estudos epidemiológicos, especialmente aqueles que empregam desenho ecológico.

Pesquisas que proporcionam o conhecimento sobre a distribuição geográfica das condições de saúde, sobretudo da TB, cujos aspectos predominantes demonstram heterogeneidade de seu comportamento, são de suma importância (Shaweno et al., 2018). Assim, a análise espacial é essencial para a pactuação e o direcionamento de estratégias e políticas públicas de saúde que atendam às especificidades da localidade e que visam melhorar a qualidade de vida da população (Roquette et al., 2018).

Apesar das contribuições, cumpre mencionar que este estudo apresenta limitações, uma vez que o uso de dados secundários se sujeita a possibilidade de subnotificação e/ou notificação incompleta no SINAN. Além disso, como os dados referentes ao ano de 2021 estavam indisponíveis na data de realização deste estudo, não foi possível observar os efeitos do segundo ano da pandemia da COVID-19 na detecção de casos de TB em crianças.

#### 4. Conclusão

A distribuição espacial da TB em crianças evidenciou maior concentração de casos nos estados das regiões Norte e Sudeste, como possível consequência de aspectos programáticos e demográficos, respectivamente. Para mais, observou-se queda da detecção de casos no ano de 2020, presumivelmente em decorrência da reorganização das ações e serviços de saúde para enfrentamento à pandemia da COVID-19.

Além disso, entre o início e o término da série histórica em análise, evidenciou-se diferentes comportamentos dos casos de TB em crianças, com aumento em alguns estados e queda em outros. Esse cenário ressalta a importância de estudos ecológicos para a saúde pública, uma vez que permitem a identificação da ocorrência de agravos em diferentes localidades, visando o subsídio direcionado de políticas públicas de enfrentamento à TB.

Nessa perspectiva, faz-se imperativo o fortalecimento das estratégias de manejo e controle da TB no país, sobretudo neste momento de “normalização” do pós-pandemia, as quais devem pautar-se na descentralização para a APS. Ademais, suscita-se a necessidade de novos estudos para a melhor compreensão do fenômeno em crianças, dadas as particularidades e vulnerabilidades atreladas à fase.

#### Referências

- Brasil. (2019). Ministério da Saúde. Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil. Brasília, DF. <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/manual-de-recomendacoes-para-o-controle-da-tuberculose-no-brasil>
- Brasil. (2021). Ministério da Saúde. Boletim epidemiológico da tuberculose. Brasília, DF. <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2021/boletim-tuberculose-2021>
- Brasil. (2021). Ministério da Saúde. Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública. Brasília, DF. [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/arquivos/final\\_plano-nacional-pelo-fim-da-tb\\_2021-2025.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/arquivos/final_plano-nacional-pelo-fim-da-tb_2021-2025.pdf)
- Brasil. (2022). Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. <https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/casos-de-tuberculose-desde-2001-sinan/>
- Carvalho, A. C. C., Cardoso, C. A. A., Martire, T. M., Migliori, G. B., & Sant’Anna, C. C. (2018). Epidemiological aspects, clinical manifestations, and prevention of pediatric tuberculosis from the perspective of the End TB Strategy. *Jornal Brasileiro de Epidemiologia*, 44(2). 10.1590/S1806-37562017000000461
- Carvalho, A. C. C., Martins, P. S., Cardoso, C. A. A., Miceli, A. L., Martire, T., Sant’Anna, M. F. B. P., & Sant’Anna, C. C. (2020). Pediatric tuberculosis in the metropolitan area of Rio de Janeiro. *International Journal of Infectious Diseases*, 98, pp. 299-304. 10.1016/j.ijid.2020.06.070
- Cortez, A. O., Melo, A. C., Neves, L. O., Resende, K. A., & Camargos, P. (2021). Tuberculose no Brasil: um país, múltiplas realidades. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 47(2). 10.36416/1806-3756/e20200119
- Couto, M. T., Barbieri, C. L. A., & Matos, C. C. S. A. (2021). Considerações sobre o impacto da COVID-19 na relação indivíduo-sociedade: da hesitação vacinal ao clamor por uma vacina. *Saúde e Sociedade*, 30(1). 10.1590/S0104-12902021200450
- Fukunaga, R., Glaziou, P., Harris, J. B., Date, A., Floyd, K., & Kasaeva, T. (2021). Epidemiology of tuberculosis and progress toward meeting global targets — worldwide, 2019. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70(12), pp. 427-430. 10.15585/mmwr.mm7012a4
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). Cidades e Estados: Brasil. Brasília, DF. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr.html>
- Jaganath, D., Beaudry, J., & Salazar-Austin, N. (2022). Tuberculosis in children. *Infectious Disease Clinics of North America*, 36(1), pp. 49-71. 10.1016/j.idc.2021.11.008
- Jain, V. K., Iyengar, K. P., Samy, D. A., & Vaishya, R. (2020). Tuberculosis in the era of COVID-19 in India. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 14(5), pp.1439-1443. 10.1016/j.dsx.2020.07.034
- Junges, J. R., Burille, A., & Tedesco, J. (2020) Tratamento Diretamente observado da tuberculose: análise crítica da descentralização. *Interface*, 24. 10.1590/Interface.190160
- Magnabosco, G. T., Órfão, N. H., Brunello, M. E. F., Wysocki, A. D., Lopes, L. M., & Campoy, L. T. (2020). New diseases and old threats: the impact of COVID-19 on tuberculosis management. *Saúde Coletiva (Barueri)*, 10(54), pp. 2639-2644. 10.36489/saudecoletiva.2020v10i54p2639-2644
- Merchán-Hamann, E., & Tauli, P. L. (2021). Proposta de classificação dos diferentes tipos de estudos epidemiológicos descritivos. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 30(1). 10.1590/s1679-49742021000100026
- Monteiro, L. R. S., Silva, I. G. P., Pavinati, G., Lima, L. V., Gavioli, A., & Magnabosco, G. T. (2022). Impact of the COVID-19 pandemic on hospitalization and mortality from chronic communicable diseases: scoping review. *Nursing (São Paulo)*, 25(291), pp. 8430-8447. 10.36489/nursing.2022v25i291p8430-8447



- Pelissari, D. M., Batholomay, M. G. J., Jacobs, M. G., Arakaki-Sanchez, D., Anjos, D. S. O., Costa, M. L. S., & Diaz-Quijano, F. A. (2018). Offer of primary care services and detection of tuberculosis incidence in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 52(53). 10.11606/S1518-8787.2018052000131
- Roquette, R., Nunes, B., & Painho, M. (2018). The relevance of spatial aggregation level and of applied methods in the analysis of geographical distribution of cancer mortality in mainland Portugal (2009-2013). *Population Health Metrics*, 16(1). 10.1186/s12963-018-0164-6
- Rossmann, M. D., & Macgregor, R. (1995). Introduction and brief history. (1a. ed.) Philadelphia: McGraw-Hill.
- Santos, B. A., Cruz, R. P. S., Lima, S. V. M. A., Santos, A. D., Araújo, K. C. G. M., & Nunes, M. A. P. (2020). Tuberculose em crianças e adolescentes: uma análise epidemiológica e espacial no estado de Sergipe, Brasil, 2001-2017. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(8). 10.1590/1413-81232020258.25692018 Saúde, 30(1). 10.1590/s1679-49742021000100026
- Shaweno, D., Karmakar, M., Alene, K. A., Ragonnet, R., Clements, A. C., Trauer, J. M., & McBryde, E. S. (2018). Methods used in the spatial analysis of tuberculosis epidemiology: a systematic review. *BMC Medicine*, 16(1). doi: 10.1186/s12916-018-1178-4
- Silva, G. D. M., Duarte, E. C., Cruz, O. G., & Garcia, L. P. (2020). Identificação de microrregiões com subnotificação de casos de tuberculose no Brasil, 2012 a 2014. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(1). 10.5123/S1679-49742020000100025
- Siqueira, T. C., Martellet, M. G., Tavernard, G. L. N., Silva, V. M., Moura, S. T. S., Silva L. A. F., & Órfão, N. H. (2020) Percepção de enfermeiros: enfoque na família e orientação para a comunidade nas ações de tuberculose. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 19(e50175). 10.4025/ciencuidsaude.v19i0.50175
- Sousa, G. J. B., Silva, J. C. O., Queiroz, T. V., Bravo, L. G., Brito, G. C. B., Pereira, A. S., & Santos, L. K. X. (2019). Clinical and epidemiological features of tuberculosis in children and adolescents. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 72(5). doi: 10.1590/0034-7167-2018-0172
- Tahan, T. T., Gabardo, B. M. A., & Rossoni, A. M. O. (2020). Tuberculosis in childhood and adolescence: a view from different perspectives. *Jornal de Pediatria*, 96(suppl 1), pp. 99-110. 10.1016/j.jped.2019.11.002
- World Health Organization. (2015). The end TB strategy. Geneva, CH. <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/the-end-tb-strategy>
- World Health Organization. (2016). Global tuberculosis report 2016. Geneva, CH. <https://www.paho.org/annual-report-2016/Portugues.html>
- World Health Organization. (2021). Global tuberculosis report 2021. Geneva, CH. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>