



Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção

Artigo Original

Tendência temporal da incidência de tuberculose em adultos brasileiros, no período de 2001 a 2021

Temporal Trend of Tuberculosis Incidence in Brazilian Adults from 2001 to 2021

Tendencia temporal de la incidencia de tuberculosis en adultos brasileños, durante el periodo de 2001 a 2021

Site doi: <https://doi.org/10.17058/reci.v16i.20541>

Submetido: 14/07/2025

Aceito: 24/07/2026

Disponível online: 05/10/2026

Autor correspondente:

E-mail: ronifreitas@ufam.edu.br

Endereço: Rua Afonso Pena, s/n, Centro, Manaus, Amazonas, Brasil.

Daniel Brendon Melo Henriques Seabra¹

Aline Magalhães de Oliveira¹

Eliezer de Oliveira Silva¹

Renata Spener Gomes Cordeiro dos Santos¹

Angelina do Carmo Lessa²

Ronilson Ferreira Freitas¹

¹Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

²Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

Justificativa e Objetivos: a tuberculose é uma doença infectocontagiosa, considerada um grave problema de saúde pública, e o Brasil se encontra entre os países com maior carga da doença. Considerando a vigilância epidemiológica e controle da tuberculose, os estudos de séries temporais são importantes para investigar os padrões de variação da doença. Assim, este estudo objetivou analisar a tendência temporal da incidência de tuberculose em adultos brasileiros, em um período de 21 anos. **Métodos:** estudo epidemiológico do tipo ecológico, cujos dados de notificação da tuberculose na população adulta brasileira (20 a 59 anos), no período de 2001 a 2021, foram extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Foram calculadas as taxas de incidência geral, específica por sexo, faixa etária e forma clínica. Para análise de tendência, utilizou-se o modelo de Prais-Winsten e foi calculada a Taxa de Incremento Anual (TIA). **Resultados:** foram notificados no Brasil, 1.446.499 casos de tuberculose em adultos, identificou-se tendência decrescente da incidência geral ($\beta = -0,005$; $p = <0,001$; TIA = -1,3%). Com relação à faixa etária, ao sexo e à forma clínica, todos os estratos apresentaram tendência decrescente, exceto a faixa etária de 20 a 29 anos, que apresentou tendência estacionária ($\beta = 0,001$; $p = 0,643$; TIA = 0,2%). **Conclusão:** conclui-se que, apesar da faixa etária de 20 a 29 anos manter-se estacionária, observou-se uma tendência decrescente na taxa de incidência geral de tuberculose em adultos no Brasil, estando ainda distante das metas globais de controle da doença. Ficou evidente que o Brasil possui grandes desafios para a prevenção e controle da tuberculose. **Descritores:** Estudos Ecológicos. Epidemiologia. Tuberculose. Indicadores de Saúde. Saúde Pública.

ABSTRACT

Background and Objectives: Tuberculosis is a communicable disease and a serious public health problem, with Brazil ranking among the countries with the highest burden of the disease. For epidemiological surveillance and tuberculosis control, time-series studies are important to investigate temporal patterns in disease occurrence. The aim of this study was to analyze temporal trends in tuberculosis incidence among Brazilian adults over a 21-year period. **Methods:** We conducted an ecological epidemiological study of tuberculosis notification data for the Brazilian adult population (age 20-59 years) between 2001 and 2021, obtained from the Notifiable Diseases Information System (SINAN). We calculated overall incidence and specific rates by sex, age group, and clinical form. Temporal trends were analyzed using the Prais-Winsten regression model, and Annual Percent Change (APC) was estimated. **Results:** A total of 1,446,499 adult cases of tuberculosis were reported in Brazil, and a decreasing trend was observed for overall incidence ($\beta = -0.005$; $p < 0.001$; APC = -1.3%). Regarding age group, sex, and clinical form, all strata showed a decreasing trend, except for the 20-29-year age group, which showed a stationary trend ($\beta = 0.001$; $p = 0.643$; APC = 0.2%). **Conclusion:** Notwithstanding the stationary trend in the 20-29-year age group, there was a decreasing trend in the overall incidence rate of tuberculosis in Brazilian adults, although this remains far from global targets for disease control. The findings highlight that Brazil still faces major challenges for tuberculosis prevention and control.

Keywords: Ecological Studies. Epidemiology. Tuberculosis. Health Indicators. Public Health.

RESUMEN

Justificación y Objetivos: La tuberculosis es una enfermedad transmisible y un problema de salud pública, y Brasil se encuentra entre los países con mayor carga. En el contexto de la vigilancia y del control, los estudios de series temporales son importantes para investigar patrones de variación. Este estudio tuvo como objetivo analizar la tendencia temporal de la incidencia de tuberculosis en adultos brasileños durante un período de 21 años. **Métodos:** Se realizó un estudio epidemiológico de tipo ecológico con datos de notificación de tuberculosis en adultos brasileños (20-59 años) durante el período 2001-2021, extraídos del Sistema de Información de Agravos de Notificación (SINAN). Se calcularon tasas de incidencia globales y específicas por sexo, grupo de edad y forma clínica. La tendencia se analizó mediante el modelo de Prais-Winsten y se estimó la Tasa de Cambio Anual (TCA). **Resultados:** Se notificaron 1.446.499 casos de tuberculosis y se observó una tendencia descendente en la incidencia global ($\beta = -0,005$; $p < 0,001$; TCA = -1,3%). Por grupo de edad, sexo y forma clínica, todos los estratos presentaron una tendencia descendente, excepto el grupo de 20-29 años, que presentó una tendencia estacionaria ($\beta = 0,001$; $p = 0,643$; TCA = 0,2%). **Conclusiones:** Aunque el grupo de 20-29 años presentó una tendencia estacionaria, se observó tendencia descendente en la tasa de incidencia global de tuberculosis en Brasil, aún distante de las metas mundiales de control. Los resultados muestran que el país enfrenta grandes desafíos para la prevención y el control de la enfermedad.

Palabras Clave: Estudios Ecológicos. Epidemiología. Tuberculosis. Indicadores de Salud. Salud Pública.

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença infectocontagiosa considerada um grave problema de saúde pública mundialmente. Ela atinge principalmente o pulmão, entretanto, ressalta-se que a doença também se manifesta em outros órgãos como ossos, rins, meninges, pele e gânglios linfáticos, sendo a forma extrapulmonar da doença.¹

Os avanços nas últimas décadas para o controle da tuberculose em todo o mundo contribuíram para a redução da incidência e mortalidade. Todavia, permanece sendo uma das doenças transmissíveis mais mortais.² Em 2019, a tuberculose foi a causa mais comum de morte por um único patógeno infeccioso. Globalmente, foi estimado que 10 milhões de pessoas desenvolveram a doença da tuberculose em 2019, e houve uma estimativa de 1,2 milhão de mortes por tuberculose entre pessoas HIV-negativas e mais 208.000 mortes entre pessoas vivendo com HIV.¹

Em 2024, houve um aumento na incidência de tuberculose no mundo, sendo estimado que 10,7 milhões de pessoas adoeceram, 1,08 milhões de mortes entre pessoas HIV-negativas e 150.000 mortes entre pessoas vivendo com HIV, com um total combinado de 1,23 milhão de óbitos por tuberculose.³ Esse aumento do número de casos colocou novamente a tuberculose como principal causa de morte por doença infecciosa.⁴ O impacto da tuberculose nos índices de morbimortalidade está diretamente relacionado com o perfil socioeconômico dos países, sendo mais elevado em países de média e baixa renda, que contabilizam 95% das mortes decorrentes da doença.⁵

O Brasil está entre os países com as mais elevadas taxas de incidência de tuberculose. Determinantes sociais, econômicos, demográficos, fatores institucionais relacionados aos serviços de saúde pública e estilo de vida contribuem para este cenário, que tem sido motivo de discussões constantes por autoridades sanitárias, na perspectiva de reduzir a transmissão da doença.^{6,7} A Estratégia Global pelo Fim da tuberculose é uma iniciativa da Organização Mundial da Saúde (OMS) que integra os esforços internacionais para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), orientando as estratégias para implementação desses objetivos em nível regional e nacional.^{7,8} Sob essa perspectiva, a OMS estabeleceu três metas a serem alcançadas até 2035: reduzir o coeficiente de incidência da tuberculose em 90% e o número de mortes pela doença em 95% em relação ao ano de 2015, bem como zerar o número de pessoas afetadas por custos catastróficos em decorrência da tuberculose.^{8,9}

Nesse contexto, apesar de estarem disponíveis na literatura dados referentes à tendência decrescente nas taxas de incidência de tuberculose no Brasil,¹⁰⁻¹² as séries temporais são curtas,^{11,13} restritas a determinadas

regiões do país e/ou apresentam lacunas em estratificações ou grupos populacionais específicos.^{10,13-}

¹⁶ Assim, estudos que atualizem essas informações, sobretudo considerando as mudanças epidemiológicas recentes, são fundamentais, visto que a análise de uma série temporal é especialmente relevante para subsidiar a gestão em saúde na formulação ou reformulação de políticas públicas de saúde já implementadas e desenvolvimento de estratégias de prevenção. Tais análises auxiliam os gestores em saúde na tomada de decisões, no planejamento e na aplicação de novas políticas e programas, com o objetivo de reduzir a incidência e mortalidade de doenças, como a tuberculose.¹⁷

Diante do exposto, na perspectiva de subsidiar políticas públicas específicas sobre a tendência temporal da tuberculose na população brasileira economicamente ativa, este estudo teve como objetivo analisar a tendência temporal da incidência de tuberculose em adultos brasileiros, durante um período de 21 anos.

MÉTODOS

Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo ecológico, analítico, de séries temporais, que analisou a tendência da incidência de tuberculose em adultos brasileiros, notificados no período de 2001 a 2021. O estudo foi elaborado conforme as diretrizes do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE).¹⁸

Período e Local do Estudo

Foram investigados os casos notificados em todas as Unidades Federativas do Brasil e o Distrito Federal, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2021.

O Brasil está localizado na porção central da América do Sul, majoritariamente no hemisfério sul e totalmente no hemisfério ocidental, ocupando quase metade do continente (cerca de 47%). É o maior país da América do Sul e o quinto maior do mundo em extensão territorial. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil é uma República Federativa organizada política e administrativamente em estados, municípios e distritos. Possui atualmente 26 estados, além do Distrito Federal, que compõem a República Federativa do Brasil, motivo pelo qual os estados são chamados de Unidades da Federação.¹⁸ No último censo, realizado em 2022, a população residente no Brasil foi de 203.080.756 habitantes, sendo que a população adulta somava 116.425.264 habitantes. Este grupo representa a maior parcela da demografia nacional, correspondendo a 57,33% do total.¹⁹

População, amostra, critérios de inclusão e exclusão

Neste estudo, foram consideradas adultas as pessoas com idade entre 20 e 59 anos.²⁰ Foram incluídos apenas casos novos e confirmados de tuberculose em adultos, por local de ocorrência. O Ministério da Saúde orienta que sejam considerados casos novos as pessoas com tuberculose registados nas seguintes opções: “caso novo”; “não sabe”; e “pós-óbito”. Referem-se às diferentes categorias de entrada de paciente no sistema de notificação de agravos à saúde, sendo “caso novo” o doente que nunca foi submetido à quimioterapia para tuberculose, “pós-óbito” o caso de óbito notificado para a doença, e “não sabe” indica que a informação sobre o estado do paciente não foi registrada ou está incompleta.^{21,22}

Considerou-se os seguintes critérios de inclusão: casos novos e confirmados de tuberculose pulmonar e extrapulmonar na população com idade $\geq 20 < 60$ anos. Casos que não contemplassem idade, sexo e forma clínica da tuberculose foram excluídos.

Coleta de Dados

Os dados foram extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período de abril a maio de 2024, por meio do TabNet. obtidos no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). O SINAN é o sistema oficial para notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória.²³ Para extração dos dados referentes aos casos notificados de tuberculose no TabNet, foram selecionados os anos e as Unidades Federativas e o Distrito Federal. Nas linhas, foram selecionados os anos, nas colunas selecionou-se as Unidades Federativas e o Distrito Federal e o conteúdo foram os casos confirmados, conforme descritos no tutorial desenvolvido pelo Datasus para gerar informações das bases de dados do Sistema Único de Saúde (SUS).²³

Variáveis do Estudo

As variáveis selecionadas foram: ano da notificação (2001 a 2021); sexo (masculino; feminino), faixa etária (em anos: 20 a 29; 30 a 39; 40 a 49; 50 a 59), e forma clínica da tuberculose (pulmonar; extrapulmonar; pulmonar e extrapulmonar). As taxas de incidência da tuberculose foram calculadas de modo anual, considerando o número absoluto de casos novos no numerador e o número de habitantes na faixa etária de 20 a 59 anos estimado pelo IBGE para o mesmo período, no denominador, com fator de multiplicação por 100 mil habitantes.²¹

Análise e Interpretação dos Dados

A tendência temporal da incidência da tuberculose no Brasil foi calculada utilizando-se o modelo de regressão

linear de Prais-Winsten. Para fins de análise, considerou-se o ano como variável independente e as taxas de incidência como variáveis dependentes. Este método estatístico permite identificar e quantificar tendências em dados temporais, como o aumento ou diminuição de casos de uma doença ao longo do tempo. Inicialmente foi realizada a transformação logarítmica das variáveis de interesse, seguida da aplicação do modelo autorregressivo de Prais-Winsten, pelo qual se obteve o valor de β das taxas de incidência da tuberculose geral e estratificadas por sexo, faixa etária e forma clínica, referente à inclinação da reta. A série temporal pode revelar uma tendência crescente (p -valor $< 0,05$ e β positivo), decrescente (p -valor $< 0,05$ e β negativo) ou estacionária (p -valor $> 0,05$, independentemente do valor de β).¹⁷

Além disso, calculou-se a Taxa de Incremento Anual (TIA), utilizando a equação:

$$TIA = (-1 + 10^\beta) * 100$$

Onde, β é o valor do coeficiente angular formado na regressão linear.

Calculou-se ainda, o intervalo de confiança 95% (IC_{95%}) das medidas do estudo, adotando-se a fórmula:

$$IC_{95\%} = (-1 + 10^{(\beta \pm t * EP)}) * 100$$

Onde t é o valor em que a distribuição do teste t de Student apresenta 20 graus de liberdade a um IC_{95%} bicaudal e EP trata-se do erro padrão da estimativa de β , que é obtido pela análise de regressão. Os resultados com valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

Aspectos Éticos

Os dados utilizados para essa pesquisa são secundários e de domínio público. São irrestritamente disponíveis e não têm possibilidades de identificação nominal, sendo dispensável a submissão e apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

RESULTADOS

Entre os anos de 2001 e 2021, foram registrados 1.446.499 casos de tuberculose no Brasil. Entretanto, para atender aos critérios de exclusão propostos, 252 (0,017%) foram excluídos, permanecendo para as análises 1.446.247 casos. Ao longo da série temporal investigada, observou-se que houve uma variação na taxa de incidência da tuberculose na população adulta em geral, sendo que a menor taxa foi de 55,43/100.000 habitantes, no ano de 2020, e a maior foi 76,77/100.000 habitantes, no ano de 2002. Quando calculada a taxa de incidência da tuberculose específica por sexo, observou-se que a maior taxa registrada para os homens foi 103,77/100.000 habitantes, e para as mulheres foi 50,88/100.000 habitantes, ambos no ano de 2002 (Tabela 1, Figura 1).

Ao calcular a taxa de incidência da tuberculose específica por faixa etária, os resultados apontaram que as faixas etárias de 40 a 49 e 50 a 59 anos foram as que apresentaram as maiores taxas até o ano de 2013 (Tabela 1, Figura 2). Quanto à forma clínica, observou-se que as maiores taxas de incidência foram de tuberculose pulmonar, sendo que no primeiro ano da

série, a taxa registrada para essa forma clínica foi 61,54/100.000 habitantes, e no último ano da série a taxa registrada foi de 50,06/100.000 habitantes, sendo que a maior taxa registrada ao longo desse período foi em 2002 (63,68/100.000 habitantes) (Tabela 1, Figura 3).

Tabela 1. Taxa de incidência de tuberculose em adultos (por 100.000 habitantes) geral e específica por sexo, faixa etária (em anos) e forma clínica, Brasil, 2001 a 2021.

Ano	Por Sexo			Taxa de Incidência da Tuberculose em Adultos Por Faixa Etária (em anos)				Forma Clínica		
	Geral	Masculino	Feminino	20-29	30-39	40-49	50-59	Pulmonar	Extrapulmonar	Pulmonar + Extrapulmonar
2001	73,76	99,54	48,97	62,66	76,54	84,04	78,70	61,54	9,58	2,44
2002	76,77	103,77	50,88	65,72	79,32	87,42	81,32	63,68	10,21	2,65
2003	76,05	102,79	50,51	65,88	78,38	86,64	78,77	62,94	10,16	2,62
2004	74,01	100,70	48,55	65,31	75,63	82,58	77,87	61,23	9,98	2,58
2005	71,77	98,08	46,64	64,02	72,54	80,10	75,15	59,55	9,56	2,44
2006	65,34	89,57	42,23	58,53	65,13	72,40	69,79	54,54	8,61	2,17
2007	63,72	87,98	40,63	58,28	63,57	69,64	66,88	53,03	8,48	2,23
2008	64,72	90,16	40,51	59,91	64,72	69,57	67,53	53,88	8,53	2,32
2009	63,32	88,38	39,48	60,00	63,12	66,37	65,92	52,90	8,20	2,21
2010	61,72	86,60	38,04	57,94	62,14	64,70	64,30	51,63	7,85	2,24
2011	62,10	87,88	37,44	58,31	62,46	64,81	64,72	51,66	8,05	2,15
2012	60,30	85,58	36,21	57,18	60,89	61,93	62,81	50,19	7,87	2,22
2013	59,25	84,09	35,53	56,62	59,74	60,60	61,24	49,54	7,60	2,01
2014	57,94	82,79	34,33	56,16	58,51	58,75	59,16	48,78	7,21	1,95
2015	57,28	83,03	32,74	57,85	57,10	55,86	58,41	48,84	6,71	1,89
2016	56,86	82,66	32,24	59,03	57,27	54,52	55,86	48,12	6,88	1,76
2017	59,02	87,03	32,19	64,57	58,77	54,53	56,51	50,26	6,96	1,78
2018	61,32	90,40	33,45	69,14	60,02	56,95	56,99	52,15	7,27	1,91
2019	61,36	90,43	33,46	70,19	59,83	56,67	56,34	52,13	7,43	1,79
2020	55,43	81,86	30,05	64,17	54,31	51,42	49,42	47,35	6,30	1,76
2021	58,03	85,71	31,46	66,38	56,74	54,54	52,58	50,06	6,15	1,83

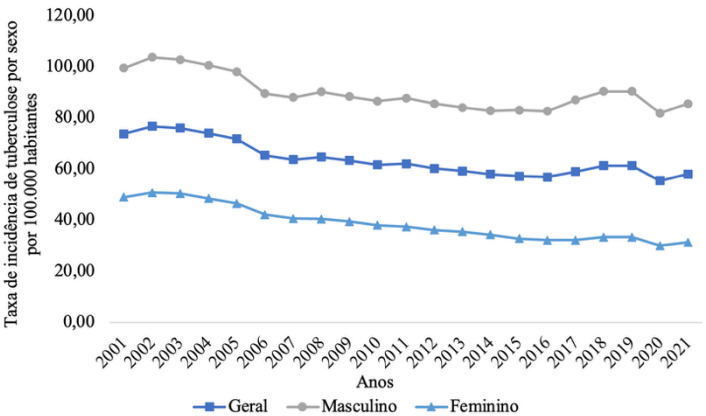


Figura 1. Taxa de incidência de tuberculose em adultos (por 100.000 habitantes) geral e específica por sexo no Brasil de 2001 a 2021.

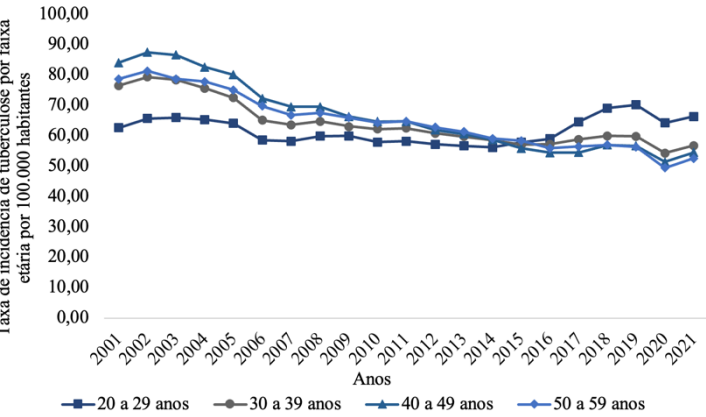


Figura 2. Taxa de incidência de tuberculose em adultos (por 100.000 habitantes) por faixa etária no Brasil de 2001 a 2021.

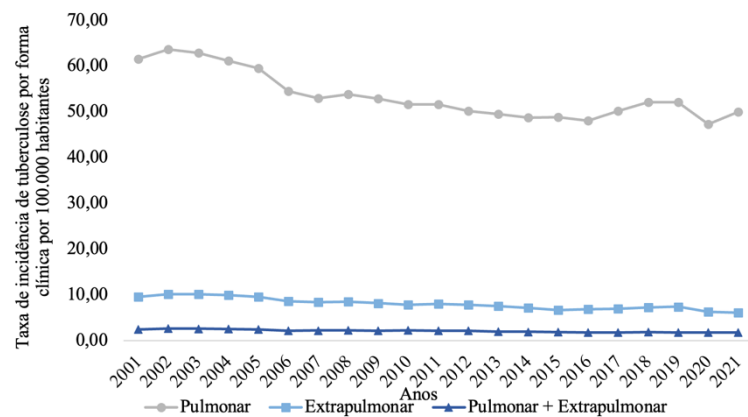


Figura 3. Taxa de incidência de tuberculose em adultos (por 100.000 habitantes) por forma clínica da doença no Brasil de 2001 a 2021.

Foi possível observar que a tendência temporal da incidência geral de tuberculose no Brasil foi decrescente ($\beta = -0,005$; $p = <0,001$; TIA = -1,3%), com uma redução de 1,3% ao ano. Ao analisar a tendência das taxas de incidência segundo o sexo, observou-se tendência decrescente para o sexo masculino ($\beta = -0,003$; $p = 0,014$; TIA = -0,8%) e feminino ($\beta = -0,010$; $p = <0,001$; TIA = -2,4%), sendo que foi observada uma redução maior na tendência temporal no sexo feminino, quando analisada a taxa de incremento anual nesse grupo populacional, em comparação ao sexo masculino. Com relação à faixa etária, para o grupo de pessoas com idade entre 20 e 29 anos, a tendência temporal foi estacionária ($\beta = 0,001$; $p = 0,643$; TIA = 0,2%), visto

que não houve diferença estatisticamente significativa na redução da taxa de incidência da tuberculose ao longo dos anos analisados. Já para os estratos etários de 30 – 39 anos ($\beta = -0,006$; $p = <0,001$; TIA = -1,6%), 40 – 49 anos ($\beta = -0,010$; $p = <0,001$; TIA = -2,4%) e 50 – 59 anos ($\beta = -0,009$; $p = <0,001$; TIA = -2,2%), observou-se uma tendência temporal decrescente da incidência de tuberculose. Com relação à tendência temporal da incidência de tuberculose por forma clínica, tanto a forma pulmonar ($\beta = -0,005$; $p = 0,003$; TIA = -1,1%), extrapulmonar ($\beta = -0,010$; $p = <0,001$; TIA = -2,3%) e pulmonar + extrapulmonar ($\beta = -0,008$; $p = <0,001$; TIA = -2,0%) apresentaram tendência decrescente (Tabela 2).

Tabela 2. Análise temporal da taxa de incidência de tuberculose em adultos brasileiros, geral e específica por sexo, faixa etária e forma clínica, no período de 2001 a 2021.

Variável	Prais-Winsten					Taxa de Incremento Anual (TIA%)			
	β	IC _{95%}		p -valor*	R ²	TIA%	IC _{95%}		Tendência
		Menor	Maior				Menor	Maior	
Geral	-0,005	-0,008	-0,002	<0,001	0,992	-1,3	-2,0	-0,7	Decrescente
Por sexo									
Masculino	-0,003	-0,006	-0,000	0,014	0,992	-0,8	-1,5	-0,2	Decrescente
Feminino	-0,010	-0,013	-0,008	<0,001	0,991	-2,4	-3,0	1,9	Decrescente
Por faixa etária (anos)									
20 - 29	0,001	-0,003	0,005	0,643	0,986	0,2	-0,8	1,3	Estacionária
30 - 39	-0,006	-0,009	-0,004	<0,001	0,992	-1,6	-2,2	-0,9	Decrescente
40 - 49	-0,010	-0,013	-0,008	<0,001	0,992	-2,4	-3,0	-1,8	Decrescente
50 - 59	-0,009	-0,010	-0,008	<0,001	0,972	-2,2	-2,5	-2,0	Decrescente
Forma clínica									
Pulmonar	-0,005	-0,008	-0,001	0,003	0,991	-1,1	-1,8	0,5	Decrescente
Extrapulmonar	-0,010	-0,012	-0,007	<0,001	0,952	-2,3	-6,9	2,6	Decrescente
Pulmonar + Extrapulmonar	-0,008	-0,010	-0,006	<0,001	0,865	-2,0	-2,4	-1,6	Decrescente

Legenda: IC_{95%}: intervalo de confiança; R²: coeficiente de determinação; TIA: taxa de incremento médio anual percentual; *Nível de significância $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

A taxa de incidência de tuberculose no Brasil apresentou uma tendência decrescente entre 2001 e 2021, resultados que estão de acordo com os achados na

literatura científica.^{11,24} Um estudo evidenciou que a tendência da incidência geral da tuberculose em pessoas com idade entre 20 e 59 anos no Brasil foi decrescente ao longo do período estudado, de 2001 a 2017. Demonstrou uma queda na taxa de incidência de

73,0/100.000 habitantes em 2001, para 55,2/100.000 habitantes em 2017, refletindo um declínio contínuo da doença.¹¹ Outro estudo realizado utilizando dados secundários de 209 países evidenciou um declínio na taxa global da incidência de tuberculose entre 2000 e 2021, demonstrando inicialmente 184 casos por 100.000 habitantes em 2000, e posteriormente 134 casos por 100.000 habitantes em 2021. Esta tendência decrescente foi verificada em diversos países, incluindo o Brasil, com variações na magnitude do declínio entre diferentes áreas geográficas.²⁴

A redução da taxa de incidência de tuberculose no Brasil é resultado de um conjunto de esforços globais e nacionais voltados para o enfrentamento da doença. A partir de 1990, a implementação da estratégia *Stop TB*, seguida pela Estratégia *End TB* aprovada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2014, promoveram mudanças significativas na abordagem do combate à tuberculose.⁹ Essa nova estratégia tem como meta eliminar a tuberculose como problema de saúde pública até 2035, com reduções de 90% nos casos e 95% nas mortes, além de minimizar o impacto econômico para as famílias afetadas.^{3,8,9} A Estratégia *End TB* é estruturada em três pilares fundamentais: cuidados e prevenção centrados no paciente, políticas arrojadas e sistemas de suporte, e intensificação da inovação e pesquisa.²⁵ Esses pilares visam garantir acesso universal ao diagnóstico, tratamento e prevenção, sem custos catastróficos para os pacientes. A integração dessas ações é essencial para detectar e tratar a tuberculose ativa, prevenir novos casos e garantir uma resposta multissetorial à doença.⁹

No Brasil, políticas públicas eficazes como o Sistema Único de Saúde (SUS) e o Programa Bolsa Família (PBF), contribuíram para que houvesse um controle adequado da tuberculose no país.⁵ A cobertura universal de saúde, o acesso gratuito ao diagnóstico e tratamento pelo SUS, e a alta taxa de cobertura da vacina BCG são elementos-chave para essa conquista. Além disso, a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o tratamento diretamente observado (TDO) contribuíram para a redução da incidência da doença.²⁶

Embora tenham sido registrados avanços no controle da tuberculose, a doença continua a afetar de maneira desproporcional as populações mais vulneráveis, como indivíduos em situação de rua, privados de liberdade, comunidades indígenas e pessoas vivendo com HIV/Aids.⁶ Para enfrentar esses desafios, é essencial investir na articulação intersetorial e na formulação de políticas públicas que abordem os determinantes sociais da tuberculose por meio de ações integradas e multissetoriais.⁵ Tais iniciativas devem assegurar o acesso equitativo à prevenção, ao diagnóstico precoce e ao tratamento adequado, com especial atenção às populações vulneráveis.²⁷

Neste estudo, quando analisada a tendência da taxa de incidência da tuberculose por sexo, observou-se tendência decrescente para ambos os sexos, embora, as taxas de incidência sejam consideravelmente maiores no sexo masculino. Os resultados observados estão de acordo com os apresentados na literatura científica, que consistentemente reporta uma incidência e mortalidade mais elevadas da tuberculose entre homens em diversas regiões do Brasil.^{28,29} Em um estudo de série temporal realizado em Santa Catarina no período de 2010 a 2019, a maior taxa de incidência de tuberculose foi observada entre o sexo masculino (68,5%), e em todos os anos do período analisado.²⁸ Outro estudo realizado no Brasil destacou que houve um total de 144.804 internações por tuberculose no país, com maior prevalência entre homens (72,3%) no período de 2013 a 2022.²⁹

Diversas hipóteses têm sido propostas para explicar essa diferença de gênero na tuberculose, envolvendo aspectos biológicos, sociais, comportamentais e de acesso aos serviços de saúde. Do ponto de vista biológico, os homens apresentam uma maior suscetibilidade à infecção e à progressão da doença, devido a fatores hormonais, imunológicos e genéticos.³⁰ A literatura tem demonstrado aumento da suscetibilidade masculina à infecção por *M. tuberculosis* devido à formação de folículos de células B menores em homens, fator que contribui para uma resposta imune menos eficaz.³⁰

Do ponto de vista social, pesquisas indicam que os homens estariam mais expostos a fatores de risco para a tuberculose, como pobreza, desnutrição, tabagismo, alcoolismo, uso de drogas ilícitas, infecção pelo HIV, diabetes, silicose e outras doenças pulmonares crônicas.^{28,29,31} Esses fatores podem interferir na imunidade e na resistência do organismo ao *M. tuberculosis*, favorecendo o desenvolvimento da doença.³² Outro tópico que merece destaque está relacionado ao contato social, há evidências que os homens tendem a ter mais contatos sociais fora do ambiente doméstico comparado às mulheres, o que pode aumentar sua exposição e disseminação da tuberculose, especialmente em locais de trabalho e espaços públicos.³² Além disso, os homens teriam uma menor procura pelos serviços de saúde e uma maior dificuldade de adesão ao tratamento, o que pode contribuir para a manutenção da cadeia de transmissão da tuberculose.³³

Quando analisada a incidência de tuberculose por faixa etária, observa-se que a população de 20 a 29 anos foi a única que apresentou uma tendência estacionária, com uma variação média de 0,2% ao ano, enquanto as demais faixas etárias apresentaram uma tendência decrescente, com reduções médias entre 1,6% e 2,4% ao ano. Esse fenômeno pode estar relacionado a fatores que influenciam tanto a exposição quanto a suscetibilidade ao bacilo da tuberculose. Um desses fatores é a maior mobilidade social dos adultos jovens, que podem se

deslocar com mais frequência entre diferentes locais, como escola, trabalho e lazer aumentando o contato com pessoas infectadas ou doentes. Além disso, podem frequentar mais ambientes fechados e aglomerados, como bares, festas, transportes públicos, favorecendo a transmissão aérea do bacilo.³⁴ Um aspecto adicional que pode influenciar a tendência da taxa de incidência estacionária da tuberculose em adultos jovens é a suscetibilidade aumentada à coinfeção tuberculose-HIV neste segmento populacional.⁶

Um terceiro fator que pode estar relacionado à taxa estacionária de tuberculose na faixa etária de 20 a 29 anos é o uso abusivo de álcool e outras drogas nessa população.³⁵ O álcool e as drogas podem afetar a imunidade do organismo, facilitando a infecção e a reativação do bacilo da tuberculose. Além disso, o álcool e as drogas podem interferir na adesão ao tratamento da tuberculose, aumentando o risco de abandono, recidiva e resistência aos medicamentos.³¹ O uso de álcool e outras drogas também pode estar associado a condições sociais e econômicas desfavoráveis, como pobreza, violência e marginalização que podem dificultar o acesso aos serviços de saúde e à prevenção da tuberculose.^{31,35}

No que tange à forma clínica da doença, o presente estudo demonstra um decréscimo na tendência da taxa de incidência em todas as formas. Este resultado é comparável ao de um estudo que analisou a distribuição temporal dos casos de tuberculose em Fortaleza, Ceará no período de 2012 a 2021, e evidenciou o decréscimo na incidência da forma pulmonar e extrapulmonar, porém aumento da forma pulmonar associada a extrapulmonar.³⁶

Apesar da tendência decrescente nas formas clínicas, observou-se neste estudo a predominância da forma clínica pulmonar da tuberculose, com 83,98% dos casos, enquanto as formas extrapulmonar e pulmonar associado a extrapulmonar representaram 12,59% e 3,34%, respectivamente. Esse resultado está de acordo com a literatura, que também aponta a forma pulmonar como a mais comum e a mais relevante para a saúde pública, por ser a principal responsável pela transmissão da doença.³⁷

A forma clínica da tuberculose depende da interação entre o agente etiológico, o hospedeiro e o ambiente. O *M. tuberculosis* tem uma predileção pelo tecido pulmonar, especialmente pelos ápices, onde há maior concentração de oxigênio e menor pressão parcial de gás carbônico, favorecendo o seu crescimento e multiplicação.³⁷ O hospedeiro, por sua vez, pode apresentar diferentes graus de imunidade e de resistência ao bacilo, que podem influenciar na disseminação e na localização da doença. Por exemplo, pessoas com imunidade celular comprometida, como as que vivem com o HIV, têm maior risco de desenvolver formas extrapulmonares da tuberculose, como a

meníngea, a ganglionar, a óssea, a renal, a cutânea, entre outras.⁶ O ambiente também pode interferir na forma clínica da tuberculose por meio de fatores como a densidade populacional, a ventilação, a iluminação, a higiene e a nutrição, que podem afetar a exposição e a resposta ao bacilo.³⁸

Cabe destacar, que, considerando a natureza do estudo, os resultados obtidos são representações gerais das populações estudadas e não devem ser extrapolados para indivíduos específicos. É importante notar que as taxas de notificação de casos podem ser influenciadas por variáveis comportamentais relacionadas à procura por serviços de saúde, bem como pela questão sistêmica da subnotificação, fatores que devem ser levados em consideração ao interpretar os resultados. Por exemplo, a pandemia de Covid-19 causou uma redução na demanda e na oferta dos serviços de saúde, especialmente na atenção primária, que é a porta de entrada para o diagnóstico e o tratamento da tuberculose, contribuindo para a subnotificação dos casos de tuberculose no Brasil, especialmente no ano de 2020, quando a pandemia de Covid-19 atingiu o seu pico.³⁹

Com relação às limitações do estudo, destaca-se o uso de um banco de dados oriundo do Datasus, que pode apresentar falhas no preenchimento das fichas e/ou subnotificação da doença. Entretanto, como ponto forte, destaca-se um registro nacional de qualidade, que é o Sinan. Trata-se de uma base de dados amplamente utilizada no país para monitoramento em saúde, sendo uma ferramenta essencial que permite contínua consolidação dos dados, avaliação e monitoramento das ações relacionadas ao controle da doença no país. Ele inclui uma população final expressiva e robusta, além de uma série histórica de 21 anos. Portanto, os resultados do presente estudo não apenas reforçam a importância dos achados que poderão subsidiar gestores em saúde para a formulação e/ou revisão de políticas e estratégias em saúde pública, mas também ressaltam seu potencial como referência para investigações futuras na área.

Conclui-se que, no período analisado de 2001 a 2021, as taxas de incidência de tuberculose no Brasil apresentaram tendência decrescente, exceto para a faixa etária de 20 a 29 anos, que apresentou uma tendência estacionária. As formas clínicas da tuberculose também apresentaram um padrão de declínio na taxa de incidência, destacando-se a forma pulmonar como a mais comum. Este estudo evidenciou que o Brasil ainda está distante das metas globais de controle da doença e que possui grandes desafios para a prevenção e controle da tuberculose. Além disso, ficou evidente a importância dos dados sobre a tendência temporal da taxa de incidência da tuberculose, desempenhando papel importante para compreender e desenvolver estratégias de controle para reduzir a ocorrência da doença.

REFERÊNCIAS

1. Chakaya J, Khan M, Ntoumi F, Aklillu E, Fatima R, Mwaba P, et al. Global Tuberculosis Report 2020 – Reflections on the Global TB burden, treatment and prevention efforts. *International Journal of Infectious Diseases* 2021;113(1):S7–S12. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.107>

2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2021 [Internet]. Geneva: WHO; 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>

3. World Health Organization. Global tuberculosis report 2025 [Internet]. Geneva: WHO; 2025. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025>

4. Organização Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. Tuberculose ressurgir como a principal causa de morte por doença infecciosa. Geneva: OPAS/OMS; 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/1-11-2024-tuberculose-ressurge-como-principal-caoa-morte-por-doena-infecciosa>

5. Moreira ASR, Kritski AL, Carvalho ACC. Social determinants of health and catastrophic costs associated with the diagnosis and treatment of tuberculosis. *J Bras Pneumol*. 2020;46(5):e20200015. <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20200015>

6. Santos BA, Ribeiro CJN, Santos AD, Sousa AFL, Siqueira TS, Andrade LA, et al. Surveillance of TB-HIV coinfection in Brazil: a space-time approach. *Rev Bras Epidemiol*. 2024; 27: e240037. <https://doi.org/10.1590/1980-549720240037.2>

7. Cortez AO, Melo AC, Neves LO, Resende KA, Camargos P. Tuberculosis in Brazil: one country, multiple realities. *J Bras Pneumol*. 2021;47(2):e20200119. <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20200119>

8. World Health Organization. Global tuberculosis report 2022 [Internet]. Geneva: WHO; 2022. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>

9. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasil Livre da Tuberculose: Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/brasil_livre_tuberculose_p_lano_nacional.pdf

10. Silva MT, Galvão TF. Tuberculosis incidence in Brazil: time series analysis between 2001 and 2021 and projection until 2030. *Rev Bras Epidemiol*. 2024; 27: e240027. <https://doi.org/10.1590/1980-549720240027.2>

11. Melo MC, Barros H, Donalizio MR. Temporal trend of tuberculosis in Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2020; 36(6):e00081319. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00081319>

12. Guimarães RM, Lobo AP, Siqueira EA, Borges TFF, Melo SCC. Tuberculosis, HIV, and poverty: temporal trends in Brazil, the Americas, and worldwide. *J Bras Pneumol*. 2012;38(4):511-517. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132012000400014>

13. Araújo MC, Passinho RS, Pereira RS, Mora DJ. Temporal trends in incidence and mortality from pulmonary tuberculosis: time series study, Sul da Bahia, 2010-2023. *Epidemiol Serv Saúde*. 2025;34:e20240778. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222025v34e20240778.pt>

14. Traebert J, Ferrer GCN, Nazário NO, Schneider IJC, Silva RM. Temporal trends in tuberculosis-related morbidity and mortality in the state of Santa Catarina, Brazil, between 2002 and 2009. *J Bras Pneumol*. 2012;38(6):771-775. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132012000600014>

15. Giacomet CL, Santos MS, Berra TZ, Alves YM, Alves LS, Costa FBP, et al. Temporal trend of tuberculosis incidence and its spatial distribution in Macapá – Amapá. *Rev Saude Publica*. 2021;55:96. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003431>

16. Seabra DBMH, Silva EO, Lacerda FKDFC, Goulart LS, Lessa AC, Freitas RF. Temporal trends in tuberculosis incidence among older adults in Brazil: annual analysis from 2004 to 2023. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*. 2025;28:e250151. <https://doi.org/10.1590/1981-22562025028.250151.pt>

17. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol. Serv. Saude* 2015; 24(3):565–576. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>

18. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. *Rev Saude Pública*. 2010;44(3):559–65. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021>

19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Divisão Territorial. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/2850-nosso-territorio/19637-divisao-territorial.html>

20. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). População Brasil. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?localidade=BR>

21. Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. Tuberculose 2024. Brasília: MS; 2024 (Número Especial) [Internet]. Disponível em: <https://www.gov.br/aidas/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2024/boletim-epidemiologico-tuberculose-2024/@display-file/file>

22. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Vigilância epidemiológica da tuberculose: análise de indicadores operacionais e epidemiológicos a partir da base de dados do Sinan versão 5.0. Brasília: MS; 2016. [Internet]. Disponível em: https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Tuberculo/Apostila_Curso_Sinan_2016.pdf

23. Brasil. Ministério da Saúde. Datasus. Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Informações de Saúde. Doenças de Notificação – Brasil. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/casos-de-tuberculose-desde-2001-sinan/>

24. Bai W, Ameyaw EK. Global, regional and national trends in tuberculosis incidence and main risk factors: a study using data from 2000 to 2021. *BMC Public Health* 2024;24(12). <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17495-6>

25. Floyd K, Glaziou P, Zumla A, Raviglione M. The global tuberculosis epidemic and progress in care, prevention, and research: an overview in year 3 of the End TB era. *Lancet Respir Med* 2018;6(4):299–314. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(18\)30057-2](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(18)30057-2)

26. Almeida MCM, Moura GVT, Cavalcante HTM, Maia KS, Castro TL, Abreu ADP, et al. Avaliação das estratégias de prevenção e controle da tuberculose no contexto da Atenção Primária à Saúde. *Revista Aracê*. 2025; 7(5): 26166-26179. <https://doi.org/10.56238/arev7n5-299>

27. Macedo LR, Maciel ELN, Struchiner CJ. Vulnerable populations and tuberculosis treatment outcomes in Brazil. *Ciênc. saúde coletiva* 2021;26(10):4749-4759. <https://doi.org/10.1590/1413-812320212610.24132020>

28. Pereira A, Hillesheim D, Silva FM, Valim RCS, Hallal ALC. Tuberculosis incidence rate time series in the state of Santa Catarina, Brazil: analysis of a decade, 2010-2019. *Epidemiol Serv Saude* 2022;31(3):e20211067. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222022000300002>

29. Villas Boas FP, Silva RR, Silva NTV, Figueiredo RG. Perfil das internações por tuberculose entre os anos de 2013 e 2022 no Brasil. *Braz J Infect Dis*. 2023; 27(S1):102812. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2023.103647>

30. Hertz D, Schneider B. Sex differences in tuberculosis. *Semin Immunopathol* 2019;41(2):225-237. <https://doi.org/10.1007/s00281-018-0725-6>

31. Dlatu N, Faye LM, Apalata T. Outcomes of Treating Tuberculosis Patients with Drug-Resistant Tuberculosis, Human Immunodeficiency Virus, and Nutritional Status: The Combined Impact of Triple Challenges in Rural Eastern Cape. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2025, 22(3), 319. <https://doi.org/10.3390/ijerph22030319>

32. Horton KC, Hoey AL, Béraud G, Corbett EL, White RG. Systematic Review and Meta-Analysis of Sex Differences in Social Contact Patterns and Implications for Tuberculosis Transmission and Control. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(5):910–919. <https://doi.org/10.3201%2Fid2605.190574>

33. Chenciner L, Annerstedt KS, Pescarini JM, Wingfield T. Social and health factors associated with unfavourable treatment outcome in adolescents and young adults with tuberculosis in Brazil: a national retrospective cohort study. *The Lancet Global Health* 2021; 9(10):e1380–e1390. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(21\)00300-4](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(21)00300-4)

34. Laycock KM, Enane LA, Steenhoff A. Tuberculosis in Adolescents and Young Adults: Emerging Data on TB Transmission and Prevention among Vulnerable Young People. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2021; 6(3): 148. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed6030148>

35. Sharma SK, Mohan A, Kohli, M. Extrapulmonary tuberculosis. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2020; 15 (7), 931–948. <https://doi.org/10.1080/17476348.2021.1927718>

36. Sabóia CAD, Silva CJ. Distribuição temporal da tuberculose em Fortaleza-Ceará no período de 2012 a 2021. *Recisatec - Revista Científica Saúde e Tecnologia* 2022; 2(11):e211222. <https://doi.org/10.53612/recisatec.v2i11.222>

37. Smith I. Mycobacterium tuberculosis Pathogenesis and Molecular Determinants of Virulence. *Clin Microbiol Rev.* 2003; 16(3):463-496. <https://doi.org/10.1128%2FCMR.16.3.463-496.2003>

38. Macedo Júnior AMM, Silva CDD, Araújo EM, Silva JD, Gomes JT, Granjeiro JSC, et al. Perfil epidemiológico e fatores determinantes na saúde ambiental da tuberculose no Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* 2020; 11(7):243-252. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0022>

39. Souza MR, Paz WS, Sales VBS, Jesus GFH, Tavares DS, Lima SVM, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on the Diagnosis of Tuberculosis in Brazil: Is the WHO End TB Strategy at Risk? *Front Pharmacol* 2022;13:891711. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.891711>

de 2001 a 2021. *Rev Epidemiol Control Infect* [Internet]. 5º de outubro de 2026; 16. Disponível em: <https://seer.unisc.br/index.php/epidemiologia/article/view/20541>

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Daniel Brendon Melo Henriques Seabra contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões e revisão. **Aline Magalhães de Oliveira** contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, interpretação dos resultados, conclusões e revisão. **Eliezer de Oliveira Silva** contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, interpretação dos resultados, conclusões e revisão. **Renata Spener Gomes Cordeiro dos Santos** contribuiu para a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, interpretação dos resultados, conclusões e revisão. **Angelina do Carmo Lessa** contribuiu para redação da introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas. **Ronilson Ferreira Freitas** contribuiu para a administração de projetos, pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões, revisão e estatísticas.

Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Como citar este artigo: Seabra DBMH, Oliveira AM, Silva EO, Santos RSGC, Lessa AC, Freitas RF. Tendência temporal da incidência de tuberculose em adultos brasileiros, no período