







Tendência temporal da incidência de coinfeção tuberculose-HIV no Brasil, por macrorregião, Unidade da Federação, sexo e faixa etária, 2010-2021

Lucas Vinícius de Lima¹ , Gabriel Pavinati¹ , Rosana Rosseto de Oliveira¹ , Rodrigo de Macedo Couto² , Kleydson Bonfim Andrade Alves³ , Gabriela Tavares Magnabosco¹ 

¹Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Maringá, PR, Brasil

²Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil

³Organização Pan-Americana da Saúde, Departamento de Doenças Transmissíveis e Determinantes Ambientais da Saúde, Brasília, DF, Brasil

RESUMO

Objetivo: Analisar a tendência temporal da incidência da coinfeção tuberculose-HIV no Brasil, por macrorregião, Unidade da Federação, sexo e faixa etária, 2010-2021. **Métodos:** Estudo de séries temporais, com dados de vigilância, para a estimativa de variações percentuais anuais médias (VPAM) e intervalos de confiança de 95% (IC_{95%}), por *joinpoint regression*. **Resultados:** Foram analisados 122.211 casos de coinfeção tuberculose-HIV; identificou-se tendência decrescente no país (VPAM = -4,3; IC_{95%} 5,1;-3,7) e em suas regiões Sul (VPAM = -6,2; IC_{95%} -6,9;-5,5) e Sudeste (VPAM = -4,6; IC_{95%} -5,6;-3,8), acentuada durante a pandemia de covid-19 (2020-2021); observou-se maior tendência decrescente em Santa Catarina (VPAM = -9,3; IC_{95%} -10,1;-8,5) e maior tendência crescente no Tocantins (VPAM = 4,1; IC_{95%} 0,1;8,6); houve tendência de incremento no sexo masculino, destacando-se Sergipe (VPAM = 3,9; IC_{95%} 0,4;7,9), e na faixa etária de 18-34 anos, sobressaindo-se o Amapá (VPAM = 7,9; IC_{95%} 5,1;11,5). **Conclusão:** Verificaram-se disparidades territoriais e demográficas na carga e nas tendências da coinfeção tuberculose-HIV.

Palavras-chave: HIV; Tuberculose; Coinfeção; Estudos de Séries Temporais; Análise de Regressão.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) e a infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV, sigla para *human immunodeficiency virus*) sobrecarregam os sistemas de saúde, especialmente nos países com menor disponibilidade de recursos econômicos, humanos e estruturais.¹ Pactuações internacionais, traduzidas nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), foram firmadas para interromper a transmissão do HIV e de TB – e por conseguinte, eliminar a coinfeção TB-HIV enquanto problema de saúde pública, até o ano de 2030.^{1,2}

Estima-se que um quarto da população mundial esteja infectada pela TB. São casos de infecção que, eventualmente, podem evoluir para a doença.³ Além disso, a TB persiste como uma das principais causas infecciosas de mortalidade na população mundial, sobretudo entre quem vive com HIV.³ Estas pessoas, comparadas àquelas não infectadas pelo HIV, têm risco elevado, em até 20 vezes, para a progressão da TB-infecção à TB-doença, além de se mostrarem mais suscetíveis a desfechos desfavoráveis da TB, como o óbito.^{1,4}

A Organização Mundial da Saúde (OMS) compôs uma lista dos 30 países com maior carga da coinfeção TB-HIV. Nessa lista, destacaram-se aqueles em desenvolvimento e com maior população, inclusive o Brasil.³ Em todo o mundo, no ano de 2021, dos 6,4 milhões de casos de TB registrados, 6,7% foram de pessoas vivendo com HIV, e destas, 187 mil tiveram como desfecho o óbito.³ No Brasil, a proporção de coinfeção TB-HIV foi de 10,3% em 2019, com variações entre as macrorregiões nacionais e os estados.⁵

Estudos apontam que (i) os fatores individuais, como idade, sexo e grau de imunossupressão, (ii) os socioeconômicos, como escolaridade e renda, e (iii) os programáticos, relacionados à organização e ao acesso aos serviços de saúde, podem aumentar o risco de ocorrência da TB em pessoas com HIV.⁶⁻⁹ Outrossim, a

Contribuições do estudo	
Principais resultados	Entre 2010 e 2021, houve tendência decrescente da coinfeção tuberculose-HIV no Brasil e em suas regiões Sul e Sudeste, e tendência crescente nas regiões Norte e Nordeste. O aumento foi observado sobretudo no sexo masculino e em adultos jovens.
Implicações para os serviços	Aponta-se a necessidade do direcionamento estratégico de ações e serviços, como aplicação de recursos e proposição de intervenções, nos estratos populacionais e nos territórios que apresentaram os maiores incrementos na incidência da dupla infecção.
Perspectivas	Devem-se fortalecer as estratégias de controle da coinfeção, como dupla testagem e redução do diagnóstico tardio, início oportuno e adesão à terapia antirretroviral, vinculação ao cuidado, detecção e tratamento da tuberculose – inclusive preventivo.

ausência e/ou não adoção de recursos para prevenção, diagnóstico e tratamento, tanto no nível individual como programático, podem estar relacionadas a maiores incidências da dupla infecção.^{6,7}

Nesse sentido, há de se considerar a disposição e a regionalização da rede de atenção à saúde, suas desigualdades socioespaciais, econômicas e políticas. Nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste do país, os serviços se concentram em capitais e metrópoles, no que podem dificultar o acesso de pessoas residentes em áreas periféricas.¹⁰⁻¹² Já nas regiões Sul e Sudeste, a rede de atenção à saúde está melhor distribuída no interior dos estados, e os serviços de saúde, de maneira geral, apresentam melhor desempenho.¹⁰⁻¹²

É mister considerar o modo pelo qual os diferentes contextos influenciam na incidência da coinfeção TB-HIV, principalmente quando

se trata de infecções com determinação social, biológica e ambiental. Estudos de séries temporais, que consideram os territórios e estratos populacionais, podem ser úteis à saúde pública brasileira, visto que, a partir da descrição de tendências, é possível avaliar, direcionar e/ou implementar estratégias e políticas de intervenção.⁶

O Brasil figura como um país de alta carga da coinfeção TB-HIV, com desigualdades regionais na rede de atenção à saúde e particularidades sociais e individuais que implicam a possibilidade de dessemelhança na incidência dessas infecções. Dadas essas características, faz-se necessário identificar os diferentes comportamentos do agravo no país. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo analisar a tendência temporal da incidência da coinfeção TB-HIV no Brasil, por macrorregião, Unidade da Federação (UF), sexo e faixa etária, no período de 2010 a 2021.

MÉTODOS

Estudo ecológico de séries temporais da incidência de coinfeção TB-HIV no Brasil, por macrorregiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste) e UFs, com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), Sistema de Controle Logístico de Medicamentos (Siclom) e Sistema de Controle de Exames Laboratoriais da Rede Nacional de Contagem de Linfócitos CD4+/CD8+ e Carga Viral do HIV (Siscel).

A base de dados foi disponibilizada via plataforma Fala.BR, em 3 de novembro de 2022, pelo Departamento de HIV/Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis (DATHI), da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente (SVSA) do Ministério da Saúde (MS): protocolo nº 25072.039887/2022-27. O *linkage* probabilístico dos sistemas (SIM, Sinan, Siclom e Siscel) foi realizado pelo DATHI, conforme processo descrito no Boletim Epidemiológico – Panorama

epidemiológico da coinfeção TB-HIV no Brasil, 2020.⁵

Os dados populacionais foram obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) em 4 de novembro de 2022. Para o ano de 2010, utilizou-se a população do censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) naquele ano; para os anos intercensitários (2011-2021), foram aplicadas as estimativas populacionais elaboradas pelo Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis (DAENT), da SVSA/MS.¹³

A população do estudo consistiu dos casos novos notificados no Sinan-TB, independentemente da forma clínica, com a variável “HIV” codificada como “positivo” ou a variável “síndrome da imunodeficiência adquirida” (aids, sigla para *acquired immune deficiency syndrome*) codificada como “sim”; ou nos casos de TB notificados nas bases da TB sem o preenchimento de uma dessas variáveis, que entretanto possuíam diagnóstico nas bases do HIV, apresentavam algum resultado laboratorial no Siscel ou tinham alguma dispensação de antirretroviral no Siclom.⁵

Foram incluídos no estudo os casos de 2010 a 2021, considerando-se a disponibilidade, no DATHI, de dados sobre pessoas de 18 a 59 anos, haja vista a faixa etária corresponder à maior parte dos casos de coinfeção TB-HIV ($\pm 91,9\%$); o público infantojuvenil e as pessoas idosas não foram incluídos, por apresentarem particularidades que impossibilitariam a compreensão dessas especificidades. Foram excluídos 12 registros com a variável “sexo”, cuja análise interessa ao estudo, não preenchida.

Inicialmente, foram obtidos os coeficientes brutos de incidência, ano a ano, dividindo-se o total de casos novos de coinfeção TB-HIV pela população residente, no mesmo período e localidade; e multiplicando-se o resultado por 100 mil habitantes. Após análise exploratória dos dados, optou-se por calcular os coeficientes

de incidência por sexo (masculino; feminino) e grupo etário (em anos: 18 a 34; 35 a 59), considerando-se, no denominador, a população com as mesmas características demográficas.

A análise de tendência foi realizada pela regressão *joinpoint*, que permite verificar se segmentos de reta explicariam melhor as séries, do que uma única reta. Em função do número de 12 pontos analisados (um ponto para cada ano), foi definido o número máximo de dois *joinpoints*, conforme estabelecido na literatura.¹⁴ Estimou-se a tendência geral e estratificada (sexo e faixa etária) para cada macrorregião e UF, assumindo-se a influência de aspectos individuais e programáticos sobre a epidemiologia das infecções.

Os coeficientes anuais de incidência da coinfeção TB-HIV, transformados por função logarítmica natural (\ln) devido à melhor interpretação e comparação dos resultados, foram considerados como a variável dependente (y); e os anos-calendário do período, como a variável independente (x). Os modelos log-lineares [$\ln(y) = x\beta + \text{erro}$] foram ajustados pelos erros-padrão dos coeficientes de incidência e pela correção da autocorrelação de primeira ordem, verificada a partir dos dados.¹⁴

Os modelos finais, estimados via pesquisa em grade, foram escolhidos pelo menor valor do critério de informação bayesiano ponderado. Para cada modelo final, foram calculadas, pelo método quantil-empírico, (i) as variações percentuais anuais (VPAs), referentes à mudança dos valores dos coeficientes de incidência em cada *joinpoint*, (ii) as variações percentuais anuais médias (VPAMs), relativas às médias geométricas das VPAs, e (iii) os intervalos de confiança de 95% ($IC_{95\%}$) das VPAs/VPAMs.¹⁴

Na interpretação dos valores calculados, VPAs/VPAMs positivas indicaram tendência de incremento dos coeficientes de incidência da coinfeção TB-HIV, enquanto as VPAs/VPAMs negativas, tendência de declínio. Foram considerados significativos os valores das VPAs/VPAMs cujos $IC_{95\%}$ não incluíssem o valor nulo

(zero). As variações não significativas foram interpretadas como de tendência estacionária. As análises foram realizadas utilizando-se o Joinpoint Regression Program® em sua versão 5.0.2.¹⁴

Consoante com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), mediante parecer nº 5.721.740, emitido em 25 de outubro de 2022: Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 63981922.6.0000.0104.

RESULTADOS

Entre os anos de 2010 e 2021, foram notificados e analisados 122.211 casos novos de coinfeção TB-HIV na população com idade entre 18 e 59 anos, no Brasil. Os coeficientes anuais de incidência da coinfeção TB-HIV no período, para cada macrorregião nacional e o conjunto do país, encontram-se na Figura 1. Na Tabela 1, são apresentados os coeficientes brutos de incidência da dupla infecção, ano a ano, segundo a UF.

Identificou-se tendência decrescente na incidência da coinfeção TB-HIV no Brasil como um todo: VPAM = -4,3; $IC_{95\%}$ -5,1;-3,7. As regiões Norte (VPA = 3,1; $IC_{95\%}$ 1,0;6,8) e Nordeste (VPA = 1,3; $IC_{95\%}$ 0,2;3,0) apresentaram tendência de aumento dos coeficientes no período de 2010 a 2019. As regiões Sul (VPAM = -6,2; $IC_{95\%}$ -6,9;-5,5) e Sudeste (VPAM = -4,6; $IC_{95\%}$ -5,6;-3,8) apresentaram tendência de redução ao longo de todo o período de estudo, de 2010 a 2021. Todas as regiões tiveram queda dos coeficientes entre 2019 e 2021 (Tabela 2).

Na análise por UFs, houve tendência de incremento da incidência da coinfeção TB-HIV no Tocantins, em Sergipe e no Espírito Santo, em toda a série histórica. Já os estados do Acre, Piauí, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Goiás tiveram

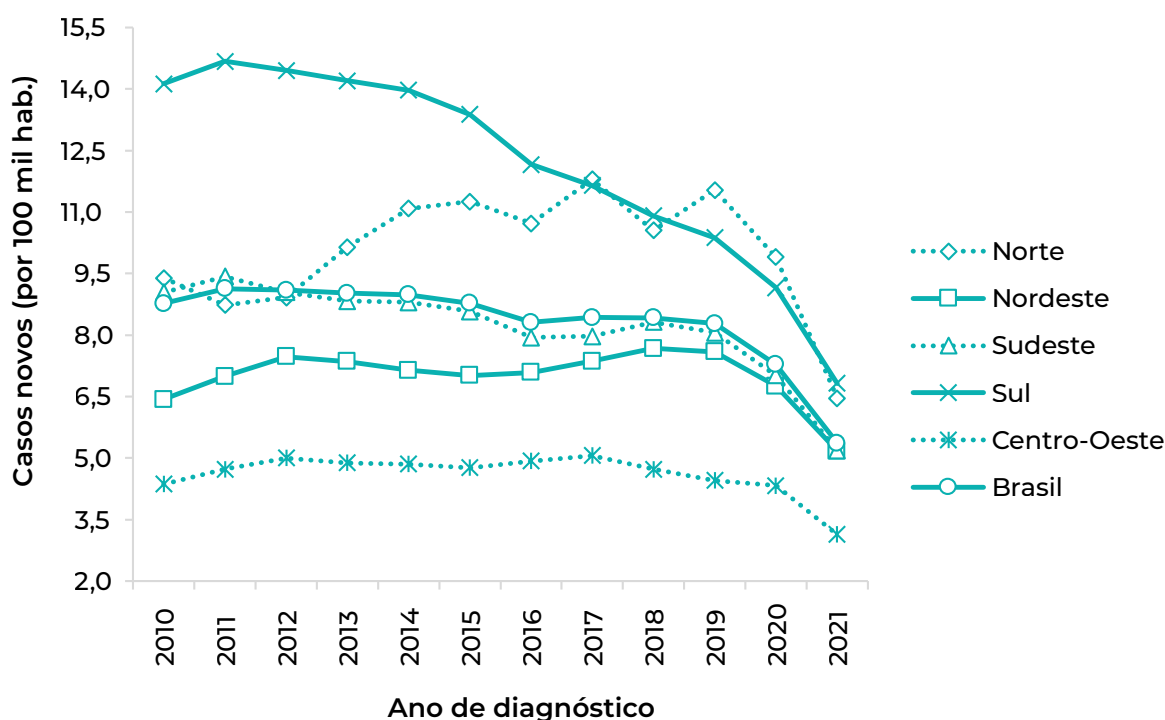


Figura 1 – Séries temporais dos coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população com idade de 18 a 59 anos, segundo macrorregiões, Brasil, 2010-2021

tendências decrescentes, de 2010 a 2021. A maioria das UFs (14; 51,8%) registrou queda na incidência da coinfeção TB-HIV a partir de 2018 ou 2019 (Tabela 2).

Foi identificada tendência decrescente nos coeficientes entre a população do sexo feminino, no Brasil e em suas macrorregiões, de 2010 a 2020. Observou-se maior acréscimo nas tendências para o Maranhão (VPAM = 3,3; IC_{95%} 1,3;5,6) e maior decréscimo para o Acre (VPAM = -15,8; IC_{95%} -27,6;-9,0). Algumas UFs (sete) registraram VPAs positivas na incidência entre a população do sexo feminino, a exemplo do Acre, Amazonas, Bahia e Espírito Santo (Tabela 3).

Quanto à população do sexo masculino, houve tendência decrescente nos coeficientes de incidência no Brasil e na maioria das macrorregiões; a exceção coube ao Norte, cuja tendência mostrou-se estável. As tendências mais acentuadas de aumento e queda foram, respectivamente, do Amapá (VPAM = 5,6; IC_{95%}

3,3;8,7) e de Santa Catarina (VPAM = -8,7; IC_{95%} -10,7;-7,4). Nove UFs – entre elas, Pará, Rondônia, Amazonas, Piauí e Espírito Santo – registraram VPAs positivas (Tabela 3).

As incidências da coinfeção TB-HIV na faixa etária de 18 a 34 anos apresentaram tendência de declínio para o conjunto Brasil, e nas macrorregiões Sul, Sudeste e Nordeste. Ainda sobre esse grupo etário, maior incremento e maior declínio da incidência de TB-HIV foram observados, respectivamente, no Amapá (VPAM = 7,9; IC_{95%} 5,1;11,5) e em Santa Catarina (VPAM = -9,7; IC_{95%} -12,0;-7,7). Ainda, para a mesma faixa etária, dez UFs tiveram VPAs positivas em segmentos das séries, como Amazonas, Mato Grosso, Ceará, Alagoas e Rio Grande do Norte (Tabela 4).

Na população com idade entre 35 e 59 anos, viu-se tendência decrescente dos coeficientes de incidência da dupla infecção no Brasil e em todas as macrorregiões. Nenhuma UF apresentou VPAM positiva, sendo Santa Catarina (VPAM

Tabela 1 – Coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população com idade de 18 a 59 anos, segundo Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Unidades da Federação (por macrorregiões)		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Norte	Rondônia	4,9	7,2	6,8	7,7	8,6	6,9	9,6	8,0	6,2	6,9	5,4	4,1
	Acre	4,1	3,7	4,5	3,0	3,0	2,4	2,2	2,7	2,3	4,2	1,8	2,7
	Amazonas	18,6	16,0	17,4	21,5	25,3	25,9	23,1	24,6	21,8	21,9	18,6	12,7
	Roraima	8,9	5,4	6,4	9,1	3,9	7,5	5,3	7,2	5,5	7,3	8,5	7,5
	Pará	8,7	8,3	7,9	8,5	8,6	9,0	8,6	10,3	9,4	11,0	9,7	5,1
	Amapá	3,3	3,6	4,7	2,9	4,2	3,6	4,2	5,5	5,4	6,2	4,3	5,0
	Tocantins	2,0	1,2	1,2	1,4	2,4	1,5	1,9	1,6	2,3	1,9	1,8	2,9
Nordeste	Maranhão	5,0	4,8	5,5	5,8	5,1	5,7	5,6	5,9	7,0	6,8	6,0	4,8
	Piauí	3,2	3,8	4,0	2,6	4,1	2,4	3,6	3,6	4,1	3,7	3,1	2,5
	Ceará	5,3	6,8	7,9	6,8	6,9	7,5	6,8	7,6	7,6	8,6	7,4	5,6
	Rio Grande do Norte	5,3	6,2	8,2	7,5	7,1	7,1	5,3	7,2	8,5	8,1	7,6	5,0
	Paraíba	5,8	5,5	5,5	6,6	6,2	5,6	4,4	5,9	6,4	6,0	5,9	4,8
	Pernambuco	12,2	13,4	14,8	13,8	13,6	13,6	14,2	13,8	13,6	12,7	11,6	8,7
	Alagoas	6,0	6,6	8,2	8,8	7,3	5,9	9,5	9,1	9,1	9,6	7,6	5,2
	Sergipe	3,7	4,1	3,3	4,7	4,4	3,4	4,2	4,4	6,7	5,4	5,9	3,8
	Bahia	5,7	5,8	5,1	5,6	5,5	5,3	5,2	5,1	5,0	5,1	4,4	3,7
Sudeste	Minas Gerais	3,4	4,1	3,9	4,1	4,1	3,6	3,3	3,2	3,3	3,5	3,0	1,9
	Espírito Santo	5,7	5,2	6,1	5,7	5,1	5,6	4,3	4,4	5,5	4,9	6,4	6,7
	Rio de Janeiro	15,9	16,9	16,6	15,0	15,4	15,8	14,8	14,6	15,2	14,8	12,8	9,5
	São Paulo	9,3	9,4	8,8	9,0	8,8	8,4	7,8	8,0	8,3	7,9	6,8	5,0
Sul	Paraná	6,0	5,4	5,4	5,6	5,5	5,3	4,7	4,3	4,5	3,7	3,9	3,2
	Santa Catarina	12,3	14,1	11,9	11,9	11,9	11,0	9,8	10,0	8,9	8,3	6,1	4,6
	Rio Grande do Sul	23,1	24,2	25,0	24,2	23,8	22,9	21,2	20,1	18,8	18,6	16,6	12,0
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	6,6	7,4	8,8	8,8	7,9	6,6	6,6	6,8	8,0	9,6	9,3	6,5
	Mato Grosso	7,1	6,9	5,2	6,8	6,5	6,7	8,8	8,0	6,8	6,0	5,3	3,8
	Goiás	3,1	3,3	4,1	3,3	3,1	3,9	3,2	3,8	3,3	2,3	2,6	2,0
	Distrito Federal	2,1	3,1	3,5	3,0	4,2	2,9	3,1	3,2	2,9	3,2	2,8	2,1

Tabela 2 – Tendência temporal dos coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população com idade de 18 a 59 anos, segundo macrorregiões e Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Macrorregiões e Unidades da Federação	Período	VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)
Norte	2010-2019	3,1 (1,0;6,8) ^d	-2,4 (-7,1;0,1)
	2019-2021	-23,7 (-64,3;-8,4) ^d	
Rondônia	2010-2016	6,7 (1,4;17,4) ^d	-2,4 (-7,1;0,7)
	2016-2021	-12,4 (-29,1;-7,2) ^d	
Acre	2010-2016	-11,2 (-17,4;-8,3) ^d	-7,1 (-10,0;-5,0) ^d
	2016-2019	13,4 (-6,0;22,1)	
Amazonas	2019-2021	-21,1 (-34,9;0,2)	-1,7 (-4,7;2,1)
	2010-2015	9,5 (-6,4;37,4)	
Roraima	2015-2019	-3,8 (-9,2;21,9)	1,5 (-1,2;3,9)
	2019-2021	-21,6 (-36,2;-8,0) ^d	
Pará	2010-2017	-2,4 (-16,9;1,9)	-1,6 (-3,4;0,6)
	2017-2021	8,8 (0,6;29,6) ^d	
Amapá	2010-2019	3,4 (2,0;5,9) ^d	1,7 (-1,3;3,6)
	2019-2021	-21,3 (-30,3;-7,4) ^d	
Tocantins	2010-2015	0,0 (-15,0;5,2)	4,1 (0,1;8,6) ^d
	2015-2018	17,0 (7,9;25,7) ^d	
Nordeste	2018-2021	-9,1 (-26,1;-1,9) ^d	-2,2 (-3,5;-1,0) ^d
	2010-2021	4,1 (0,1;8,6) ^d	
Maranhão	2010-2019	1,3 (0,2;3,0) ^d	-0,4 (-1,7;0,7)
	2019-2021	-16,8 (-22,9;-8,7) ^d	
Piauí	2010-2016	2,1 (-4,1;4,3)	-3,4 (-6,1;-2,2) ^d
	2016-2019	7,6 (3,9;10,8) ^d	
Ceará	2019-2021	-17,5 (-23,5;-9,2) ^d	-0,7 (-3,2;2,6)
	2010-2015	-4,6 (-13,5;-1,5) ^d	
Rio Grande do Norte	2015-2018	11,1 (2,8;17,4) ^d	0,7 (-3,3;5,4)
	2018-2021	-14,4 (-30,9;-7,8) ^d	
Paraíba	2010-2019	3,1 (1,1;13,2) ^d	-0,4 (-2,6;1,9)
	2019-2021	-16,2 (-28,7;-0,8) ^d	
Pernambuco	2010-2021	0,7 (-3,3;5,4)	-2,8 (-4,2;-1,4) ^d
	2010-2012	7,3 (1,0;16,1) ^d	
Alagoas	2012-2018	-1,0 (-2,6;0,3)	-1,8 (-5,3;2,3)
	2018-2020	-17,5 (-23,8;-11,1) ^d	
Sergipe	2010-2019	4,3 (1,8;11,6) ^d	4,0 (1,2;7,2) ^d
	2019-2021	-25,3 (-40,2;-5,1) ^d	
Bahia	2010-2021	4,0 (1,2;7,2) ^d	-3,6 (-4,2;-3,1) ^d
	2010-2019	-1,4 (-1,8;-0,8) ^d	
	2019-2021	-13,1 (-16,2;-8,2) ^d	

Continua

Continuação

Tabela 2 – Tendência temporal dos coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população com idade de 18 a 59 anos, segundo macrorregiões e Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Macrorregiões e Unidades da Federação	Período	VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)
Sudeste	2010-2019	-1,7 (-2,4;-0,7) ^d	-4,6 (-5,6;-3,8) ^d
	2019-2021	-16,9 (-21,9;-10,1) ^d	
Minas Gerais	2010-2019	-1,5 (-7,7;24,0)	-5,8 (-10,1;-0,3) ^d
	2019-2021	-22,8 (-42,4;-0,8) ^d	
Espírito Santo	2010-2013	2,0 (-1,8;12,0)	
	2013-2017	-6,5 (-11,3;-3,2) ^d	1,9 (0,9;3,3) ^d
	2017-2021	11,1 (6,7;19,1) ^d	
Rio de Janeiro	2010-2019	-1,2 (-1,9;-0,2) ^d	-4,4 (-5,5;-3,6) ^d
	2019-2021	-17,6 (-23,0;-10,6) ^d	
São Paulo	2010-2016	-2,7 (-5,9;-1,6) ^d	
	2016-2019	0,2 (-1,9;2,0)	-5,4 (-6,2;-4,8) ^d
	2019-2021	-20,3 (-24,2;-14,3) ^d	
Sul	2010-2014	-0,9 (-2,3;2,4)	
	2014-2019	-5,8 (-7,1;-4,4) ^d	-6,2 (-6,9;-5,5) ^d
	2019-2021	-16,5 (-20,5;-12,2) ^d	
Paraná	2010-2014	-0,5 (-3,0;5,0)	-4,4 (-5,4;-3,4) ^d
	2014-2021	-6,5 (-9,1;-5,4) ^d	
Santa Catarina	2010-2014	-3,2 (-4,7;0,6)	
	2014-2019	-6,5 (-8,6;-5,1) ^d	-9,3 (-10,1;-8,5) ^d
	2019-2021	-26,1 (-29,9;-19,5) ^d	
Rio Grande do Sul	2010-2012	5,0 (-0,4;10,2)	
	2012-2019	-4,3 (-5,4;-3,4) ^d	-5,2 (-6,3;-4,4) ^d
	2019-2021	-17,3 (-22,1;-11,7) ^d	
Centro-Oeste	2010-2018	0,7 (-0,4;2,1)	-2,6 (-3,9;-1,7) ^d
	2018-2021	-10,9 (-20,2;-6,5) ^d	
Mato Grosso do Sul	2010-2021	0,7 (-4,7;6,9)	0,7 (-4,7;6,9)
Mato Grosso	2010-2012	-12,0 (-19,7;0,4)	
	2012-2017	8,0 (4,2;16,7) ^d	-5,1 (-6,9;-3,3) ^d
Goiás	2017-2021	-16,1 (-23,4;-11,3) ^d	
	2010-2017	0,8 (-2,2;15,7)	-4,5 (-8,6;-0,6) ^d
Distrito Federal	2017-2021	-13,0 (-36,1;-6,0) ^d	
	2010-2012	26,7 (4,4;48,3) ^d	1,4 (-1,4;4,0)
Brasil	2012-2021	-3,5 (-7,1;-1,9) ^d	
	2010-2019	-1,0 (-1,6;-0,2) ^d	-4,3 (-5,1;-3,7) ^d
	2019-2021	-18,0 (-22,1;-11,7) ^d	

a) VPA: Variação percentual anual; b) IC_{95%}: Intervalo de confiança de 95% (limite inferior; limite superior); c) VPAM: Variação percentual anual média; d) Valor estatisticamente significativo.

Tabela 3 – Tendência temporal dos coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população com idade de 18 a 59 anos, por sexo (masculino; feminino), segundo macrorregiões e Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Macrorregiões e Unidades da Federação	Feminino			Masculino		
	Período	VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)	Período	VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)
Norte	2010-2019	1,3 (-0,9;7,7)	-3,5 (-8,4;0,0)	2010-2014	7,2 (3,2;11,2) ^d	-0,2 (-2,7;2,0)
	2019-2021	-22,5 (-64,0;-4,6) ^d	-	2014-2019	1,5 (-3,2;5,2)	-
	-	-	-	2019-2021	-17,4 (-44,3;-10,2) ^d	-
Rondônia	2010-2018	1,8 (-2,2;11,8)	-6,6 (-13,0;-2,0) ^d	2010-2015	11,7 (3,3;47,7) ^d	-0,8 (-5,8;5,4)
	2018-2021	-25,8 (-55,4;-9,6) ^d	-	2015-2021	-10,1 (-25,9;-5,0) ^d	-
	2010-2013	-44,3 (-72,9;-21,4) ^d	-15,8 (-27,6;-9,0) ^d	2010-2021	-2,9 (-7,7;1,6)	-2,9 (-7,7;1,6)
Acre	2013-2016	34,2 (0,1;74,0) ^d	-	-	-	-
	2016-2021	-18,4 (-66,8;-2,1) ^d	-	-	-	-
	2010-2017	4,1 (0,4;14,4) ^d	-2,8 (-7,0;0,9)	2010-2015	11,7 (5,6;31,3) ^d	1,8 (-1,2;5,8)
2017-2021	-13,8 (-35,0;-6,1) ^d	-	2015-2021	-5,8 (-14,0;-1,9) ^d	-	
Amazonas	2010-2021	-5,1 (-11,4;1,3)	-5,1 (-11,4;1,3)	2010-2021	1,8 (-4,1;9,0)	1,8 (-4,1;9,0)
	2010-2021	-0,1 (-2,7;2,7)	-0,1 (-2,7;2,7)	2010-2016	1,4 (-4,8;3,2)	-
	-	-	-	2016-2019	10,4 (5,5;14,4) ^d	-2,6 (-4,2;-1,5) ^d
Pará	-	-	-	2019-2021	-28,6 (-35,1;-22,2) ^d	-
	2010-2021	-0,9 (-8,5;8,3)	-0,9 (-8,5;8,3)	2010-2018	8,6 (6,5;22,4) ^d	5,6 (3,3;8,7) ^d
	-	-	-	2018-2021	-2,2 (-16,6;5,4)	-
Tocantins	2010-2021	3,0 (-6,6;15,4)	3,0 (-6,6;15,4)	2010-2021	4,2 (-3,3;13,4)	4,2 (-3,3;13,4)
	2010-2019	0,7 (-0,7;3,7)	-3,3 (-5,6;-1,3) ^d	2010-2019	1,5 (0,6;3,0) ^d	-
	2019-2021	-19,6 (-31,2;-7,5) ^d	-	2019-2021	-13,9 (-19,8;-6,4) ^d	-1,5 (-2,6;-0,4) ^d
Nordeste	2010-2021	3,3 (1,3;5,6) ^d	3,3 (1,3;5,6) ^d	2010-2021	2,5 (1,3;3,7) ^d	2,5 (1,3;3,7) ^d
	2010-2018	0,4 (-4,1;40,8)	-5,4 (-11,4;1,7)	2010-2015	-4,8 (-12,4;-1,8) ^d	-
	2018-2021	-19,1 (-48,7;-4,1) ^d	-	2015-2019	9,7 (4,4;19,5) ^d	-3,7 (-5,9;-1,9) ^d
Piauí	-	-	-	2019-2021	-23,3 (-34,3;-9,9) ^d	-
	2010-2012	15,8 (5,6;27,3) ^d	-1,3 (-3,3;0,5)	2010-2021	1,0 (-1,8;4,2)	1,0 (-1,8;4,2)
	2012-2019	2,4 (-0,4;4,4)	-	-	-	-
Ceará	2019-2021	-26,1 (-33,3;-15,8) ^d	-	-	-	-
	2010-2021	-2,0 (-8,8;5,4)	-2,0 (-8,8;5,4)	2010-2021	1,4 (-1,3;4,6)	1,4 (-1,3;4,6)
	2010-2021	-2,8 (-7,1;1,5)	-2,8 (-7,1;1,5)	2010-2021	0,5 (-1,8;3,0)	0,5 (-1,8;3,0)
Rio Grande do Norte	2010-2012	9,3 (1,6;16,5) ^d	-3,4 (-4,9;-2,1)	2010-2018	1,3 (-0,4;4,3)	-2,7 (-4,5;-1,1) ^d
	2012-2019	-2,3 (-4,1;-0,9) ^d	-	2018-2021	-12,6 (-22,7;-6,1) ^d	-
	2019-2021	-17,9 (-24,3;-9,9) ^d	-	-	-	-
Paraíba	2010-2019	3,0 (-8,9;55,6)	-3,0 (-9,2;7,1)	2010-2018	6,2 (3,1;14,6) ^d	-0,2 (-3,8;3,5)
	2019-2021	-25,8 (-51,4;5,8)	-	2018-2021	-15,4 (-35,2;-4,3) ^d	-
	2010-2021	3,3 (-2,1;9,9)	3,3 (-2,1;9,9)	2010-2021	3,9 (0,4;7,9) ^d	3,9 (0,4;7,9) ^d
Pernambuco	2010-2012	-14,2 (-17,5;-7,2) ^d	-5,3 (-6,3;-4,3) ^d	2010-2013	1,3 (0,1;4,1) ^d	-
	2012-2019	1,2 (0,3;3,5) ^d	-	2013-2019	-2,5 (-3,0;-1,8) ^d	-3,1 (-3,5;-2,8) ^d
	2019-2021	-16,8 (-22,3;-9,9) ^d	-	2019-2021	-11,4 (-13,3;-7,9) ^d	-

Continua

Continuação

Tabela 3 – Tendência temporal dos coeficientes brutos de incidência da coinfecção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população com idade de 18 a 59 anos, por sexo (masculino; feminino), segundo macrorregiões e Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Macrorregiões e Unidades da Federação	Feminino		Masculino			
	Período	VPA ^a (IC _{95%}) ^b	VPAM ^c (IC _{95%}) ^b	Período	VPA ^a (IC _{95%}) ^b	VPAM ^c (IC _{95%}) ^b
Sudeste	2010-2019	-3,1 (-4,1;-0,2) ^d	-5,6 (-7,4;-3,9) ^d	2010-2019	-1,2 (-1,8;-0,5) ^d	-4,3 (-5,0;-3,6) ^d
	2019-2021	-16,5 (-25,4;-6,0) ^d	-	2019-2021	-16,8 (-20,9;-10,5) ^d	-
	2010-2012	11,9 (-10,0;45,2)	-8,1 (-14,0;-3,5) ^d	2010-2021	-2,4 (-4,8;0,0)	-2,4 (-4,8;0,0)
Minas Gerais	2012-2019	-6,1 (-17,4;7,6)	-	-	-	-
	2019-2021	-29,9 (-51,7;-4,3) ^d	-	-	-	-
	2010-2013	14,5 (9,4;28,9) ^d	2,6 (1,4;4,2) ^d	2010-2017	-3,2 (-6,0;-1,5) ^d	1,2 (0,0;2,3)
Espírito Santo	2013-2016	-17,3 (-20,9;-10,3) ^d	-	2017-2021	9,5 (4,7;19,2) ^d	-
	2016-2021	9,4 (5,9;16,0) ^d	-	-	-	-
	2010-2019	-2,7 (-6,4;8,5)	-4,6 (-6,7;-2,0) ^d	2010-2019	-0,7 (-1,3;0,1)	-4,3 (-5,4;-3,7) ^d
Rio de Janeiro	2019-2021	-12,8 (-23,8;-2,1) ^d	-	2019-2021	-19,2 (-24,3;-12,1) ^d	-
	2010-2016	-4,6 (-7,5;-3,8) ^d	-6,7 (-7,6;-6,1) ^d	2010-2019	-1,5 (-2,2;-0,6) ^d	-
	2016-2019	0,6 (-2,2;2,5)	-	2019-2021	-18,4 (-23,5;-11,2) ^d	-4,8 (-5,8;-4,0) ^d
São Paulo	2019-2021	-21,9 (-26,4;-16,6) ^d	-	-	-	-
	2010-2013	3,2 (0,8;6,9) ^d	-5,8 (-6,6;-5,2) ^d	2010-2014	-1,7 (-4,7;5,9)	-6,3 (-7,5;-5,2) ^d
	2013-2019	-5,4 (-6,3;-4,4) ^d	-	2014-2019	-5,8 (-7,5;-2,3) ^d	-
Sul	2019-2021	-18,8 (-22,6;-13,8) ^d	-	2019-2021	-15,9 (-22,4;-9,5) ^d	-
	2010-2015	1,4 (-1,5;6,3)	-6,2 (-7,8;-5,0) ^d	2010-2014	-2,0 (-3,9;4,4)	-4,0 (-5,3;-3,1) ^d
	2015-2021	-12,2 (-16,2;-10,0) ^d	-	2014-2021	-5,1 (-12,2;-4,2) ^d	-
Paraná	2010-2016	-4,3 (-7,4;2,2)	-10,0 (-11,6;-8,9) ^d	2010-2018	-4,4 (-5,8;-2,7) ^d	-8,7 (-10,7;-7,4) ^d
	2016-2019	-8,0 (-10,3;-3,0) ^d	-	2018-2021	-19,0 (-31,9;-13,0) ^d	-
	2019-2021	-27,7 (-35,4;-20,1) ^d	-	-	-	-
Santa Catarina	2010-2013	4,9 (4,0;5,7) ^d	-4,3 (-4,7;-3,9) ^d	2010-2012	3,6 (-5,6;15,4)	-5,6 (-7,8;-3,7) ^d
	2013-2019	-4,7 (-5,1;-4,2) ^d	-	2012-2019	-4,6 (-7,7;0,1)	-
	2019-2021	-15,5 (-17,6;-11,3) ^d	-	2019-2021	-17,1 (-27,2;-7,7) ^d	-
Rio Grande do Sul	2010-2016	0,6 (-1,3;3,5)	-3,9 (-5,4;-3,0) ^d	2010-2014	0,9 (-3,4;2,6)	-3,5 (-4,3;-3,0) ^d
	2016-2021	-9,2 (-14,5;-6,6) ^d	-	2014-2017	5,8 (2,9;7,9) ^d	-
	-	-	-	2017-2021	-13,9 (-16,2;-12,4) ^d	-
Centro-Oeste	2010-2021	-0,6 (-5,8;4,9)	-0,6 (-5,8;4,9)	2010-2021	1,3 (-3,0;6,3)	1,3 (-3,0;6,3)
	2010-2017	0,1 (-3,7;19,2)	-4,5 (-9,2;-0,7) ^d	2010-2013	-7,0 (-19,7;0,2)	-4,6 (-6,8;-3,2) ^d
	2017-2021	-12,2 (-37,5;-4,3) ^d	-	2013-2017	12,8 (6,6;22,6) ^d	-
Mato Grosso do Sul	-	-	-	2017-2021	-17,9 (-26,3;-12,7) ^d	-
	2010-2017	1,3 (-1,6;6,7)	-4,9 (-7,8;-2,7) ^d	2010-2017	0,6 (-2,4;2,1)	-4,4 (-8,6;-0,1) ^d
	2017-2021	-14,8 (-30,8;-8,4) ^d	-	2017-2021	-12,5 (-36,2;-5,5) ^d	-
Mato Grosso	2010-2018	-8,2 (-25,0;5,4)	-3,3 (-8,0;-0,2) ^d	2010-2012	29,9 (11,4;48,5) ^d	0,1 (-2,7;2,6)
	2018-2021	10,9 (-6,8;45,0)	-	2012-2019	-0,9 (-3,1;1,6)	-
	-	-	-	2019-2021	-20,1 (-30,7;-8,4) ^d	-
Goiás	2010-2019	-1,8 (-2,6;-0,9) ^d	-5,4 (-6,5;-4,6) ^d	2010-2019	-0,7 (-1,2;-0,1) ^d	-4,0 (-4,6;-3,4) ^d
	2019-2021	-19,8 (-25,4;-12,9) ^d	-	2019-2021	-17,3 (-20,8;-11,2) ^d	-
	-	-	-	-	-	-
Brasil	2010-2019	-1,8 (-2,6;-0,9) ^d	-	2010-2019	-0,7 (-1,2;-0,1) ^d	-
	2019-2021	-19,8 (-25,4;-12,9) ^d	-	2019-2021	-17,3 (-20,8;-11,2) ^d	-
	-	-	-	-	-	-

a) VPA: Variação percentual anual; b) IC95%: intervalo de confiança de 95% (limite inferior; limite superior); c) VPAM: Variação percentual anual média; d) Valor estatisticamente significativo.

= -9,4; IC_{95%} -10,3;-8,7) o estado a ter apresentado maior tendência de decréscimo na incidência de TB-HIV nessa faixa etária; dez UFs registraram períodos com VPAs positivas, a exemplo do Pará, Maranhão e Sergipe (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Este estudo de séries temporais da coinfeção TB-HIV revelou que os estados do Rio Grande do Sul, Amazonas, Pernambuco e Santa Catarina apresentaram os maiores níveis de incidência no Brasil, entre 2010 e 2021. Tendências decrescentes foram observadas principalmente nas UFs do Sul e do Sudeste. Foram registrados aumentos da incidência sobretudo na população do sexo masculino e na idade de 18 a 34 anos. Houve tendência de queda em grande parte das UFs, durante a pandemia da covid-19.

A resposta brasileira às epidemias do HIV e da TB, historicamente, relaciona-se a questões políticas e orçamentárias. Sabe-se que, desde 2013, o Brasil tem enfrentado adversidades socioeconômicas sem precedentes, ascensão das desigualdades e impacto desses entraves no Sistema Único de Saúde (SUS),¹⁵ associados a aspectos de disparidade regional na distribuição e no acesso aos serviços.^{11,12} Trata-se de uma realidade a ser considerada, quando se interpretam as diferentes tendências observadas neste estudo.

No Brasil, é premente reconhecer o desenvolvimento de estratégias colaborativas entre os programas da TB e do HIV, como:^{5,16,17} recomendação da terapia antirretroviral (TARV) para pessoas com HIV, independentemente da contagem de linfócitos, desde 2011; incorporação do teste rápido molecular para TB (TRM-TB) na rede de atenção à saúde, em 2014; e fortalecimento da detecção e do tratamento da TB-infecção, principalmente em pessoas vivendo com HIV, a partir da publicação do protocolo de vigilância, em 2018.

Internacionalmente, no Reino Unido, a tendência decrescente da incidência da coinfeção

TB-HIV também foi visualizada entre 2000 e 2014.¹⁸ Esse declínio foi atrelado ao aumento do limiar da contagem de linfócitos para o início da TARV, em 2008, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas com HIV e reduzindo a suscetibilidade à TB.¹⁸ No Brasil, presume-se que a indicação de TARV para todas as pessoas com HIV pode ter influenciado na redução dos casos de coinfeção pela TB.

A diminuição nos níveis de incidência da coinfeção TB-HIV também pode se relacionar à ampliação das ações de diagnóstico e tratamento da TB-infecção, tanto na população geral como nas pessoas que vivem com HIV. Esta é uma das estratégias fundamentais para a eliminação da TB como problema de saúde pública, no Brasil e no mundo,¹⁹ visto que pode resultar na diminuição da incidência de casos de TB-doença e colaborar para a interrupção da cadeia de transmissão do bacilo de Koch.²⁰

Ainda, cabe ressaltar o papel crucial que a profilaxia pré-exposição (PrEP) pode desempenhar no enfrentamento da epidemia do HIV. É fato que a ampliação das opções preventivas no Brasil, desde 2017, como a PrEP e os métodos na perspectiva da prevenção combinada, pode culminar no controle efetivo da infecção.²¹ Por conseguinte, infere-se que a redução dos novos casos de HIV poderia diminuir a incidência da coinfeção por TB, devido ao menor número de pessoas potencialmente suscetíveis.

A tendência crescente da coinfeção TB-HIV, entretanto, atrela-se (i) à maior circulação dos agentes etiológicos, o que favorece a transmissão das infecções, e/ou (ii) à maior oferta de testes para detecção do HIV e da TB, o que aumenta o número de pessoas diagnosticadas. No Brasil, a testagem para o HIV em pessoas com TB e a investigação de TB em pessoas com HIV (dupla testagem) é uma estratégia da rede de atenção à saúde, especialmente na Atenção Primária à Saúde (APS) e no Serviço de Atenção Especializada (SAE).¹⁶

Nessa direção, considera-se que a ampliação da testagem para TB entre as pessoas com

Tabela 4 – Tendência temporal dos coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população, por faixa etária (18 a 34 anos; 35 a 59 anos), segundo macrorregiões e Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Macrorregiões e Unidades da Federação	18 a 34 anos			35 a 59 anos		
	Período	VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)	Período	VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)
Norte	2010-2019	2,8 (0,3;9,1) ^d	-2,9 (-7,3;0,6)	2010-2014	7,2 (4,5;15,9) ^d	
	2019-2021	-24,9 (-45,7;-6,4) ^d		2014-2019	0,1 (-2,5;2,6)	-2,5 (-3,6;-1,1) ^d
	-	-	-	2019-2021	-24,7 (-30,0;-16,0) ^d	
Rondônia	2010-2016	5,7 (1,3;15,9) ^d	-2,6 (-6,3;0,4)	2010-2012	26,3 (10,0;43,5) ^d	-1,1 (-3,6;0,9)
	2016-2021	-11,6 (-26,3;-6,5) ^d		2012-2017	1,7 (-5,6;5,4)	
	-	-	-	2017-2021	-15,5 (-25,4;-11,3) ^d	
Acre	2010-2021	-4,9 (-9,1;-1,3) ^d	-4,9 (-9,1;-1,3) ^d	2010-2021	-3,6 (-10,5;3,1)	-3,6 (-10,5;3,1)
Amazonas	2010-2017	5,7 (1,3;40,1) ^d	-1,1 (-6,8;5,3)	2010-2015	11,1 (0,3;29,7) ^d	
	2017-2021	-12,0 (-41,1;-2,5) ^d		2015-2019	-5,3 (-8,8;17,9)	-1,6 (-4,0;1,3)
	-	-	-	2019-2021	-21,8 (-32,8;-10,1) ^d	
Roraima	2010-2021	5,2 (0,7;10,7) ^d	5,2 (0,7;10,7) ^d	2010-2013	16,0 (3,6;48,9) ^d	
	-	-	-	2013-2016	-25,0 (-32,4;-13,0) ^d	1,3 (-1,5;4,5)
	-	-	-	2016-2021	11,8 (4,0;33,3) ^d	
Pará	2010-2012	-10,3 (-16,2;0,3)		2010-2019	3,3 (1,7;6,4) ^d	-1,8 (-3,8;0,7)
	2012-2019	5,4 (4,0;11,3) ^d	-3,6 (-5,4;-1,9) ^d	2019-2021	-22,0 (-31,5;-6,8) ^d	
	2019-2021	-24,3 (-32,7;-13,3) ^d		-	-	-
Amapá	2010-2021	7,9 (5,1;11,5) ^d	7,9 (5,1;11,5) ^d	2010-2021	1,5 (-3,6;7,4)	1,5 (-3,6;7,4)
Tocantins	2010-2021	5,5 (-1,0;13,5)	5,5 (-1,0;13,5)	2010-2021	2,6 (-3,9;10,7)	2,6 (-3,9;10,7)
Nordeste	2010-2019	1,6 (0,2;3,9) ^d	-2,5 (-4,5;-0,9) ^d	2010-2019	0,8 (-0,2;2,4)	-2,3 (-3,6;-1,2) ^d
	2019-2021	-19,1 (-28,0;-8,2) ^d		2019-2021	-15,3 (-21,8;-7,6) ^d	
	-	-	-	-	-	-
Maranhão	2010-2019	2,2 (0,8;5,0) ^d	-1,7 (-3,6;0,4)	2010-2015	0,1 (-4,4;2,4)	
	2019-2021	-17,2 (-27,2;-3,8) ^d		2015-2019	9,9 (6,9;15,1) ^d	-0,2 (-1,3;0,9)
	-	-	-	2019-2021	-18,2 (-23,5;-10,8) ^d	
Piauí	2010-2019	2,4 (-1,3;10,2)	-8,1 (-15,4;-2,3) ^d	2010-2021	-0,6 (-3,1;1,7)	-0,6 (-3,1;1,7)
	2019-2021	-43,6 (-65,4;-10,7) ^d		-	-	-
Ceará	2010-2019	4,0 (1,4;12,9) ^d	-1,4 (-4,3;2,6)	2010-2019	2,1 (-0,3;17,9)	-0,6 (-2,7;3,1)
	2019-2021	-22,2 (-35,0;-2,9) ^d		2019-2021	-11,7 (-23,3;0,8)	
Rio Grande do Norte	2010-2019	3,1 (0,4;18,2) ^d	-3,1 (-7,3;2,6)	2010-2021	0,7 (-2,8;4,9)	0,7 (-2,8;4,9)
	2019-2021	-26,4 (-43,9;-2,7) ^d		-	-	-
Paraíba	2010-2019	1,7 (-0,4;10,5)	-2,7 (-5,4;0,8)	2010-2021	-0,6 (-2,4;1,3)	-0,6 (-2,4;1,3)
	2019-2021	-20,2 (-33,1;-2,9) ^d		-	-	-
Pernambuco	2010-2012	9,1 (3,0;16,9) ^d		2010-2018	0,9 (-0,5;3,1)	-3,6 (-5,6;-2,4) ^d
	2012-2019	-1,8 (-3,1;-0,5) ^d	-2,0 (-3,2;-0,8) ^d	2018-2021	-14,6 (-28,1;-9,0) ^d	
	2019-2021	-12,6 (-18,8;-6,9) ^d		-	-	-
Alagoas	2010-2019	6,2 (3,5;12,3) ^d	-1,7 (-5,7;2,3)	2010-2019	2,5 (-0,5;32,3)	-2,3 (-6,2;4,3)
	2019-2021	-30,7 (-46,4;-9,9) ^d		2019-2021	-21,4 (-39,5;-0,8) ^d	
Sergipe	2010-2021	4,2 (1,0;8,0) ^d	4,2 (1,0;8,0) ^d	2010-2016	-1,1 (-12,8;2,4)	
	-	-	-	2016-2019	20,1 (9,2;29,9) ^d	-0,5 (-3,8;1,9)
	-	-	-	2019-2021	-23,6 (-37,4;-6,8)	
Bahia	2010-2012	-3,8 (-5,4;-1,5) ^d		2010-2019	-2,1 (-2,6;-1,2) ^d	-3,8 (-4,5;-3,1) ^d
	2012-2019	-0,6 (-1,0;0,7)	-4,5 (-5,0;-4,1) ^d	2019-2021	-11,2 (-15,1;-5,9) ^d	
	2019-2021	-17,6 (-20,3;-15,6) ^d		-	-	-

Continua

Continuação

Tabela 4 – Tendência temporal dos coeficientes brutos de incidência da coinfeção tuberculose-HIV (por 100 mil hab.) na população, por faixa etária (18 a 34 anos; 35 a 59 anos), segundo macrorregiões e Unidades da Federação, Brasil, 2010-2021

Macrorregiões e Unidades da Federação	Período	18 a 34 anos		Período	35 a 59 anos	
		VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)		VPA ^a (IC _{95%} ^b)	VPAM ^c (IC _{95%} ^b)
Sudeste	2010-2019	0,0 (-0,8;1,1)	-3,0 (-4,0;-2,1) ^d	2010-2019	-2,9 (-3,6;-1,8) ^d	-6,0 (-7,2;-5,1) ^d
	2019-2021	-15,3 (-20,6;-8,3) ^d		2019-2021	-18,7 (-24,7;-10,8) ^d	
Minas Gerais	2010-2019	-0,4 (-3,1;9,8)	-4,5 (-7,6;-0,9) ^d	2010-2019	-2,3 (-9,3;26,2)	-6,8 (-11,5;-0,6) ^d
	2019-2021	-20,9 (-34,4;-3,5) ^d		2019-2021	-24,4 (-45,5;-1,0) ^d	
Espírito Santo	2010-2012	21,8 (5,9;38,4) ^d		2010-2017	-4,4 (-7,3;-2,3) ^d	0,6 (-0,7;1,9)
	2012-2018	-6,2 (-13,4;-4,1) ^d	4,5 (2,4;6,7) ^d	2017-2021	10,1 (5,0;20,1) ^d	
	2018-2021	17,2 (6,7;36,2) ^d		-	-	-
Rio de Janeiro	2010-2019	-0,4 (-1,1;0,8)	-2,9 (-4,0;-2,1) ^d	2010-2019	-1,8 (-2,8;-0,3) ^d	-5,6 (-7,0;-4,3) ^d
	2019-2021	-13,6 (-19,3;-6,6) ^d		2019-2021	-20,8 (-28,1;-10,6) ^d	
São Paulo	2010-2016	-0,8 (-2,5;-0,2) ^d		2010-2019	-3,5 (-4,0;-2,8) ^d	-6,6 (-7,3;-5,9) ^d
	2016-2019	3,9 (1,6;5,6) ^d	-3,4 (-4,0;-2,8) ^d	2019-2021	-19,3 (-23,2;-12,9) ^d	
	2019-2021	-19,8 (-22,9;-16,5) ^d		-	-	-
Sul	2010-2012	0,0 (-3,1;2,5)		2010-2013	2,2 (-0,5;9,1)	
	2012-2019	-6,0 (-6,8;-5,4) ^d	-6,9 (-7,5;-6,4) ^d	2013-2019	-5,0 (-6,1;-3,7) ^d	-5,6 (-6,6;-4,8) ^d
	2019-2021	-16,2 (-18,9;-12,1) ^d		2019-2021	-18,0 (-22,6;-12,5) ^d	
Paraná	2010-2013	3,9 (-2,3;18,7)	-3,4 (-5,4;-1,7) ^d	2010-2012	-7,9 (-10,4;-5,0) ^d	
	2013-2021	-5,9 (-11,4;-4,7) ^d		2012-2015	0,6 (-1,8;2,2)	-5,8 (-6,3;-5,4) ^d
	-	-	-	2015-2021	-8,2 (-9,5;-7,5) ^d	
Santa Catarina	2010-2019	-6,5 (-7,7;-3,4) ^d	-9,7 (-12,0;-7,7) ^d	2010-2015	-2,6 (-3,6;-0,4) ^d	
	2019-2021	-23,0 (-33,7;-10,0) ^d		2015-2019	-7,4 (-9,5;-5,3) ^d	-9,4 (-10,3;-8,7) ^d
	-	-	-	2019-2021	-27,5 (-31,9;-20,9) ^d	
Rio Grande do Sul	2010-2016	-3,4 (-4,9;-0,3) ^d	-6,5 (-7,5;-5,6) ^d	2010-2013	4,7 (1,3;12,0) ^d	
	2016-2021	-10,0 (-15,2;-7,8) ^d		2013-2019	-4,3 (-5,6;-2,6) ^d	-4,3 (-5,3;-3,3) ^d
	-	-	-	2019-2021	-16,3 (-21,2;-10,0) ^d	
Centro-Oeste	2010-2019	1,4 (0,1;9,2) ^d	-1,4 (-3,5;1,4)	2010-2017	0,7 (-1,2;3,7)	-3,6 (-5,2;-2,2) ^d
	2019-2021	-13,0 (-23,7;-1,0) ^d		2017-2021	-10,5 (-18,3;-6,6) ^d	
Mato Grosso do Sul	2010-2021	4,4 (-1,6;11,7)	4,4 (-1,6;11,7)	2010-2021	-1,6 (-5,6;2,7)	-1,6 (-5,6;2,7)
Mato Grosso	2010-2013	-11,4 (-23,5;-4,4) ^d		2010-2012	-11,6 (-21,6;4,0)	
	2013-2017	13,1 (7,2;22,1) ^d	-4,8 (-6,7;-3,4) ^d	2012-2016	10,7 (1,9;22,0) ^d	-5,1 (-7,0;-3,0) ^d
Goiás	2017-2021	-15,5 (-23,1;-10,5) ^d		2016-2021	-13,7 (-20,4;-9,9) ^d	
	2010-2015	4,9 (-0,4;22,7)	-2,4 (-6,9;0,7)	2010-2017	0,4 (-3,2;33,3)	-5,0 (-9,7;0,5)
Distrito Federal	2015-2021	-8,2 (-27,8;-4,4) ^d		2017-2021	-13,7 (-40,2;-5,8) ^d	
	2010-2021	-0,6 (-3,8;2,6)	-0,6 (-3,8;2,6)	2010-2012	25,9 (6,8;55,4) ^d	
	-	-	-	2012-2019	-2,5 (-6,1;1,0)	-1,8 (-5,2;2,0)
Brasil	2010-2019	-0,3 (-1,0;0,7)	-3,6 (-4,7;-2,9) ^d	2010-2019	-1,7 (-2,3;-1,0) ^d	-5,1 (-5,8;-4,4) ^d
	2019-2021	-17,5 (-23,2;-10,7) ^d		2019-2021	-18,8 (-22,7;-12,3) ^d	

a) VPA: Variação percentual anual; b) IC_{95%}: Intervalo de confiança de 95% (limite inferior; limite superior); c) VPAM: Variação percentual anual média; d) Valor estatisticamente significativo.

HIV pode ocasionar aumentos substanciais no quantitativo de casos de coinfeção, culminando em tendências crescentes da incidência. A título de exemplo, estudo desenvolvido em uma região de Gana evidenciou que o fortalecimento das ações colaborativas entre os programas de controle da TB e do HIV, como a oferta de testes, resultou em períodos significativos de incremento da coinfeção, na série temporal de 2009 a 2018.²²

A política de dupla testagem é particularmente relevante no Brasil, ante o número elevado de pessoas que descobrem a infecção pelo HIV apenas em função da TB. Em 2020, dados de *linkage* entre as bases do Sinan, SIM, Siscel e Siclom apontaram que 47,9% dos casos de coinfeção registrados tiveram o diagnóstico do HIV devido à TB.¹⁹ Eis um sinal de alerta para o possível diagnóstico tardio do HIV, que atinge pouco mais de um quarto dos casos da infecção registrados no país.²³

Vale destacar que a identificação de tendência estacionária da coinfeção TB-HIV suscita outro alerta, para possíveis fragilidades no cuidado à TB, como avaliação de contatos e busca ativa ineficazes. Essa situação resulta em platô epidemiológico, haja vista, mesmo com o diagnóstico e o tratamento das pessoas com TB-doença, aquelas com TB-infecção podem passar despercebidas e, eventualmente, progredirem para a forma ativa,²⁰ sustentando a cadeia de transmissão da TB entre pessoas vivendo com HIV.

Para além das disparidades territoriais, notou-se importante aumento dos casos de coinfeção TB-HIV na população de 18 a 34 anos. No contexto brasileiro, os jovens têm constituído a maior parte dos casos de infecção pelo HIV, principalmente com a adoção de práticas de risco à saúde, a exemplo (i) do início precoce da vida sexual, (ii) do uso inconsistente de método preventivo, como preservativos e PrEP, (iii) do baixo grau de instrução e escolaridade, (iv) das relações com múltiplas parcerias e (v) do uso de álcool e drogas, entre outras.²⁴

Ademais, há de se considerar questões de sexo, identidade de gênero e orientação sexual, que podem estar relacionadas ao risco de infecção pelo HIV no Brasil, fazendo com que *gays* e homens que fazem sexo com outros homens (HSH) sejam classificados como populações-chave para o enfrentamento da epidemia.²⁵ Somam-se a isso, a vulnerabilidade do sexo masculino à TB; esta população é a mais acometida no país, que concentrou 70% dos casos novos registrados entre 2020 e 2022.²⁶

Essa intersecção ressalta a necessidade de os programas de HIV e de TB promoverem estratégias que levem em conta as questões sociais imbricadas às infecções. Por exemplo, instituiu-se no Brasil o Comitê Interministerial para a Eliminação da Tuberculose e de Outras Doenças Determinadas Socialmente (CIEDDS), com a publicação do Decreto nº 11.494, de 17 de abril de 2023. O CIEDDS visa promover ações intersetoriais para a eliminação da TB e de outras doenças de raiz social, como o HIV.

Além das estratégias adotadas no controle da coinfeção TB-HIV no país, aponta-se para o desenvolvimento de ações específicas, na perspectiva do cuidado holístico: organização da linha de cuidado, para início oportuno e adesão à TARV; dupla testagem e redução do diagnóstico tardio das infecções; acesso, vinculação e retenção da pessoa, para seguimento nos serviços de saúde; e detecção e tratamento da TB na população geral e em quem vive com HIV – inclusive tratamento preventivo.

Na América Latina e no Caribe, políticas de diagnóstico e tratamento, como as descritas acima, foram adotadas em mais de 80% dos países; contudo, existem falhas que fragilizam o monitoramento da coinfeção TB-HIV, como a não integração simultânea das notificações, o que incide na qualidade do cuidado prestado.²⁷ Não obstante, há de se reconhecer o esforço do Ministério da Saúde na realização periódica de *linkage* dos sistemas de informações em saúde, para a qualificação da informação em nível nacional.

A pandemia da covid-19 pode ter acentuado os entraves do SUS, visto que prejudicou o acesso ao diagnóstico e comprometeu as ações de vigilância, resultando na queda dos coeficientes de incidência da coinfeção TB-HIV, identificada neste estudo. A pandemia também dificultou o acompanhamento e o tratamento da TB e interrompeu as atividades de seguimento das pessoas vivendo com HIV no Brasil,^{28,29} o que explicaria as tendências decrescentes vistas ao término das séries históricas (2019 a 2021).

Ressalta-se, ademais, que as interrupções na prestação de serviços à TB e ao HIV, decorrentes da emergência da pandemia da covid-19, podem resultar em aumentos significativos na morbidade e na mortalidade associadas às infecções, nos próximos anos.³⁰ Dessa forma, para além da subdetecção e/ou subnotificação dos casos da dupla infecção no cenário brasileiro, sinaliza-se mais um alerta deste relato, dada a possibilidade de se registrar um número substancial de mortes e anos potenciais de vida perdidos como consequência da TB e/ou do HIV.³⁰

É mister pontuar que esta pesquisa tem limitações. Primeiramente, o uso de dados secundários pode estar condicionado ao preenchimento incorreto e/ou incompleto, além de uma subnotificação diferencial nos territórios, de forma que os achados apresentados podem estar subestimados em certos locais. Outras limitações do estudo estariam no fato de (i) os modelos não terem sido ajustados a fatores de confusão, o que poderia influenciar nas tendências, (ii) a não inclusão dos casos de toda a população brasileira, restringindo-se tão somente a pessoas de 18 a 59 anos, e (iii) os dados

serem agregados no nível estadual, impedindo a compreensão das dinâmicas municipais.

Além disso, cabe salientar que, embora o *linkage* entre as bases do Sinan, SIM, Siscel e Siclom ocasione um aumento anual de cerca de mil casos de coinfeção TB-HIV, em relação aos dados exclusivos do Sinan,⁵ a menor ou a maior atuação dos serviços de vigilância locais na notificação dos casos, tanto de TB como de HIV, pode influenciar nas tendências de queda ou de aumento observadas neste estudo. Tudo isso, afinal, ratifica a importância do registro adequado e da notificação oportuna dos casos de coinfeção TB-HIV para a qualificação da informação.

Em suma, evidenciaram-se disparidades demográficas e territoriais nas tendências da incidência da coinfeção TB-HIV no Brasil. Tendências crescentes foram visualizadas, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, entre pessoas do sexo masculino e na população com idade de 18 a 34 anos. Observou-se redução dos coeficientes de incidência para grande parte das UFs, entre 2019 e 2021, o que aponta para os possíveis efeitos da pandemia da covid-19 no diagnóstico da TB e do HIV.

Sem desconsiderar o possível impacto da pandemia no progresso obtido, em nível nacional, os achados deste estudo podem contribuir para o planejamento de ações de controle da coinfeção TB-HIV em territórios e grupos mais afetados, no Brasil. Destarte, as informações apresentadas podem embasar a implementação ou readequação de políticas públicas, estaduais e nacionais, com vistas a reverter o cenário epidemiológico e alcançar melhores conjunturas na saúde pública brasileira.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Lima LV contribuiu na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Pavinati G, Oliveira RR, Couto RM, Alves KBA e Magnabosco GT contribuíram na análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver conflitos de interesse.

TRABALHO ACADÊMICO ASSOCIADO


Artigo derivado de dissertação de mestrado acadêmico intitulada *Temporalidade e geoespacialização da coinfeção tuberculose-HIV de 2010 a 2021: um olhar para as desigualdades demográficas e territoriais no Brasil*, defendida por Lucas Vinícius de Lima no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Universidade Estadual de Maringá, em 2023.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação do Brasil (Capes/MEC) – Código de Financiamento 001, concedido aos autores Lucas Vinícius de Lima e Gabriel Pavinati.

Correspondência: Lucas Vinícius de Lima | lv.vinicius@gmail.com

Recebido em: 15/06/2023 | **Aprovado em:** 22/11/2023

Editora associada: Carolina Fausto de Souza Coutinho 

REFERÊNCIAS

1. Rewari BB, Kumar A, Mandal PP, Puri AK. HIV TB coinfection - perspectives from India. *Expert Rev. Respir. Med.* 2021;15(7):911-30. doi: 10.1080/17476348.2021.1921577.
2. Cruz DKA, Nóbrega AA, Montenegro MMS, Pereira VOM. The Sustainable Development Goals and data sources for monitoring goals in Brazil. *Epidemiol Serv Saude.* 2022;31(Spe 1):e20211047. doi: 10.1590/SS2237-9622202200010.especial.
3. World Health Organization. Global tuberculosis report, 2022 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [cited 2022 Nov 07]. 51 p. Available from: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>.
4. Torpey K, Agyei-Nkansah A, Ogyiri L, Forson A, Lartey M, Ampofo W, et al. Management of TB/HIV co-infection: the state of the evidence. *Ghana Med J.* 2020;54(3):186-96. doi: 10.4314/gmj.v54i3.10.
5. Ministério da Saúde (BR). Boletim epidemiológico: panorama epidemiológico da coinfeção TB-HIV no Brasil, 2020 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. [citado 2022 Jul 13]. 22 p. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/2021/panorama-epidemiologico-da-coinfeccao-tb-hiv-no-brasil-2020/view>.
6. Cavalin RF, Pellini ACG, Lemos RRG, Sato APS. TB-HIV co-infection: spatial and temporal distribution in the largest Brazilian metropolis. *Rev Saude Publica.* 2020;54:e112. doi: 10.11606/s1518-8787.2020054002108.

7. Rossetto M, Maffaccioli R, Rocha CMF, Oliveira DLLC, Serrant L. Tuberculosis/HIV/AIDS coinfection in Porto Alegre, RS/Brazil - invisibility and silencing of the most affected groups. *Rev Gaucha Enferm.* 2019;40:e20180033. doi: 10.1590/1983-1447.2019.20180033.
8. Santos LFS, Carneiro PHV, Serra MAAO, Santos LH, Andrade HLP, Pascoal LM, et al. Tuberculosis/HIV co-infection in Northeastern Brazil: prevalence trends, spatial distribution, and associated factors. *J Infect Dev Ctries.* 2022;16(9):1490-9. doi: 10.3855/jidc.16570.
9. Reis AA, Alecrim TFA, Zerbetto SR, Palha PF, Ruggiero CM, Protti-Zanatta ST, et al. Live/cope with tuberculosis/HIV and the meanings represented by the illness process: a discourse analysis. *Cienc Cuid Saude.* 2022;20:e57184. doi: 10.4025/ciencuidsaude.v20i0.57184.
10. Albuquerque MV, Ribeiro LHL. Inequality, geographic situation, and meanings of action in the COVID-19 pandemic in Brazil. *Cad Saude Publica.* 2021;36(12):e00208720. doi: 10.1590/0102-311X00208720.
11. Albuquerque AC, Cesse EAP, Felisberto E, Samico IC, Frias PG. Avaliação de desempenho da regionalização da vigilância em saúde em seis regiões de saúde brasileiras. *Cad Saude Publica.* 2019(Suppl 2):e00065218. doi: 10.1590/0102-311X00065218.
12. Pinto LF, Quesada LA, D'Avila OP, Hauser L, Gonçalves MR, Harzheim E. Primary Care Assessment Tool: regional differences based on the National Health Survey from Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cien Saude Colet.* 2021;26(9):3965-79. doi: 10.1590/1413-81232021269.10112021.
13. Ministério da Saúde (BR). Estudo de estimativas populacionais por município, idade e sexo 2000-2021 – Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; s. d. [citado 2023 Jun 15]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?ibge/cnv/popsvsbr.def>.
14. National Cancer Institute (USA). Surveillance Research Program. Statistical Methodology and Applications Branch. Joinpoint Regression Program – version 5.0.2 – May 2023 [Internet]. Bethesda: National Cancer Institute; s. d. [cited 2023 May 05]. Available from: <https://surveillance.cancer.gov/help/joinpoint>.
15. Agostini R, Rocha F, Melo E, Maksud I. The Brazilian response to the HIV/AIDS epidemic amidst the crisis. *Cien Saude Colet.* 2019;24(12):4599-604. doi: 10.1590/1413-812320182412.25542019.
16. Ministério da Saúde (BR). Brasil livre da tuberculose: plano nacional pelo fim da tuberculose como problema de saúde pública [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2017 [citado 2023 Out 30]. 52 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/brasil_livre_tuberculose_plano_nacional.pdf.
17. Ministério da Saúde (BR). Protocolo de vigilância da infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis* no Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2023 Out 30]. 29 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_vigilancia_infeccao_latente_mycobacterium_tuberculosis_brasil.pdf.
18. Winter JR, Stagg HR, Smith CJ, Lalor MK, Davidson JÁ, Brown AE, et al. Trends in, and factors associated with, HIV infection amongst tuberculosis patients in the era of anti-retroviral therapy: a retrospective study in England, Wales and Northern Ireland. *BMC Med.* 2018;16(1):85. doi: 10.1186/s12916-018-1070-2.
19. Ministério da Saúde (BR). Boletim epidemiológico da coinfeção TB-HIV, 2022 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2023 Out 30]. 33 p. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2022/coinfeccao-tb-hiv/boletim_coinfeccao_tb_hiv_2022.pdf/view.
20. Cohen A, Mathiasen VD, Schön T, Wejse C. The global prevalence of latent tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 2019;54(3):1900655. doi: 10.1183/13993003.00655-2019.

21. Zucchi EM, Grangeiro A, Ferraz D, Pinheiro TF, Alencar T, Ferguson L, et al. Da evidência à ação: desafios do Sistema Único de Saúde para ofertar a profilaxia pré-exposição sexual (PrEP) ao HIV às pessoas em maior vulnerabilidade. *Cad Saude Publica*. 2018;34(7):e00206617. doi: 10.1590/0102-311X00206617.
22. Salisu HM, Ojule IN, Adeniji FO, Kwakye GK. Prevalence and trend of TB/HIV co-infection in Suhum municipality, Ghana. *PLoS Glob Public Health*. 2022;2(7):e0000378. doi: 10.1371/journal.pgph.0000378.
23. Ministério da Saúde (BR). Indicadores e dados básicos de monitoramento clínico de HIV. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2023 Out 30]. Disponível em: <http://indicadoresclinicos.aids.gov.br/>.
24. Bossonario PA, Ferreira MRL, Andrade RLP, Sousa KDL, Bonfim RO, Saita NM, et al. Risk factors for HIV infection among adolescents and the youth: a systematic review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2022;30(Spe):e3697. doi: 10.1590/1518-8345.6264.3697.
25. Ministério da Saúde (BR). Agenda estratégia para ampliação do acesso e cuidado integral das populações-chave em HIV, hepatites virais e outras infecções sexualmente transmissíveis [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2023 Out 30]. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/publicacoes/2018/agenda-estrategica-para-ampliacao-do-acesso-e-cuidado-integral-das-populacoes-chaves-em-hiv-hepatites-virais-e-outras-infecoes-sexualmente-transmissiveis/view>.
26. Ministério da Saúde (BR). Boletim epidemiológico da tuberculose, 2023 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2023 Out 30]. 59 p. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2023/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-mar.2023/view>.
27. Moreno R, Ravasi G, Avedillo P, Lopez R. Tuberculosis and HIV coinfection and related collaborative activities in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e43. doi: 10.26633/RPSP.2020.43.
28. Berra TZ, Ramos ACV, Alves YM, Tavares RBV, Tartaro AF, Nascimento MC, et al. Impact of COVID-19 on tuberculosis indicators in Brazil: a time series and spatial analysis study. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(9):247. doi: 10.3390/tropicalmed7090247.
29. Matsuda EM, Oliveira IP, Bao LB, Manzoni FM, Campos NC, Varejão BB, et al. Impact of COVID-19 on people living with HIV-1: care and prevention indicators at a local and nationwide level, Santo André, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2022;56:37. doi: 10.11606/s1518-8787.2022056004314.
30. Hogan AB, Jewell BL, Sherrard-Smith E, Vesga JF, Watson OJ, Whittaker C, et al. 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*. 2020;8(9):e1132-e1141. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30288-6.