

Efeito da pandemia da COVID-19 sobre os casos novos de tuberculose no Brasil: uma análise temporal e espacial

Ione Maria Bernardo Hentringer¹  Joana Alves da Mata Ribeiro²  Isabel de Jesus Brandão Barreto² 
Amanda Priscila de Santana Cabral Silva² 

¹Centro Universitário Tabosa de Almeida -Asces-Unita - Caruaru/PE, Brasil.

²Centro Acadêmico de Vitória - Universidade Federal de Pernambuco - CAV-UFPE - Vitória de Santo Antão/PE, Brasil.

E-mail: amanda.cabral@ufpe.br

Resumo

Objetivou-se analisar, por meio do padrão espacial e temporal, o efeito da pandemia de COVID-19 na detecção de casos novos de tuberculose no Brasil. Trata-se de um estudo ecológico, que adotou a taxa média de detecção de casos novos de tuberculose no período pré-pandemia (2016 a 2019) e pandêmico (2020). Na análise espacial foi calculada a variação percentual da detecção para regiões brasileiras e estados e a razão de risco entre as taxas de detecção suavizadas, por meio do método empírico bayesiano local, para os municípios. A análise de tendência temporal foi realizada por meio da Regressão de Joinpoint, sendo o mês de detecção a unidade de análise. Observou-se a redução da taxa de detecção de tuberculose em todas as regiões brasileiras e em 81,5% dos estados. Aproximadamente 60,0% dos municípios apresentaram estabilização ou decréscimo das taxas de detecção. A análise temporal revelou que todas as regiões apresentavam, desde 2016, tendência de aumento de detecção de casos e que, sobretudo no primeiro semestre de 2020, foi identificada forte tendência a redução das taxas. A mudança da organização dos serviços de saúde impostos pela pandemia pode ter influenciado a subnotificação de casos e consequente redução das taxas de detecção da tuberculose.

Palavras-chave: Tuberculose. Pandemia por COVID-19. Análise espacial. Vigilância epidemiológica.

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infecciosa transmissível causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis*, propagada quando pessoas infectadas expõem o bacilo pelo ar, tossindo ou espirrando. Trata-se de uma doença de evolução crônica que atinge os pulmões, mas também pode afetar outros locais. A maioria das pessoas infectadas não demonstra sintomas da doença, porém quando o indivíduo desenvolve alguma fragilidade do sistema imunológico ou encontra-se subnutrido, há manifestação por meio

de tosse persistente, escarro ou presença de sangue ao tossir, perda de peso, dores no peito, febre e astenia, podendo evoluir para o óbito caso não seja tratado¹. A tuberculose é curável, evitável e o tratamento é essencial para reduzir a transmissão da doença na comunidade¹.

No ano de 2019 foi estimado que dez milhões de pessoas adoeceram por tuberculose em todo o mundo e que 1,2 milhão morreram devido à doença². O Brasil está entre os 30 países com maior carga da doença

e em 2020 registrou 66.819 casos novos, o que representa uma taxa de detecção de 31,6 casos para cada 100 mil habitantes³. Visando impactar nesta magnitude, a Organização Mundial da Saúde (OMS) aprovou, na Assembleia Mundial da Saúde de 2014, a Estratégia End TB, que propõe uma mudança radical de paradigma na luta contra a tuberculose, com o objetivo de eliminar a doença como problema de saúde pública: reduzir em 90% os casos e reduzir em 95% as mortes até 2035, em comparação a 2015, eliminando também o impacto econômico para as famílias afetadas pela doença⁴.

Embora uma série de esforços estivessem em andamento, com vias ao controle dessa endemia, a pandemia por COVID-19 influenciou comportamento epidemiológico de inúmeras doenças; a sobrecarga dos sistemas de saúde interferiu fortemente nas ações de prevenção, controle e monitoramento da tuberculose. No Brasil, o Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) identificou a redução no total de notificações da doença nos três níveis de atenção e redução da utilização de cartuchos de teste rápido para tuberculose, em

comparação com o ano de 2019³. Os impactos econômicos da pandemia também interferiram em indicadores importantes, pois com o aumento do desemprego e acentuação da pobreza e desigualdade social, fatores como desnutrição e dificuldade de acesso aos serviços de saúde acentuam a propagação da tuberculose e seu agravamento².

Análises de série temporal e espacial podem contribuir na gestão das políticas de saúde por auxiliarem na identificação de demandas de saúde e serviços num determinado espaço geográfico, planejamento de ações e avaliação dos serviços de saúde⁵. Historicamente, a tuberculose tem sido analisada sobretudo no contexto espacial, entretanto considerando as mudanças de organização de serviços de saúde impostas no período pandêmico, faz-se necessária a realização de estudos tempo espaciais que podem sinalizar possíveis mudanças de comportamento na ocorrência da doença. Desta forma, o presente artigo teve como objetivo analisar, por meio do padrão espacial e temporal, o efeito da pandemia de COVID-19 na detecção de casos novos de tuberculose no Brasil.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo ecológico, descritivo, retrospectivo de abordagem quantitativa que utilizou dados sobre a distribuição de casos novos de tuberculose nos 5.570 municípios brasileiros entre os períodos de pré-pandemia (2016 a 2019) e pandêmico (2020). Foi utilizada como fonte de dados o banco de dados de tuberculose do Sistema Nacional de Agravos de Notificação. Os dados populacionais foram obtidos pela estimativa populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes ao período de análise do estudo. Para Regiões Brasileiras e seus respectivos estados foram calculadas as taxas de detecção de tu-

berculose (casos novos de TB / 100 mil habitantes) no período pré-pandemia e pandêmico. Posteriormente foi calculada a variação percentual da taxa de detecção, por meio da diferença entre as taxas de detecção média nos períodos pandêmico e pré-pandêmico dividida pela taxa de detecção média do período pré-pandêmico multiplicada pela base 100.

A análise das séries temporais foi realizada por meio do Joinpoint Regression, capaz de identificar tendências significantes ou momentos em que uma alteração significativa de tendência ocorre ao longo do tempo. Segundo descrito por Gonçalves⁶, este modelo testa se

uma linha temporal com múltiplos segmentos é estatisticamente adequada para descrever a evolução temporal de dados, comparativamente a uma linha com menos segmentos ou reta. O modelo de regressão permite identificar, não somente a tendência do indicador estacionária, crescente ou decrescente como também, pontos em que há modificação nessa tendência, além da variação⁶.

Foi utilizado o cálculo de mudança mensal das taxas de detecção no período de estudo, do inglês Monthly Percent Change (MPC), a partir do modelo de regressão por pontos de inflexão. A análise do MPC usa pontos de inflexão conforme um algoritmo que testa se uma linha é significativamente diferente do que outra, podendo ser reta ou com menos segmentos.

Para isso, utilizou-se o programa estatístico Joinpoint Regression Program versão 4.9.0.1 (2022) conforme Kim *et al.* (2000)⁷. As tendências foram consideradas estacionárias quando o valor de $p \geq 0,05$, ascendentes ou descendentes quando a variação foi positiva ou negativa, respectivamente e $p < 0,05$. Foi considerado um máximo de três pontos de inflexão na análise para os períodos e os melhores modelos foram elegíveis por meio do Bayesian Information Criterion (BIC).

Quanto aos padrões espaciais, considerando a análise em escala municipal, sabe-se que

as taxas de detecção brutas com pequenas populações podem sofrer influência de flutuação aleatória devido aos pequenos números. Taxas brutas podem ser iguais a zero, o que não significa dizer que há ausência de risco associado, mas sim reflexos de uma janela temporal que não foi suficientemente longa⁸. O denominador pequeno também pode gerar uma grande variabilidade nas estimativas. Para superar essas limitações metodológicas, foi adotado o estimador bayesiano empírico local, útil por suavizar as estimativas dos coeficientes calculados para pequenas (ou com subnotificação) áreas geográficas, eliminando flutuações aleatórias não associadas ao risco⁹.

Por fim, a dinâmica espacial da ocorrência de casos novos de tuberculose durante a pandemia foi apresentada por meio do cálculo da razão de risco (RR) entre as taxas de detecção no período anterior e durante a pandemia, com base nas taxas de detecção bayesianas para os municípios. Os softwares utilizados foram o TerraView 4.2, QGIS 2.18 e planilhas eletrônicas. A base cartográfica do Brasil segundo municípios foi disponibilizada pelo IBGE.

Este estudo utilizou dados de secundários de domínio público em que não é possível a identificação dos indivíduos, de modo que foi dispensada a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

No Brasil, no período pré-pandêmico analisado, foram notificados uma média anual de 92.089 casos novos de tuberculose, o que representa uma taxa de detecção de 44,2 casos novos/ 100 mil habitantes. Em 2020, foi observada uma redução de casos detectados ($n = 86.166$) e conseqüentemente da taxa de detecção (40,7 casos novos/ 100 mil habitantes).

A redução da taxa de detecção foi percebida em todas as macrorregiões brasileiras, variando de 2,1% na Região Norte a 10,6% na Região Nordeste (Tabela 1). A Região Sul se destaca por

apresentar decréscimo da detecção em todos os seus estados, sendo Santa Catarina a Unidade da Federação com maior variação percentual com tendência a redução (-26,6%) (Tabela 1).

Mesmo durante a pandemia o país apresentou, em mais de 25% de seus municípios, uma detecção igual ou superior a 25 casos/ 100 mil habitantes (Figura 1B). Entretanto, aproximadamente 60% dos municípios brasileiros ($n = 3.290$) tiveram comportamento de estabilização ou decréscimo das taxas de detecção de tuberculose. Destaca-se que o declínio da detecção foi identi-

ficado em 2.051 municípios (36,9%) (Figura 1C).

A análise de tendência temporal por meio da Regressão de *Jointpoint* revelou que o Brasil apresentou, de janeiro de 2016 até o início de 2020, uma significativa tendência de aumento da detecção de casos novos de tuberculose (Tabela 2). Comportamento semelhante foi observado em todas as Regiões Brasileiras, com exceção das Regiões Norte e Sul, que já em agosto e outubro de 2019,

respectivamente, iniciaram uma tendência de decréscimo que se manteve até dezembro de 2020 (Tabela 2).

É possível observar, durante o período pandêmico analisado, que as Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste sofreram uma queda abrupta da detecção durante o primeiro semestre de 2020 e posterior tendência a aumento, sendo este significativo apenas na Região Nordeste (Tabela 2).

Tabela 1 - Taxa de detecção (TD) de tuberculose e variação percentual, segundo Região e Unidade Federativa (UF) de residência. Brasil, 2016 a 2020.

Região/UF	TD médio (2016 a 2019)	TD 2020	Varição (%)
Região Norte	57,6	56,4	-2,1
Rondônia	42,5	33,6	-20,8
Acre	58,3	67,8	16,2
Amazonas	90,6	84,1	-7,2
Roraima	42,8	52,8	23,4
Pará	55,9	56,6	1,2
Amapá	36,4	37,7	3,7
Tocantins	13,7	13,0	-5,2
Região Nordeste	42,6	38,1	-10,6
Maranhão	36,4	35,3	-3,1
Piauí	25,6	23,1	-10,0
Ceará	48,2	41,5	-13,9
Rio Grande do Norte	40,3	46,6	15,8
Paraíba	34,8	28,1	-19,3
Pernambuco	62,2	57,3	-7,9
Alagoas	38,6	31,1	-19,5
Sergipe	40,1	37,5	-6,3
Bahia	37,4	30,8	-17,5
Região Sudeste	47,7	43,6	-8,6
Minas Gerais	19,9	18,7	-6,0
Espírito Santo	35,2	43,6	24,0
Rio de Janeiro	83,8	77,1	-8,0
São Paulo	48,0	42,5	-11,5
Região Sul	39,0	35,9	-8,0
Paraná	22,6	22,5	-0,8
Santa Catarina	31,9	23,4	-26,6
Rio Grande do Sul	59,8	57,3	-4,2
Região Centro-Oeste	27,2	25,0	-8,1
Mato Grosso do Sul	47,1	47,7	1,4
Mato Grosso	42,6	36,3	-14,8
Goiás	16,7	15,4	-7,5
Distrito Federal	15,6	13,5	-13,6

Figura 1 - Taxa de detecção de tuberculose (casos/100 mil habitantes) segundo município de residência, Brasil. (A) 2016-2019 (B) 2020 (C) Razão de Risco.

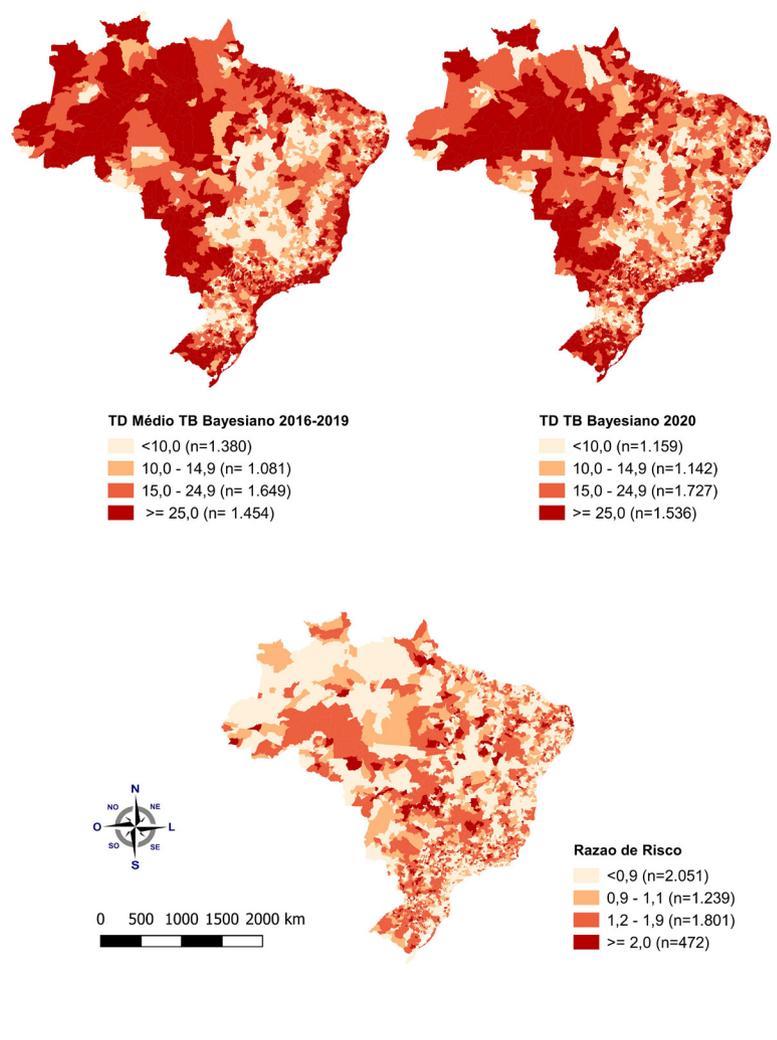


Tabela 2 - Tendência da taxa de detecção da tuberculose, segundo modelo Joinpoint. Brasil e Regiões, 2016 a 2020.

Região	1ª Tendência				2ª Tendência				3ª Tendência	
	Período	MPC	IC95%	Período	MPC	IC95%	Período	MPC	IC95%	
Norte	jan/16 ago/19	0,5*	(0,3 ; 0,8)	ago/19 dez/20	-1,2*	(-2,3 ; -0,1)	-	-	-	
Nordeste	jan/16 fev/20	0,2*	(0,1 ; 0,4)	fev/20 mai/20	-11,0	(-28,5 ; 11,7)	mai/20 dez/20	4,0*	(0,9 ; 7,2)	
Centro Oeste	jan/16 mar/20	0,3*	(0,1 ; 0,5)	mar/20 jun/20	-11,0	(-33,8 ; 20,5)	jun/20 dez/20	4,3	(-1,0 ; 9,8)	
Sudeste	jan/16 jan/20	0,2*	(0,1 ; 0,4)	jan/20 mai/20	-6,2	(-16,9 ; 5,8)	mai/20 dez/20	2,4	(-0,8 ; 5,7)	
Sul	jan/16 out/19	0,3*	(0,1 ; 0,5)	out/19 dez/20	-2,0*	(-3,1 ; -0,9)	-	-	-	
Brasil	jan/16 jan/20	0,3*	(0,1 ; 0,4)	jan/20 mai/20	-6,4	(-16,1 ; 4,3)	mai/20 dez/20	2,2	(-0,7 ; 5,2)	

Nota: MPC: Monthly Percent Change; IC95%: intervalo de confiança de 95%; * p < 0,05.

DISCUSSÃO

A Organização Pan Americana de Saúde estima que medidas de prevenção não farmacológicas utilizadas na pandemia da COVID-19 pode ter auxiliado na redução da transmissão de outras doenças respiratórias¹⁰. O Stop TB Partnership dispõe que o distanciamento social e o uso de máscaras faciais seriam capazes de reduzir 10% das taxas de tuberculose em países com cargas elevadas da doença^{11,12}. Contudo, é reconhecido que a pandemia do COVID-19 tem impactado severamente os campos social, econômico e sanitário, comprometendo, especialmente, a atuação do sistema de saúde no enfrentamento de problemas de saúde pública no país, inclusive a tuberculose.

Nesse contexto, a redução do número de casos novos de tuberculose no Brasil, no período analisado, sugere uma possível subnotificação dos casos. Um dos pontos a ser considerado, é que os serviços de saúde para tuberculose voltaram-se para atender necessidades relativas a COVID-19, impactando negativamente no diagnóstico precoce, no tratamento de novos casos de tuberculose e em médio e longo prazo no aumento de cepas resistentes aos medicamentos^{13,14,15}.

Em período anterior a pandemia, já se reconhecia que os avanços das políticas regionais voltadas para a área da saúde priorizavam as estratégias regionais de negociação intergovernamental,

de investimento, planejamento e expansão da rede assistencial, de modo a enfrentar desigualdades em saúde. Entretanto, também já ocorriam limitações decorrentes da própria lógica setorial da política e do sistema de saúde, assim como das desigualdades regionais, no qual já poderia influenciar a redução da detecção de casos novos de tuberculose no país^{16,17}.

A partir do comportamento observado no Brasil e em outros países, a OMS identificou os padrões da detecção dos casos, e realizou estimativas considerando o aumento da mortalidade em razão da redução da taxa de detecção¹⁸. Estima-se que até 2026 ocorra um aumento de até 20% no número de óbitos por tuberculose devido às barreiras no acesso ao diagnóstico e cuidados adequados, construídas no período pandêmico¹⁹.

É sugestivo que o alcance das metas da Estratégia Global para o fim da TB em território nacional até o ano de 2035 foi comprometida decorrente do efeito negativo da pandemia nos serviços de tuberculose, representado aqui pela redução das taxas de detecção – além da forma heterogênea que se deu esse comportamento. Além disso, o PNCT apresentou uma diminuição na investigação latente da doença em adultos e adolescentes assintomáticos em contato com indivíduos com tuberculose ativa, o que pode gerar atraso no diagnóstico e tratamento de casos novos²⁰.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a mudanças nos padrões espaço temporais da tuberculose ao longo do tempo de análise, fortemente impactados durante a pandemia da COVID-19. Para minimizar o efeito pandêmico COVID-19 na tuberculose será necessário esforço e articulação entre os diferentes níveis governamentais, instituições educacionais e da população, além do incentivo ao uso de tecnologias de assistência virtual e digital à saúde para apoio à adesão, início precoce do tratamento, monitoramento, aconselhamento e acompanhamento

dos indivíduos.

Estudos que investiguem a relação entre indicadores epidemiológicos da tuberculose e determinantes sociais no cenário pandêmico e pós pandêmico devem ser incentivados. Essas análises podem subsidiar a implementação de estratégias que fortaleçam a adoção de medidas de proteção social, em particular nos municípios com maiores reduções de detecção e/ou piora no desempenho de indicadores aliados à baixo desenvolvimento econômico e desigualdade social.

Declaração do autor CRediT

Conceituação: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Metodologia: Hentringer, IMB; Silva, APSC. Validação: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Análise estatística: Silva, APSC. Análise formal: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Investigação: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Recursos: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Preparação do rascunho original: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Redação-revisão e edição: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Visualização: Hentringer, IMB; Ribeiro, JAM; Barreto, IJB; Silva, APSC. Supervisão: Silva, APSC. Administração do projeto: Hentringer, IMB; Silva, APSC

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Melo F, Klautau G. Tuberculose no Brasil. In: Focaccia, Roberto (ed). Veronesi: tratado de infectologia. 5ª ed, São Paulo: Atheneu, 2015.
2. World Health Organization. Global Tuberculosis Report: 2020. Geneva: WHO; 2020.
3. Brasil. Secretaria de Vigilância Em Saúde. Boletim Epidemiológico da Tuberculose, número especial. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/marco/24/boletim-tuberculose-2021_24.03
4. Barreira D. Os desafios para a eliminação da tuberculose no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*. [revista em internet] 2018, acesso em 21 de agosto de 2022; 27(1). Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000100009>
5. Mendes M. Análise espacial da tuberculose em menores de 15 anos de idade e risco socioeconômico: um estudo ecológico na Paraíba, 2007-2016. *Epidemiol. Serv. Saúde*. [revista em internet] 2021, acesso em 21 de agosto de 2022; 30(3). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000300006>
6. Gonçalves FD. Tendências temporais de coeficiente de detecção e prevalência de hanseníase no estado de São Paulo: Uma análise tipo Joinpoint Regression. Dissertação (mestrado). Botucatu: Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu; 2020.
7. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000 Feb 15;19(3):335-51. doi: 10.1002/(sici)1097-0258(20000215).
8. Pinheiro PC, Queiroz BL. Spatial analysis of motorcycle-related mortalities in Brazilian municipalities. *Cien Saude Colet*. 2020 Feb;25(2):683-692. doi: 10.1590/1413-81232020252.14472018.
9. Assunção RM, Barreto SM, Guerra HL, Sakurai E. Mapas de taxas epidemiológicas: uma abordagem Bayesiana. *Cad Saúde Pública* [revista em internet] 1998, acesso em 21 de agosto de 2022; 14(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1998000400013>
10. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Diagnóstico de novos casos de tuberculose caiu entre 15% e 20% nas Américas em 2020 devido à pandemia. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/24-3-2021-diagnostico-novos-casos-tuberculose-caiu-entre-15-e-20-nas-americas-em-2020>
11. Kwak N, Hwang SS, Yim JJ. Effect of COVID-19 on Tuberculosis Notification, South Korea. *Emerg Infect Dis*. 2020 Oct;26(10):2506-2508. doi: 10.3201/eid2610.202782.
12. Cilloni L, Fu H, Vesga JF, Dowdy D, Pretorius C, Ahmedov S, Nair SA, Mosneaga A, Masini E, Sahu S, Arinaminpathy N. The potential impact of the COVID-19 pandemic on the tuberculosis epidemic a modelling analysis. *EClinicalMedicine*. 2020 Oct 24;28:100603. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100603.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Ofício Circular No 5/2020/CGDR/.DCCI/SVS/MS - Orientações sobre as ações de manejo e controle da tuberculose durante a epidemia do COVID-19. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2020.
14. Souza CDF. Impact of COVID-19 on TB diagnosis in Northeastern Brazil. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2020 acesso em 21 de agosto de 2022; 24 (11). Disponível em: <https://doi.org/10.5588/ijtld.20.0661>
15. Hino P. Impacto da COVID-19 no controle e reorganização da atenção à tuberculose. *Acta Paulista de Enfermagem* [revista em internet] 2021, acesso em 17 Fevereiro de 2023; 34. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2021AR02115>.
16. Albuquerque MV de, Viana AL d'Ávila, Lima LD de, Ferreira MP, Fusaro ER, Iozzi FL. Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016. *Ciênc saúde coletiva* [revista em internet] 2017, acesso em 17 Fevereiro de 2023; 22(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26862016>
17. Oliveira RAD. A evolução da rede assistencial à saúde nas regiões brasileiras entre 1981 e 2017. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS EM SAÚDE, 8., 2019, João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABRASCO, 2019. 2 p. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/38160>
18. Underner M, Perriot J, Peiffer G, Jaafari N. COVID-19, tuberculose et mortalité induite [COVID-19, tuberculosis and induced mortality]. *Rev Mal Respir* [revista em internet] 2020, acesso em 17 Fevereiro de 2023; 37(10). Disponível em: Doi: 10.1016/j.rmr.2020.09.006.
19. Hogan AB, Jewell BL, Sherrard-Smith E, Vesga JF, Watson OJ, Whittaker C, Hamlet A, Smith JA, Winskill P, Verity R, Baguelin M, Lees JA, Whittles LK, Ainslie KEC, Bhatt S, Boonyasiri A, Brazeau NF, Cattarino L, Cooper LV, Coupland H, Cuomo-Dannenburg G, Dighe A, Djafaara BA, Donnelly CA, Eaton JW, van Elsland SL, FitzJohn RG, Fu H, Gaythorpe KAM, Green W, Haw DJ, Hayes S, Hinsley W, Imai N, Laydon DJ, Mangal TD, Mellan TA, Mishra S, Nedjati-Gilani G, Parag KV, Thompson HA, Unwin HJT, Vollmer MAC, Walters CE, Wang H, Wang Y, Xi X, Ferguson NM, Okell LC, Churcher TS, Arinaminpathy N, Ghani AC, Walker PGT, Hallett TB. Potential impact of the COVID-19 pandemic on HIV, tuberculosis, and malaria in low-income and middle-income countries: a modelling study. *Lancet Glob Health* [revista em internet] 2020, acesso em 17 Fevereiro de 2023; 8 (9). Disponível em: doi: 10.1016/S2214-109X(20)30288-6.

20. Maciel EL, Silva PEA da. Fighting tuberculosis: from 1993 to 2035 during the COVID-19 era. J Bras Pneumol [revista em internet] 2021; 47(2). Disponível em: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210033>

Recebido: 30 setembro 2022.
Aceito: 10 março 2023.
Publicado: 23 maio 2023.