



# DOENÇAS NEGLIGENCIADAS: ASPECTOS GERAIS

**Volume 1**

**Organizador  
Daniel Luís Viana Cruz**



# DOENÇAS NEGLIGENCIADAS: ASPECTOS GERAIS

**Volume 1**

**Organizador  
Daniel Luís Viana Cruz**

EDITORA  
OMNIS SCIENTIA



Editora Omnis Scientia

DOENÇAS NEGLIGENCIADAS: ASPECTOS GERAIS

Volume 1

1ª Edição

TRIUNFO – PE

2021

**Editor-Chefe**

Me. Daniel Luís Viana Cruz

**Organizador (a)**

Me. Daniel Luís Viana Cruz

**Conselho Editorial**

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Wendel José Teles Pontes

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Cássio Brancaloneone

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

**Editores de Área – Ciências da Saúde**

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dr. Leandro dos Santos

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

**Assistentes Editoriais**

Thialla Larangeira Amorim

Andrea Telino Gomes

**Imagem de Capa**

Freepik

**Edição de Arte**

Leandro José Dionísio

**Revisão**

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-  
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.**



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D651 Doenças negligenciadas [livro eletrônico] : aspectos gerais /  
Organizador Daniel Luís Viana Cruz. – Triunfo, PE: Omnis  
Scientia, 2021.  
111 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-88958-21-6

DOI 10.47094/978-65-88958-21-6

1. Doenças transmissíveis – Epidemiologia. 2. Saúde. I. Cruz,  
Daniel Luís Viana.

CDD 614.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Editora Omnis Scientia**

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

[editoraomnisscientia.com.br](http://editoraomnisscientia.com.br)

[contato@editoraomnisscientia.com.br](mailto:contato@editoraomnisscientia.com.br)



## PREFÁCIO

As doenças negligenciadas são aquelas que deveriam ser facilmente controladas e até erradicadas, mas que por falta de interesse político, persistem nos bolsões de pobreza dos países subdesenvolvido e em desenvolvimento. Trata-se de um conjunto de enfermidades tratáveis e curáveis que afetam, principalmente, populações com poucos recursos financeiros que, justamente por isso, não despertam o interesse da indústria farmacêutica. Atualmente, a Organização Mundial da Saúde classifica 20 enfermidades como doenças negligenciadas. Entre elas estão: tuberculose, esquistossomose, doença de Chagas, etc. As pesquisas que abordam estas doenças também sofrem com a falta de financiamento, o que distancia ainda mais a possibilidade de resolução deste sério problema de saúde pública. A população pode contribuir com a disseminação de informações, engrossando o coro liderado por organizações não governamentais a favor do investimento em pesquisa e desenvolvimento voltados para essas doenças. E aqueles que corajosamente se engajam no combate a essas doenças, merecem nossa admiração e apoio. Nessa obra, o leitor irá tomar conhecimento do que ainda é feito, como muita dedicação, embora com recursos escassos.

Em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 7, intitulado “EFEITO DO TREINAMENTO FÍSICO NOS PARÂMETROS CLÍNICOS E FUNCIONAIS DE SUJEITOS COM CARDIOMIOPATIA CHAGÁSICA”.

# SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....11

ANÁLISE ESPACIAL E TENDÊNCIA TEMPORAL DOS DESFECHOS DE TRATAMENTO  
PARA TUBERCULOSE - BRASIL

Yan Mathias Alves

Thais Zamboni Berra

Fernanda Bruzadelli Paulino da Costa

Antônio Carlos Vieira Ramos

Ludmilla Leidianne Limirio Souza

Felipe Lima dos Santos

Márcio Souza dos Santos

Luana Seles Alves

Ricardo Alexandre Arcêncio

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/11-26

CAPÍTULO 2.....27

PERFIL CLÍNICO E EPIDEMIOLÓGICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM  
TUBERCULOSE NO SUL DO MATO GROSSO

Débora Aparecida da Silva Santos

Monara Pauletto Sales

Brenda Stéphany Galantini

Letícia Silveira Goulart

Carla Regina de Almeida Corrêa

Ricardo Alves de Olinda

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/27-39

CAPÍTULO 3.....40

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE TUBERCULOSE NOTIFICADOS POR UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE EM BELÉM

Onayane dos Santos Oliveir

Priscila de Nazaré Quaresma Pinheiro

Luzia Beatriz Rodrigues Bastos

Alexandre Barbosa da Cruz

Karina Morais Wanzeler

Samara da Silva Barbosa

Gabriel Vinícius Reis de Queiroz

Diniz Antônio de Sena Bastos

Lana Patricia da Silva Fonseca

Juliana Braga Garcia

Maria Alves Barbosa

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/40-54

CAPÍTULO 4.....55

RECORTE TEMPORAL DA EVOLUÇÃO DOS CASOS NOTIFICADOS DE TUBERCULOSE NO ESTADO DO CEARÁ

Ione de Sousa Pereira

Camira Nadje Vieira Maciel

Elane Silva Pereira

Maria Regina Cavalcante da Silva

Pedro Ivo Torquato Ludugerio

Renata dos Santos Fernandes

Vitória Raissa Rodrigues Ferreira

Willian dos Santos Silva



Aliniana da Silva Santos

Leilany Dantas Varela

Maria Misrelma Moura Bessa

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/55-66

CAPÍTULO 5.....67

PERFIL DO PACIENTE COM TUBERCULOSE E SUA RELAÇÃO COM O TRATAMENTO EM JUAZEIRO (BA)

Tatiane Malta dos Santos

Marcelo Domingues de Faria

Adriana Gradela

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/67-79

CAPÍTULO 6.....80

COMORBIDADES ASSOCIADAS ÀS TAXAS DE MORTALIDADE DA DOENÇA DE CHAGAS: O QUE A LITERATURA REPORTA?

Sara Tavares de Sousa Machado

Paulo Ricardo Batista

Cícera Ruth de Souza Machado

Heitor Tavares de Sousa Machado

Cícero Damon Carvalho de Alencar

Maria Apoliana Costa dos Santos

Sonia Antero de Oliveira

Wellington Rodrigues De Lima

Theresa Cidália Luna Saraiva

Lariza Leisla Leandro Nascimento

Enaide Soares Santos

Luis Pereira de Morais

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/80-89

CAPÍTULO 7.....90

EFEITO DO TREINAMENTO FÍSICO NOS PARÂMETROS CLÍNICOS E FUNCIONAIS DE SUJEITOS COM CARDIOMIOPATIA CHAGÁSICA

Matheus Ribeiro Ávila

Marcus Vinícius Accetta Vianna

Whesley Tanor Silva

Lucas Fernandes Frois de Oliveira

Igor Lucas Geraldo Izalino de Almeida

Vanessa Pereira de Lima

Pedro Henrique Scheidt Figueiredo

Henrique Silveira Costa

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/90-100

CAPÍTULO 8.....101

ESQUISTOSSOMOSE: UMA RETROSPECTIVA NA REGIÃO NORDESTE DO ANO DE 2013 A 2018

Aldair de Lima Silva

Marli Christiane Nogueira de Amorim

DOI: 10.47094/978-65-88958-21-6/101-108

## ANÁLISE ESPACIAL E TENDÊNCIA TEMPORAL DOS DESFECHOS DE TRATAMENTO PARA TUBERCULOSE - BRASIL

**Yan Mathias Alves<sup>1</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/2254582194177001>

**Thais Zamboni Berra<sup>2</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/9033015003118738>

**Fernanda Bruzadelli Paulino da Costa<sup>3</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/9374348128293245>

**Antônio Carlos Vieira Ramos<sup>4</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/5423003465245131>

**Ludmilla Leidianne Limirio Souza<sup>5</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/7745443636150575>

**Felipe Lima dos Santos<sup>6</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/3602484791324447>

**Márcio Souza dos Santos<sup>7</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/0940015922534945>

**Luana Seles Alves<sup>8</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/7336401519385885>.

**Ricardo Alexandre Arcêncio<sup>9</sup>;**

Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP), Ribeirão Preto, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/9149546439669346>.

**RESUMO:** OBJETIVO: A tuberculose é uma doença infectocontagiosa, causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*. O objetivo do estudo foi classificar a tendência temporal dos casos de tuberculose que tiveram como desfechos cura, abandono de tratamento, óbito e resistência e identificar áreas com associação espacial para esses desfechos. MÉTODOS: Estudo ecológico que utilizou os casos de tuberculose notificados no Brasil entre 2010 e 2018 e seus desfechos: cura, abandono de tratamento, óbito por tuberculose ou resistência medicamentosa. Para verificar o comportamento da série temporal dos desfechos utilizou-se o método *Seasonal Trend Decomposition using Loess* e para classificar a tendência temporal para o Brasil e por macrorregião foi utilizado o método de autoregressão Prais-Winsten. Para verificar a associação espacial dos desfechos utilizou-se a técnica Getis-Ord  $G_i^*$  considerando os municípios brasileiros como unidade de análise. RESULTADOS: Foram notificados 785.988 casos novos de tuberculose no Brasil no período. Quanto aos desfechos de tratamento, apesar de algumas oscilações no comportamento das séries temporais, as tendências dos óbitos, abandono e resistência medicamentosa finalizaram o período apresentando um comportamento crescente. Em relação a cura, ocorreu uma queda na taxa seguida de estabilização nos últimos anos no país, com destaque para a região Sul que apresentou tendência decrescente. Na análise de associação espacial dos desfechos, foi possível identificar um padrão semelhante entre as regiões do país, sendo que os *hotspots* identificados encontram-se majoritariamente em municípios das regiões Norte e Sudeste, indicando duas regiões de importância epidemiológica para o controle da doença. CONCLUSÃO: Os resultados deste estudo contribuem para o planejamento de ações dos programas de controle da TB em nível local, regional e nacional. Monitorar áreas com desfechos desfavoráveis no tratamento de tuberculose torna-se de extrema relevância quando se tem objetivo diminuir os índices da doença.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tuberculose. Análise Espacial. Estudos de Séries Temporais.



## SPATIAL ANALYSIS AND TEMPORAL TREND OF TUBERCULOSIS TREATMENT OUTPUTS - BRAZIL

**ABSTRACT:OBJECTIVE:** Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacillus *Mycobacterium tuberculosis*. The objective of the study was to classify the temporal trend of tuberculosis cases whose outcome was cure, treatment abandonment, death and resistance and to identify areas with spatial association for these outcomes. **METHODS:** Ecological study that used the cases of tuberculosis reported in Brazil between 2010 and 2018 and their outcomes: cure, abandonment of treatment, death from tuberculosis or drug resistance. To check the behavior of the outcome time series, the Seasonal Trend Decomposition using Loess method was used and to classify the time trend for Brazil and by macro-region, the Prais-Winsten autoregression method was used. To verify the spatial association of the outcomes, the Getis-Ord  $G_i^*$  technique was used considering the Brazilian municipalities as the unit of analysis. **RESULTS:** 785,988 new cases of tuberculosis were reported in Brazil in the period. Regarding treatment outcomes, despite some fluctuations in the behavior of the time series, the trends in deaths, abandonment and drug resistance ended the period showing an increasing behavior. Regarding the cure, there was a drop in the rate followed by stabilization in the last few years in the country, with emphasis on the South region which showed a decreasing trend. In the analysis of the spatial association of the outcomes, it was possible to identify a similar pattern between the regions of the country, and the hotspots identified are mostly found in municipalities in the North and Southeast regions, indicating two regions of epidemiological importance for the control of the disease. **CONCLUSION:** The results of this study contribute to the planning of actions for TB control programs at the local, regional and national levels. Monitoring areas with unfavorable outcomes in the treatment of tuberculosis becomes extremely relevant when the objective is to reduce the rates of the disease.

**KEY WORDS:** Tuberculosis. Spatial Analysis. Time Series Studies

### INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infectocontagiosa causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, podendo afetar os pulmões (TB pulmonar) ou outros órgãos (TB extrapulmonar) (SHUHAMA *et al*, 2017). É uma das 10 principais causas de morte em todo o mundo e a principal causa de morte por um único agente infeccioso, ultrapassando o Vírus da Imunodeficiência Adquirida (HIV, sigla do inglês *Human Immuno-Deficiency Virus*) (WHO, 2020).

No ano de 2019, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) aproximadamente 10 milhões de pessoas desenvolveram TB e 1,4 milhões evoluíram ao óbito. O Brasil foi um dos 30 países que concentraram 90% da carga mundial de TB, ocupando a 30ª posição em número de casos novos, com incidência de 46 casos para cada 100.000 habitantes e mortalidade igual a 3,17 óbitos por 100.000 habitantes (WHO, 2020).

A TB no ano de 2014 foi alvo de novas estratégias durante a Assembleia Mundial de Saúde, lançando metas para um mundo livre da doença com indicadores de coeficiente de incidência de 10/100 mil habitantes e de mortalidade de 1/100 mil habitantes até o ano de 2035 e conseqüentemente eliminação da TB até 2050 (WHO, 2017; BRASIL, 2017). Dentre as metas definidas na estratégia *End TB* está incluída a redução de 90% dos óbitos por TB e uma redução de 80% na incidência de TB até 2030, em comparação ao ano de 2015.

Atualmente, um dos maiores obstáculos no combate da TB no Brasil está na elevada taxa de abandono do tratamento da doença. O tratamento da TB se constitui por esquemas terapêuticos com drogas preestabelecidas e fornecidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2011), fazendo necessário seu uso pelo período de seis meses, fato esse que pode contribuir fortemente para o abandono do tratamento.

Como consequência do abandono do tratamento da TB, além de gerar ônus financeiro a pessoa com TB e ao SUS (SILVA; MOURA; CALDAS, 2014), pode acarretar conseqüências tais quais a necessidade de um reingresso no tratamento, ineficiência dos esquemas de tratamento empregado, maior dificuldade para diminuição de casos da doença, além do surgimento da doença em forma droga resistente ou multirresistente, ou até mesmo levar a pessoa com TB ao óbito (CUNHA *et al.*, 2015).

Portanto, monitorar áreas com maiores índices de desfechos desfavoráveis no tratamento de TB torna-se de extrema relevância quando se tem por objetivo diminuir os índices da doença, de modo que conhecer as áreas críticas pode auxiliar os gestores estaduais e/ou municipais na tomada de decisão e estratégias para o enfrentamento da TB como busca ativa de sintomáticos respiratórios e diagnóstico precoce visando início mais rápido de tratamento. Ainda, o monitoramento de tendências temporais de risco para a TB, e suas variações regionais pode fornecer informações adicionais que visam fortalecer a prevenção e implementação de medidas de controle da doença.

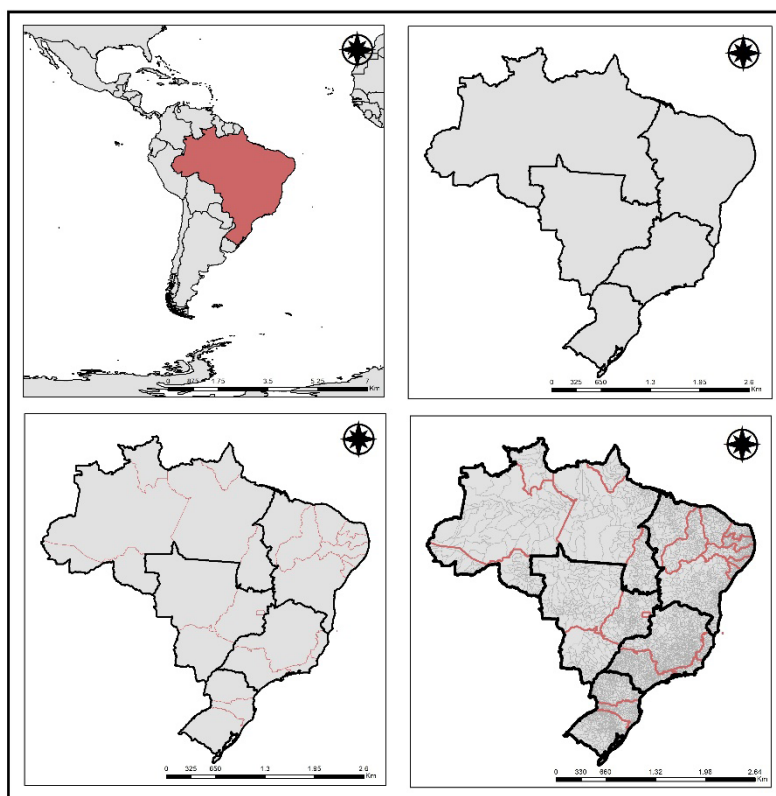
Dessa maneira, o presente estudo propôs classificar a tendência temporal dos casos de tuberculose que tiveram como desfechos cura, abandono de tratamento, óbito e resistência e identificar áreas com associação espacial para esses desfechos.

## **MÉTODOS**

### **Cenário de estudo**

Estudo ecológico (ROTHMAN, GREENLAND, LASH, 2009) realizado no Brasil, que está localizado na América do Sul e apresenta extensão territorial de 8.55.767 Km<sup>2</sup> e população estimada de 209,5 milhões de habitantes no ano de 2018, distribuída em cinco macrorregiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), 26 unidades federativas (UF) mais o Distrito Federal (DF) e 5.570 municípios (IBGE, 2018) (Figura 1).

**Figura 1.** Localização e divisão geografia do Brasil (2020).



Fonte: Autores

## População do estudo

A população do estudo foi composta por todos os casos de TB notificados no Brasil entre 2010 e 2018 e divididos conforme seu desfecho em cura, abandono de tratamento, óbito por TB ou resistência medicamentosa. Os desfechos em branco ou ignorado, óbito por outras causas, transferência, mudança de diagnóstico, mudança de esquema, falência e abandono primário não foram considerados no estudo. Os dados são de domínio público e foram coletados através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), sendo provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde do Brasil.

Vale destacar que entende-se o desfecho de tratamento cura como a pessoa diagnosticada com TB que apresenta duas baciloscopias negativas, sendo uma em qualquer mês de acompanhamento e outra ao final do tratamento (5º ou 6º mês); abandono de tratamento refere-se a pessoa diagnosticada com TB que fez uso de medicamento por 30 dias ou mais e interrompeu o tratamento por 30 dias consecutivos ou mais.

Considera-se óbito por TB quando a causa básica do óbito for a doença, a qual deve estar de acordo com as informações contidas no Sistema de Mortalidade (SIM). Por fim, é considerado resistência medicamentosa ou TB drogarresistente (TBDR) quando houver confirmação, por meio de

teste de sensibilidade ou teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB), de resistência a qualquer medicamento antituberculose.

## **Plano de análise**

### **Análise de série temporal**

Inicialmente, com o objetivo de verificar o comportamento dos desfechos analisados no Brasil durante o período de estudo foram calculadas as taxas anuais utilizando como numerador o número de casos que tiveram o desfecho de interesse dividido pelo denominador que foi considerado o número total de casos de TB notificados naquele ano, multiplicado pela constante 1.000.

Em seguida foram construídas séries temporais anuais das taxas calculadas a partir dos casos de TB separados de acordo com o desfecho, referente ao período de 2010 a 2018 no Brasil. Para verificar o comportamento da série temporal ao longo do período e sua tendência temporal foi utilizado o método de decomposição denominado *Seasonal Trend Decomposition using Loess* (STL), que se baseia em uma regressão localmente ponderada (CLEVELAND, CLEVELAND, MCREE, 1990). Essa análise foi realizada utilizando o *software* RStudio por meio do pacote *forecast* (HYNDMAN *et al*, 2020).

Posteriormente, visando classificar a tendência temporal dos desfechos dos casos de TB para o Brasil e por macrorregião foi utilizado o método de autoregressão Prais-Winsten através do *software* STATA versão 14. As tendências temporais foram classificadas em crescente, decrescente ou estacionária no período em estudo e para os casos em que a tendência temporal foi classificada como crescente ou decrescente, foi calculada a porcentagem de variação anual (APC – *Annual percent change*) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95) (ANTUNES, CARDOSO, 2015).

### **Análise de associação espacial**

Para verificar a associação espacial dos desfechos dos casos de TB foi utilizada a técnica Getis-Ord  $G_i^*$  considerando os municípios brasileiros como unidade de análise. Essa técnica consiste em verificar a associação espacial da variável de interesse localmente, ou seja, considera-se o número de casos de TB com o desfecho de interesse em cada unidade de análise (município) a partir de uma matriz de vizinhança, de modo que é considerada a média de ocorrências dos eventos nos municípios vizinhos (GETIS, ORD, 1992).

Para cada um dos municípios analisados é gerado um *z-score*, que quanto maior for seu valor, mais intenso é o agrupamento de valores altos ou de maior ocorrência do evento, denominados *hotspots*, enquanto que quanto menor for o valor do *z-score*, mais intenso é o agrupamento de valores



baixos ou de menor ocorrência do evento, denominado *coldspots*. Além disso, destaca-se que cada um dos *clusters* (aglomerados) identificados são classificados de acordo com seu Intervalo de Confiança (IC) a 90, 95 ou 99% (GETIS, ORD, 1992). A análise e o mapa temático foram construídos através do *software* ArcGis versão 10.5.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os anos de 2010 e 2018 foram notificados 785.988 casos de TB no Brasil, sendo 82.277 casos na região Norte (10,46%), 211.277 casos na região Nordeste (26,84%), 27.581 casos na região Centro-Oeste (4,78%), 355.181 casos na região Sudeste (45,18%) e 99.937 casos na região Sul (12,71%).

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos casos de TB notificados no período de estudo conforme região e desfecho de interesse.

**Tabela 1.** Distribuição dos casos de tuberculose notificados segundo região e desfecho – Brasil (2010-2018).

Região	Cura	Abandono de tratamento	Óbito por tuberculose	Resistência medicamentosa	Outros desfechos
Norte	58977	9718	2096	817	10669
Nordeste	138727	24647	8021	1650	37967
Centro-Oeste	24913	4280	1163	170	7055
Sudeste	255295	46139	13042	3173	37532
Sul	65596	13477	3416	1631	15817
Brasil	543508	98261	27738	7441	109040

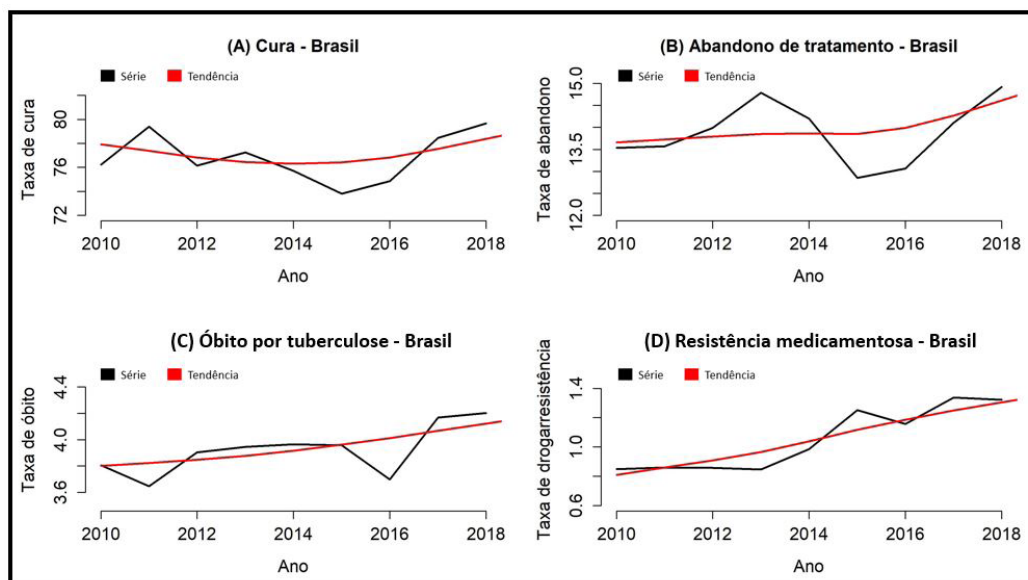
Fonte: DataSUS.

Dentre as regiões brasileiras, a que mais registrou casos foi a Sudeste, que concentra a grande parte dos casos de TB do Brasil por possuir o maior contingente populacional do país, mas também relacionado ao fato da região possuir uma melhor rede assistencial, o que possibilita um maior acesso às ferramentas de diagnóstico essenciais para identificação da doença.

A Figura 2 apresenta as taxas anuais e suas respectivas tendências temporais para cada um dos desfechos dos casos de TB analisados a nível nacional. Na Figura 2A, referente ao desfecho cura é possível observar uma queda nas taxas entre o período de 2011 até 2016, quando volta a crescer e sua tendência permanece estável, em média, durante o período; assim como para o desfecho abandono de tratamento (Figura 2B) em que a tendência é estacionária até o ano de 2015 quando assume um caráter crescente e sobre as taxas de abandono, apresentaram crescimento entre os anos de 2011 a 2013, quando sofrem uma queda brusca até o ano de 2015 e voltam a subir até 2018.

Já para os desfechos óbito por TB e resistência medicamentosa (Figuras 2C e 2D respectivamente) as tendências temporais apresentam-se crescentes; para os óbitos, as taxas apresentaram oscilações durante o período em estudo, com anos de queda e anos de crescimento; já a droga resistência, as taxas pareciam estar estáveis entre os anos de 2010 a 2013, quando começou a apresentar crescimento.

**Figura 2.** Taxas e tendências temporais segundo desfecho de tratamento para tuberculose – Brasil (2010-2018).



FONTE: AUTORES.

A Tabela 2 apresenta as classificações das tendências temporais no Brasil e por macrorregião segundo os desfechos analisados.

Para o desfecho cura, a região Sul do país apresentou tendência decrescente com decréscimo de 1.59% ao ano (IC95%: -0.91 - -2.27), as demais regiões e o Brasil apresentaram tendência estacionária.

A tendência temporal para o desfecho abandono de tratamento foi classificada como crescente na região Norte do país, com crescimento de 3.51% ao ano (IC95%: 2.09 – 4.95), as demais regiões e o Brasil apresentaram tendência estacionária.

Já para o desfecho óbito por TB, o Brasil apresentou tendência crescente, com crescimento de 0.69% ao ano (IC95%: 0.23 – 0.92) assim como a região Nordeste do país, com crescimento de 5.92% ao ano (IC95%: 3.27 – 8.39). As demais regiões do país apresentaram tendência estacionária para esse desfecho.

Por fim, para o desfecho resistência medicamentosa apenas a região Centro-Oeste do país apresentou tendência estacionária, as demais regiões apresentaram tendência temporal crescente para esse desfecho. A região Norte apresentou crescimento de 17.48% ao ano (IC95%: 9.64 – 25.60),

a região Nordeste apresentou crescimento de 22.74% ao ano (IC95%: 9.64 – 44.21), a região Sudeste apresentou crescimento de 9.39% ao ano (IC95%: 4.47 – 14.02) e a região Sul apresentou crescimento de 12.71% (IC95%: 7.89 – 17.76). Já o Brasil também apresentou tendência crescente para a drogarresistência, com crescimento de 3.51% ao ano (IC95%: 2.09 – 4.71).

**Tabela 2.** Tendência temporal dos desfechos de tratamento para tuberculose segundo macrorregiões – Brasil (2010-2018).

Região	Coefficiente (IC95%)	Tendência	APC (IC95%)
<b>Cura</b>			
Brasil	-0.001 (-0.001 – 0.001)	Estacionário	NA
Norte	-0.001 (-0.001 – 0.003)	Estacionário	NA
Nordeste	-0.001 (-0.001 – 0.001)	Estacionário	NA
Centro-Oeste	-0.001 (-0.005 – 0.007)	Estacionário	NA
Sudeste	-0.001 (-0.001 – 0.001)	Estacionário	NA
Sul	-0.007 (-0.010 – -0.004)	Decrescente	-1.59 (-0.91 - -2.27)
<b>Abandono de tratamento</b>			
Brasil	-0.001 (-0.001 – 0.002)	Estacionário	NA
Norte	0.015 (0.009 – 0.021)	Crescente	3.51 (2.09 – 4.95)
Nordeste	-0.001 (-0.009 – 0.007)	Estacionário	NA
Centro-Oeste	0.006 (-0.009 – 0.023)	Estacionário	NA
Sudeste	0.001 (-0.002 – 0.004)	Estacionário	NA
Sul	-0.004 (-0.006 – 0.005)	Estacionário	NA
<b>Óbito por tuberculose</b>			
Brasil	0.003 (0.001 – 0.004)	Crescente	0.69 (0.23 – 0.92)
Norte	0.001 (-0.023 – 0.021)	Estacionário	NA
Nordeste	0.025 (0.014 – 0.035)	Crescente	5.92 (3.27 – 8.39)

<b>Centro-Oeste</b>	0.003 (-0.048 – 0.055)	Estacionário	NA
<b>Sudeste</b>	0.001 (-0.012 – 0.015)	Estacionário	NA
<b>Sul</b>	0.004 (-0.030 – 0.038)	Estacionário	NA
<b>Resistência medicamentosa</b>			
<b>Brasil</b>	0.015 (0.009 – 0.020)	Crescente	3.51 (2.09 – 4.71)
<b>Norte</b>	0.070 (0.040 – 0.099)	Crescente	17.48 (9.64 – 25.60)
<b>Nordeste</b>	0.089 (0.019 – 0.159)	Crescente	22.74 (9.64 – 44.21)
<b>Centro-Oeste</b>	0.083 (-0.062 – 0.229)	Estacionário	NA
<b>Sudeste</b>	0.039 (0.021 – 0.057)	Crescente	9.39 (4.47 – 14.02)
<b>Sul</b>	0.052 (0.033 – 0.071)	Crescente	12.71 (7.89 – 17.76)

Legenda: NA: Não se aplica.

Fonte: Autores

A cura da TB está diretamente relacionada à qualidade do tratamento para a doença. No Brasil o fornecimento de medicamentos antituberculose é gratuito e os medicamentos são amplamente distribuídos na rede de saúde pública. Apesar disso, sabe-se que a efetividade do tratamento é ligada a diversos outros fatores além do recebimento do medicamento (RABAHÍ *et al.*, 2017).

O estudo também apresenta um resultado de crescimento da taxa de abandono ao tratamento no país de 2016 a 2018, com tendência crescente na região Norte. No último ano observado (2018) a taxa de abandono no país chegou a quase 15%, valor bem acima do recomendado pela OMS (VAN DER WERF; BORGDORFF, 2007). Um estudo de 2017 apresentou resultados semelhantes, evidenciando um crescimento do abandono ao tratamento de TB na maioria das capitais do Brasil, sendo este aumento muito associado à redução da cura da doença (SOUSA *et al.*, 2019).

O abandono de tratamento está relacionado a diversos fatores, sobretudo os sociodemográficos. O atendimento nos serviços de saúde e experiências anteriores de tratamento da doença são alguns dos fatores que podem fazer com que um paciente abandone o tratamento antes da sua conclusão, assim como a falta de interação e comunicação entre profissionais e pacientes (CHIRINOS; MEIRELLES, 2011).

O desfecho óbito por TB apresentou crescimento, com uma tendência maior de crescimento na região Nordeste. Este resultado vem de encontro com um estudo publicado em 2017 que indicou que a mortalidade por TB foi mais elevada em capitais com maior desigualdade de renda, e associada

a migração, pobreza entre negros e coeficiente de coinfeção HIV/TB, características presentes em grande parte das capitais nordestinas (CECCON *et al.*, 2017; CALDAS, SAMPAIO, 2015).

Apesar de um estudo global da Epidemiologia da TB apontar que não há evidências de que a carga da TB resistente e multirresistente esteja aumentando globalmente (GLAZIOU; FLOYD; RAVIGLIONE, 2018), neste estudo as tendências temporais para a resistência medicamentosa apresentaram tendência de crescimento no Brasil e em quase todas as regiões, chegando a um percentual anual de crescimento de 22.74% para a região Nordeste.

O aumento da TB resistente pode ser também uma consequência de uma maior estruturação da rede de diagnóstico, já que a partir de 2017 foram oferecidas capacitações em laboratórios do país, e em 2018 foi lançado o Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Saúde Única (BRASIL, 2019).

Com a técnica de *Getis-Ord Gi\** foi possível identificar áreas com associação espacial local para os desfechos de tratamento analisados no Brasil (Figura 3), permitindo a identificação de *hotspots* ou áreas quentes (*high-clusters*) e *coldspot* ou áreas frias (*low-clusters*).

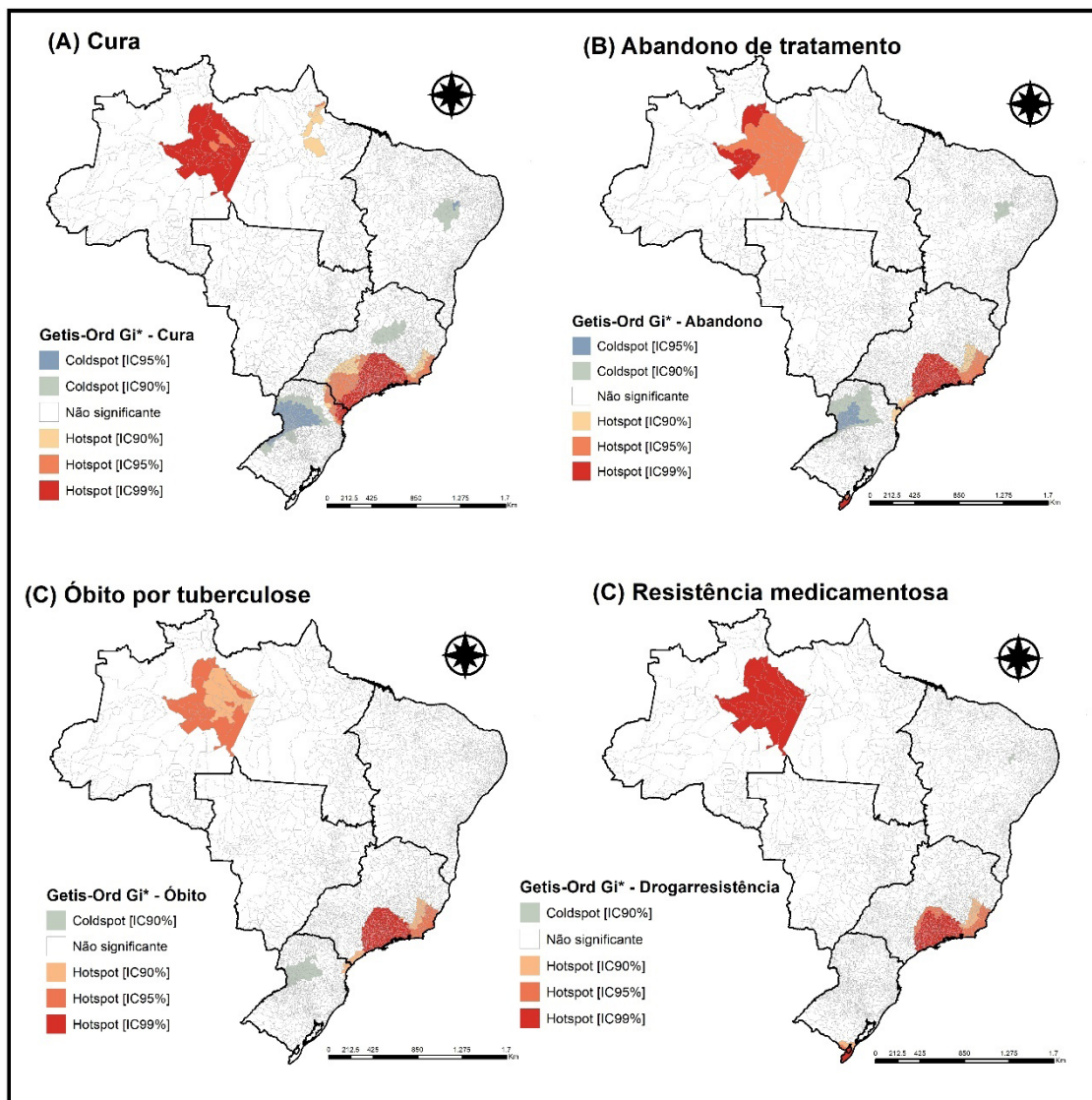
A Figura 2A apresenta áreas de associação espacial para o desfecho cura em que 818 municípios brasileiros foram classificados como *Hotspots* com IC 90, 95 e 99%, ou seja, há maior agrupamento de casos curados nesses municípios, distribuídos nas regiões Norte, Nordeste e Sul do país. Nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul também foram identificados 415 municípios classificados como *Coldspots* com IC 90 e 95%, ou seja, nesses municípios há menores índices de cura.

Para o desfecho abandono de tratamento (Figura 2B) as áreas identificadas com associação espacial foram semelhantes às áreas do desfecho cura. Foram identificados 515 municípios nas regiões Norte, Sudeste e Sul classificados como *Hotspots* com IC 90, 95 e 99%, em que há maiores índices de abandono de tratamento para TB; e 311 municípios das regiões Nordeste e Sul classificados como *Coldspots* com IC 90 e 95%.

Já para o desfecho óbito por TB (Figura 3C), 583 municípios distribuídos nas regiões Norte, Sudeste e Sul foram classificados como *Hotspots* com IC 90, 95 e 99% e 127 municípios da região Sul do país foram classificados como *Coldspots* com IC 90%.

Por fim, para o desfecho resistência medicamentosa (Figura 3D), 546 municípios das regiões Norte, Sudeste e Sul do Brasil foram classificados como *Hotspots* com IC 90, 95 e 99% e 6 municípios da região Nordeste do país foram classificados como *Coldspots* com IC 90%.

Figura 3. Hotspots e Coldspots para os desfechos de tratamento de tuberculose – Brasil (2010 – 2018).



Fonte: Autores

Em relação a análise de associação espacial dos desfechos para o tratamento da TB, foi possível identificar um padrão semelhante entre as regiões. Os *hotspots* identificados contemplam, maioritariamente, municípios das regiões Norte e Sudeste, indicando duas regiões de importância epidemiológica para o controle da doença.

De acordo com o último Boletim Epidemiológico da TB, a proporção de cura entre os casos novos de TB pulmonar no Brasil, em 2018, foi de 71,9%, destacando que, exceto pelos estados do Pará e Rio de Janeiro, todas as unidades federativas do Norte e Sudeste apresentaram percentuais de cura de TB pulmonar acima do percentual nacional (BRASIL, 2020).

Especificamente sobre a região Norte, no período investigado (2010 a 2018), essa região foi responsável por 10,46% do número total de casos notificados no Brasil, entretanto, ao se considerar



as taxas de incidência e mortalidade, alguns estados como Amazonas, Pará e Acre apresentam médias superiores à do país (incidência superior a 50 casos por 100 mil habitantes e mortalidade superior a 2 mortes por 100 mil habitantes) (BRASIL, 2020). As altas taxas de incidência e mortalidade nesta região podem estar relacionados aos *hotspots* de abandono de tratamento e resistência medicamentosa identificados.

As altas quantidades de casos e mortes de TB, somadas a possíveis dificuldades no acesso aos serviços de saúde, falhas na distribuição de fármacos antituberculose e no treinamento de recursos humanos para o diagnóstico, bem como, dificuldades no acompanhamento dos casos, configuram obstáculos para o controle da doença, influenciando negativamente os desfechos de abandono e resistência medicamentosa dos casos (BARBOSA *et al.*, 2013; ARROYO *et al.*, 2019).

Os *hotspots* da região Sudeste são compostos por municípios localizados no estado de São Paulo, em sua maioria nas regiões metropolitana e litorânea, e todo o estado do Rio de Janeiro.

Os grandes centros urbanos e metrópoles que a região Sudeste abriga (que compõe os *hotspots*), apesar de seu grau de desenvolvimento econômico e melhor rede assistencial, são caracterizadas por altos níveis de desigualdades sociais, especialmente pelo seu rápido e descontrolado processo de urbanização, cuja consequência é a formação de bolsões de pobreza que podem propiciar a transmissão da TB (BRASIL, 2014).

Em municípios do Sudeste onde a TB é endêmica, foi verificado que em bairros de maior vulnerabilidade social o risco de óbito de abandono do tratamento da doença é mais elevado do que regiões de menor vulnerabilidade (ALVES FILHO *et al.*, 2017).

## CONCLUSÃO

No que diz respeito às limitações do estudo, à aquisição das informações por meio de dados secundários pode levar a erros inerentes à notificação ou entrada dos dados, com possíveis vieses na investigação, como, por exemplo, subnotificação. Além disso, devem ser mencionados aspectos relacionados ao viés característico dos estudos ecológicos, nos quais os achados desta investigação não podem ser inferidos casuisticamente para o nível individual, sendo apenas representativos para as populações.

Os resultados deste estudo são de grande importância para programas de controle da TB em nível local, regional e nacional, pois identificam locais de maior risco para os desfechos desfavoráveis do tratamento da doença e apontam onde a tendência é crescente para estes desfechos.

## DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem



financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO P, PELLEGRINI FILHO A, RIBEIRO PT, TOLETO LM, ROMÃO AR, NOVAES LCM. ALVES FILHO, Pedro *et al.* Desigualdades socioespaciais relacionadas à tuberculose no município de Itaboraí, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 559-572, 2017.

ANTUNES, JLF, E CARDOSO, MRA. Using time series analysis in epidemiological studies. **Epidemiol. Serv. Saúde**, 2015; v. 24, n. (3):, p. 565-576, 2015.

ARROYO, Luiz Henrique *et al.* Modelo preditivo dos desfechos desfavoráveis da tuberculose multidroga-resistente. *Revista de Saúde Pública*, v. 53, p. 77, 2019.

BARBOSA IR, PEREIRA LMS, MEDEIROS PFM, VALENTIM RS, BRITO JM, COSTA ICC. BARBOSA, Isabelle Ribeiro *et al.* Análise da distribuição espacial da tuberculose na região Nordeste do Brasil, 2005-2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, n. 4, p. 687-695, 2013.

BRAS, Oriana Cátia Rainho. Vulnerabilidade e tuberculose no Rio de Janeiro. **Saúde e Sociedade**, [online]. 2014, vol.23, n.1, pp.67-76, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS). 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Brasil livre da tuberculose: evolução dos cenários epidemiológicos e operacionais da doença. *Boletim Epidemiológico* [Internet]. 2019 mar [citado 2020 jan 13];v. 50, n. (9):, p. 1-18, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil. Brasília; 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Boletim Epidemiológico Especial. Tuberculose 2020. Número especial*, março 2020.

CALDAS RM, SAMPAIO YSB. CALDAS, Renata de Melo; SAMPAIO, Yony de Sá Barreto. Pobreza no nordeste brasileiro: uma análise multidimensional. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 74-96, 2015.

CECCONRF, MAFFACCIOLLIR, BURILLEA, MENEGHEL SN, OLIVEIRADLLC, GERHARDT TE. CECCON, Roger Flores *et al.* Mortalidade por tuberculose nas capitais brasileiras, 2008-2010. **Epidemiologia Serviço e Saúde**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 349-358, 2017. >.

CHIRINOS NEC, MEIRELLES BHS. CHIRINOS, Narda Estela Calsin; MEIRELLES, Betina Hörner Schindwein. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose: uma revisão integrativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 20, n. 3, p. 599-606, 2011.

CLEVELAND R, CLEVELAND W, MCREE JE. Seasonal-trend decomposition procedure based on LOESS. **J Offic Stat.** 1990;v. 6, n. :3–73, 1990.

CUNHA CCM, TAKENAMI IO, VIANA TV, OLIVEIRA CC, ARRUDA SM. CUNHA, Carolina Coelho *et al.* Descrição dos casos de tuberculose diagnosticados em um centro de saúde de Salvador, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 617, 2015.

GETIS A, ORD JK. The analysis of spatial association by use of distance statistics. **Geographical analysis**, v. 24, n. (3): p.189-206, 1992.

GLAZIOU, Philippe; FLOYD, Katherine; RAVIGLIONE, Mario C. Global epidemiology of tuberculosis. In: Seminars in respiratory and critical care medicine. Thieme Medical Publishers, 2018. p. 271-285.

HYNDMAN R, ATHANASOPOULOS G, BERGMEIR C, CACERES G, CHHAY L, O'HARA-WILD M. *et al.* Package 'forecast': Forecasting functions for time series and linear models. <https://cran.r-project.org/web/packages/forecast/forecast.pdf>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Brasil em síntese [Internet]. 2018.

RABAHI, Marcelo Fouad *et al.* RABAHI MF, SILVA JUNIOR JLR, FERREIRA ACG, TANNUS-SILVA DGS, CONDE MB. Tratamento da tuberculose. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 43, n. 6, p. 472-486, 2017.

ROTHMAN KJ, GREENLAND S, LASH TL. Modern Epidemiology, 3th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.

SHUHAMA BV, SILVA LMC, ANDRADE RLP, PALHA PF, HINO P. SOUZA KMJ. SHUHAMA, B. V *et al.* Avaliação do tratamento diretamente observado da tuberculose segundo dimensões da transferência de políticas. **Revista Escola de Enfermagem USP**. São Paulo, v. 51, n. 3 p. 275, 2017.

SILVA PF, MOURA GS, CALDAS AJM. SILVA, Pollyanna da Fonseca; MOURA, Germano Silva; CALDAS, Arlene de Jesus Mendes. Fatores associados ao abandono do tratamento da tuberculose pulmonar no Maranhão, Brasil, no período de 2001 a 2010. **Cadernos Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1745-1754, 2014.

SOUSA GJB, GARCES TS, PEREIRA MLD, MOREIRA TMM, SILVEIRA GM. SOUSA, George Jó Bezerra *et al.* Padrão temporal da cura, mortalidade e abandono do tratamento da tuberculose em capitais brasileiras. **Revista Latino-Americana. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 27, e3218, 2019.

VAN DER WERF, Marieke J.; BORGDORFF, Martien W. Targets for tuberculosis control: how confident can we be about the data?. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, p. 370-376, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Tuberculosis Report 2020. Geneva: World

Health Organization; 2020.

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

abandono de tratamento 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23

ações de controle 41, 42, 43, 81, 107

adesão ao tratamento 43, 63, 67, 71, 72, 73, 75, 76

agente etiológico 65, 81

Análise Epidemiológica dos casos de tuberculose 41

Análise Espacial 12

antropozoonose tropical parasitária 81

arritmias malignas 91

Assistência à saúde 68

atividade parassimpática 91, 94

atividade simpática 91, 94

## B

bacilo *Mycobacterium tuberculosis* 12, 13

barbeiros 81, 83

## C

capacidade funcional 91, 92, 93, 94, 98

caracterização de doença 56

cardiomiopatia chagásica 87, 91, 92, 93, 94, 95, 98

cardiomiopatias 91

causas cardiovasculares 81, 86

causas não-cardiovasculares 81, 86

conscientização do paciente 67, 75

controle da doença 12, 14, 22, 23, 30, 37, 58

controle dos caramujos 101

cultura de escarro 28, 31, 35, 36

cura da doença 20, 67, 69

curso clínico 81

## D

disfunção ventricular 91, 92

distribuição dos casos 17, 41, 53

Doença de Chagas (DC) 81, 82, 85, 86

doença endêmica 56  
doença infectocontagiosa 12, 13, 27, 41, 42, 57  
doenças negligenciadas 56, 58, 64, 101, 102

## **E**

educação em saúde 58, 101  
Esquistossomose Mansônica (EM) 101, 102  
estudo epidemiológico 27, 31  
Estudos de Séries Temporais 12

## **F**

formas pulmonar e extrapulmonar 56  
função autonômica 91, 93, 94  
função cardíaca 91, 93, 95

## **I**

importância epidemiológica 12, 22  
infecção parasitária 83, 101  
insuficiência cardíaca 86, 91, 92, 94, 95

## **M**

mapeamento geográfico 41  
marcador de gravidade da doença 91  
marcadores anti e pró-inflamatórios 91  
marcadores bioquímicos 91, 93  
medidas eficazes de controle 28, 30  
micro-organismo 101  
Monitoramento 41, 108

## **N**

Notificação de Doenças 56

## **O**

óbito por tuberculose 12  
óbitos decorrentes da DC 81, 86

## **P**

peptídeo natriurético cerebral 91, 95  
perfil clínico 27, 30, 31  
perfil de pacientes chagásicos 82, 86

políticas públicas sustentáveis 101

profissional de saúde 49, 67, 74, 75

protozoário *Trypanosoma cruzi* 81

## Q

qualidade de vida 76, 91, 93, 95

## R

resistência medicamentosa 12, 15, 17, 18, 20, 21, 23

## S

saneamento básico 101, 102

saúde pública 20, 37, 41, 42, 58, 59, 64, 67, 68, 83, 88, 89, 101, 102

*Schistosoma mansoni* 101, 102

Sistema de Informação de Notificação de Agravos de Notificação 28, 31, 32, 34, 36

Sistema de Informação Geográfica 41

Sucesso do Tratamento 68

## T

taxas de mortalidade 52, 68, 81, 83

terapia antituberculosa 67, 75

tratamento de tuberculose 12

treinamento dos agentes de saúde 67

treinamento físico 91, 93, 94, 95, 98

Triatominae 81, 82

tromboembolismo 91

tuberculose 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 75, 76, 77, 78, 85

tuberculose em crianças e adolescentes 28, 30, 31, 32, 38

tuberculose pulmonar 25, 29, 56, 60, 63, 76

## V

vulnerabilidade social 23, 56, 68, 83

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora\_omnis\_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 



editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora\_omnis\_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 