

Vulnerabilidade Social e Interrupção do Tratamento da Tuberculose em Pessoas em Situação de Rua

Social Vulnerability and Interruption of Tuberculosis Treatment Among People Experiencing Homelessness
Vulnerabilidad Social e Interrupción del Tratamiento de la Tuberculosis en Personas Sin Hogar

RESUMO

Objetivo: Analisar a interrupção do tratamento da tuberculose na PSR em São Paulo, considerando variações temporais trimestrais e desigualdades territoriais associadas ao desfecho. **Métodos:** Estudo ecológico com dados secundários do SINAN-TB/TBWEB referentes a adultos em situação de rua no período de 2012 a 2023, com análise de tendência entre 2015 e 2023. As tendências foram estimadas por regressão *Joinpoint*, com cálculo das variações percentuais trimestrais (VPT) e médias (VPTM), estratificadas por características sociodemográficas, clínicas, comportamentais e programáticas. A análise territorial foi conduzida no nível das subprefeituras por meio de agrupamento não hierárquico (*k-means*), uso de indicadores de desenvolvimento humano, desigualdade de renda, vulnerabilidade social, incidência de aids e desempenho da atenção primária. **Resultados:** Observou-se variação temporal não linear da interrupção, com tendências crescentes em homens, indivíduos de 40 – 59 anos, usuários de substâncias e pessoas sem TDO. A condição de pessoa em situação de rua permaneceu associada a maiores chances de interrupção e óbito nos modelos ajustados. **Conclusões:** A interrupção do tratamento da tuberculose na população em situação de rua está associada a desigualdades sociais e territoriais, descreve a necessidade de estratégias interseccionais e territorialmente focalizadas.

DESCRIPTORES: Tuberculose; Pessoa em Situação de Rua; Atenção Primária; Desigualdade em Saúde.

ABSTRACT

Objective: To analyze tuberculosis treatment interruption among people experiencing homelessness in São Paulo, considering quarterly temporal variations and territorial inequalities associated with this outcome. **Methods:** This was an ecological study using secondary data from SINAN-TB/TBWEB on adults experiencing homelessness from 2012 to 2023, with trend analysis performed for the period 2015 to 2023. Trends were estimated using *Joinpoint* regression, with calculation of quarterly percent change and average quarterly percent change, stratified by sociodemographic, clinical, behavioral, and programmatic characteristics. Territorial analysis was conducted at the subprefecture level using non-hierarchical clustering (*k-means*), incorporating indicators of human development, income inequality, social vulnerability, AIDS incidence, and primary health care performance. **Results:** A nonlinear temporal variation in treatment interruption was observed, with increasing trends among men, individuals aged 40–59 years, people who used substances, and those not receiving directly observed treatment. Homelessness remained associated with higher odds of treatment interruption and death in the adjusted models. **Conclusions:** Tuberculosis treatment interruption among people experiencing homelessness is associated with social and territorial inequalities, underscoring the need for intersectoral and territorially targeted strategies.

DESCRIPTORS: Tuberculosis; Homeless Persons; Primary Health Care; Health Inequality.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la interrupción del tratamiento de la tuberculosis entre personas en situación de calle en São Paulo, considerando las variaciones temporales trimestrales y las desigualdades territoriales asociadas a este desenlace. **Métodos:** Se realizó un estudio ecológico con datos secundarios del SINAN-TB/TBWEB referentes a adultos en situación de calle entre 2012 y 2023, con análisis de tendencia para el período de 2015 a 2023. Las tendencias se estimaron mediante regresión *Joinpoint*, con cálculo de la variación porcentual trimestral y de la variación porcentual trimestral media, estratificadas por características sociodemográficas, clínicas, conductuales y programáticas. El análisis territorial se realizó a nivel de subprefecturas mediante agrupamiento no jerárquico (*k-means*), incorporando indicadores de desarrollo humano, desigualdad de ingresos, vulnerabilidad social, incidencia de sida y desempeño de la atención primaria de salud. **Resultados:** Se observó una variación temporal no lineal de la interrupción del tratamiento, con tendencias crecientes entre hombres, personas de 40 a 59 años, usuarios de sustancias y personas que no recibieron tratamiento directamente observado. La condición de persona en situación de calle permaneció asociada a mayores probabilidades de interrupción del tratamiento y muerte en los modelos ajustados. **Conclusiones:** La interrupción del tratamiento de la tuberculosis entre personas en situación de calle está asociada a desigualdades sociales y territoriales, lo que evidencia la necesidad de estrategias intersectoriales y territorialmente focalizadas.

DESCRIPTORES: Tuberculosis; Personas en situación de calle; Atención Primaria de Salud; Desigualdad en Salud.

José Flávio Vasconcelos Alves

Doutorando Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza -CE, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3179-9432>

Sérgio Beltrão de Andrade Lima

Sanitarista, Professor do Departamento de Saúde Comunitária, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9531-2482>

Florência Pelagagge

Doutoranda em Sociologia pela Universidad Nacional de San Martin, Argentina; e Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5172-7521>

Jorge Maciel Alvares Dias

Mestrando na Universidade de São Paulo, no Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, São Paulo, SP, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/00090009-2658-0190>

Eliza Miranda Ramos

Enfermeira, Cientista de Dados e Pós-Doutoranda do Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2683-636X>

Recebido em: 05/08/2026

Aprovado em: 08/09/2026

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é um problema grave de saúde pública no Brasil, mesmo diante da disponibilidade de diagnóstico e tratamento no Sistema Único de Saúde (SUS). Sua ocorrência descreve a interação entre transmissão ativa, desigualdades sociais, barreiras de acesso e fragilidades na continuidade do cuidado, principalmente em populações expostas a condições extremas de vulnerabilidade. Entre esses grupos, destaca-se a população em situação de rua (PSR), marcada por pobreza extrema, insegurança alimentar, moradia precária, uso de álcool e outras drogas, sofrimento psicossocial e baixa vinculação regular aos serviços de saúde. Nessas condições, o adoecimento por tuberculose não decorre apenas da exposição biológica ao *Mycobacterium tuberculosis*, mas da organização social que condiciona risco, diagnóstico, tratamento e desfecho⁽¹⁻⁵⁾.

Na PSR, a interrupção do tratamento da TB constitui o evento sentinela para a vigilância epidemiológica, pois compromete a cura, mantém cadeias de transmissão, favorece recidivas e pode contribuir para resistência medicamentosa⁽⁶⁻⁸⁾. Esse desfecho não deve ser reduzido à adesão individual, uma vez que a permanência no tratamento depende de vínculo com os serviços, busca ativa, acolhimento territorial, suporte social e capacidade da rede em acompanhar sujeitos com alta mobili-

dade urbana. Estudos nacionais e internacionais indicam que, entre pessoas em situação de rua, o uso problemático de substâncias, a coinfeção por HIV e a descontinuidade assistencial se articulam a condições sociais adversas, ampliando a probabilidade de desfechos desfavoráveis e exigindo respostas programáticas orientadas pela equidade^(6-8,11-13,20). Em grandes centros urbanos, como São Paulo, a análise da interrupção do tratamento da tuberculose entre pessoas em situação de rua requer métodos capazes de captar variações temporais e desigualdades territoriais em escala de submunicípio, no caso, no nível das subprefeituras. As séries temporais trimestrais permitem identificar mudanças no padrão do desfecho, oscilações associadas a contextos críticos e possíveis inflexões na capacidade de vigilância, acesso e continuidade do cuidado. A incorporação de indicadores territoriais, como desenvolvimento humano, desigualdade de renda, vulnerabilidade social e desempenho da atenção primária, amplia a interpretação epidemiológica ao situar o desfecho na organização social do espaço urbano^(7, 16-18).

Portanto, o objetivo do estudo foi analisar a interrupção do tratamento da tuberculose na PSR na cidade de São Paulo, considerando variações temporais trimestrais e desigualdades territoriais associadas ao desfecho.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Estudo ecológico com análise de tendências temporais e padrões territoriais para a interrupção do tratamento da tuberculose na PSR no município de São Paulo.

Cenário e população

O estudo foi realizado no município de São Paulo, utilizando as subprefeituras como unidades territoriais de análise. A população foi composta por pessoas com 18 anos ou mais, notificadas com tuberculose e registradas como PSR, conforme definição da Política Nacional para a População em Situação de Rua⁽¹⁶⁾.

Fonte de dados

Foram utilizados dados secundários do SINAN-TB/TBWEB/SIM, provenientes de base municipal consolidada por *linkage* determinística e probabilística, com registros atualizados até dezembro de 2023. A base foi disponibilizada de forma anonimizada pela Secretária Municipal de Saúde⁽¹⁷⁾.

Crerios de elegibilidade

Incluíram-se casos novos de tuberculose em pessoas com 18 anos ou mais, registradas como PSR e com encerramento informado. Foram excluídos registros com variáveis de interesse ignoradas, em branco ou não realizadas. O período de 2011 a 2023 foi usado para análises descritivas e inferenciais; para tendência temporal^(17, 18), consi-

derou-se 2015 a 2023, devido à maior consolidação da variável PSR e conforme a implementação da legislação de definição da Política Nacional para a População em Situação de Rua.

Desfechos e variáveis

O desfecho principal foi interrupção do tratamento, definida como abandono ou interrupção do tratamento e abandono primário. Cura e óbito foram analisados como desfechos secundários. As análises consideraram sexo, idade, HIV, diabetes, uso de álcool, tabaco e outras drogas, tratamento diretamente observado (TDO) e subprefeitura.

Análises dos Dados

Foram calculadas frequências, proporções e indicadores trimestrais de interrupção. As tendências foram estimadas por regressão *Joinpoint*, com variação percentual trimestral e variação percentual trimestral média, ambas com intervalo de confiança de 95%^(16, 17, 18).

Análise territorial

Aplicou-se agrupamento *k-means*, com variáveis padronizadas por escore z. Foram incluídos indicadores socioeconômicos, epidemiológicos e de desempenho da atenção primária. Os agrupamentos foram comparados pelo teste de *Kruskal–Wallis*^(17, 18).

Aspectos Éticos

O estudo integra o projeto denominado Subsídios para políticas públicas para a População em Situação de Rua no Estado de São Paulo: análise de dados de ecossistemas, laboratórios e de saúde pública com o uso de inteligência artificial, vinculado à Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, no âmbito do Departamento de Enfermagem em Saúde Coletiva, sob CAAE nº 87506025.7.0000.5392 e parecer nº 7.513.909, aprovado em 17 de abril de 2025. Foram utilizados dados secundários provenientes de sistemas oficiais de informação em saúde, disponibilizados

em base anonimizada, sem identificação nominal dos indivíduos. Por essa razão, não houve aplicação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Todas as etapas do estudo observaram os princípios éticos previstos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

A Tabela 1, descreve que entre pessoas com diabetes, a VPTM foi de -0,01% (IC95% -1,04 a 1,19), e entre aquelas sem diabetes foi de 0,00% (IC95% -0,04 a 0,04). Para HIV, a VPTM foi de -1,47% nos positivos (IC95% -3,57 a 0,66; p=0,171) e -1,19% nos negativos (IC95% -2,91 a 0,56; p=0,175). Para AIDS, observaram-se VPTM de -1,51% nos positivos (IC95% -3,60 a 0,62; p=0,160) e -1,23% nos negativos (IC95% -2,95 a 0,52; p=0,162). As faixas etárias apresentaram variações na magnitude, sem tendência significativa; entre pessoas com 60 anos ou mais, a VPTM foi de 0,41% ao trimestre (IC95% -0,08 a 0,95).

Tabela 1. Tendência trimestral da interrupção do tratamento da tuberculose na PSR e caracterização territorial dos agrupamentos de subprefeituras, São Paulo, 2011–2023 (n = 3439).

Dimensão	Categoria	Período (Trimestre–Ano)	VPT (IC95%)	VPTM (IC95%)
Sexo	Masculino	T1/2011 – T4/2012	49.56 (42.12 a 57.38)*	4.46 (3.68 a 5.26)*
		T1/2013 – T4/2023	-2.13 (-2.44 a -1.82)*	
	Feminino	T1/2011 – T4/2012	59.84 (45.29 a 75.84)*	4.71 (3.23 a 6.20)*
		T1/2013 – T4/2023	-3.05 (-3.59 a -2.50)*	
Faixa etária (anos)	18–39	T1/2011 – T1/2016	3756.79 (3494.62 a 4038.07)*	-12.68 (-13.00 a -12.35)*
		T2/2016 – T4/2023	-93.29 (-93.61 a -92.95)*	
	40–59	T1/2011 – T4/2012	51.32 (43.88 a 59.16)*	4.39 (3.61 a 5.17)*
		T1/2013 – T4/2023	-2.43 (-2.73 a -2.12)*	
	≥60	T1/2011 – T4/2012	54.37 (39.80 a 70.47)*	4.98 (3.45 a 6.54)*
		T1/2013 – T4/2023	-2.12 (-2.68 a -1.56)*	
TDO	Sim	T1/2011 – T4/2012	48.30 (36.63 a 60.96)*	4.69 (3.43 a 5.97)*
		T1/2013 – T4/2023	-1.73 (-2.22 a -1.24)*	
	Não	T1/2011 – T4/2012	50.64 (41.93 a 59.88)*	3.35 (2.45 a 4.27)*
		T1/2013 – T4/2023	-3.49 (-3.89 a -3.08)*	
Diabetes mellitus	Sim	T1/2011 – T4/2012	51.40 (29.30 a 77.26)*	4.94 (2.52 a 7.42)*
		T1/2013 – T4/2023	-1.83 (-2.73 a -0.91)*	
	Não	T1/2011 – T4/2012	52.04 (45.07 a 59.35)*	4.48 (3.76 a 5.21)*
		T1/2013 – T4/2023	-2.41 (-2.69 a -2.13)*	

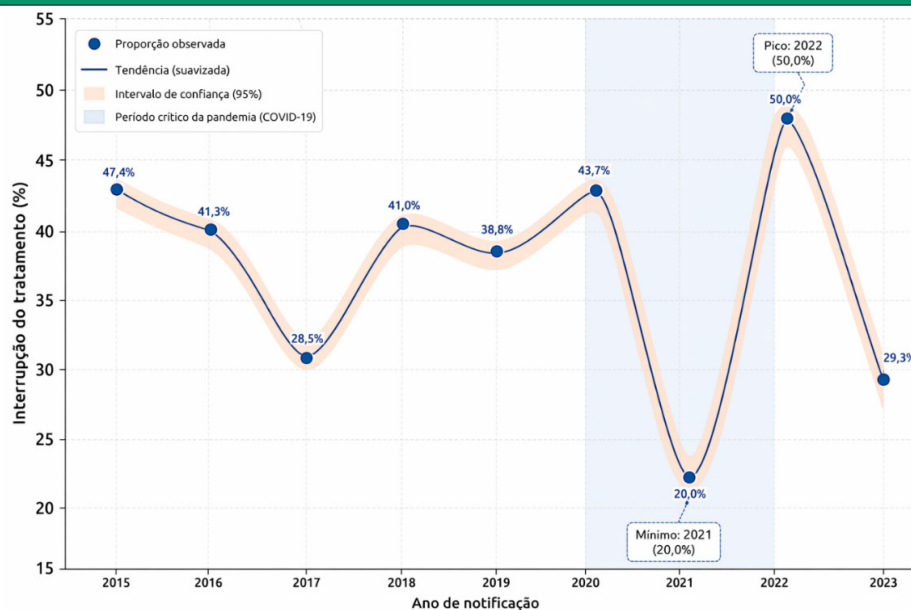
Álcool e outras Drogas	Sim	T1/2011 – T4/2012	51.75 (38.27 a 66.54)*	5.45 (4.01 a 6.91)*	
		T1/2013 – T4/2023	-1.30 (-1.81 a -0.80)*		
	Não	T1/2011 – T4/2012	52.31 (44.67 a 60.35)*	4.17 (3.38 a 4.97)*	
		T1/2013 – T4/2023	-2.78 (-3.10 a -2.46)*		
Tabagismo	Sim	T1/2011 – T2/2015	16.12 (12.93 a 19.39)*	4.31 (3.40 a 5.23)*	
		T3/2015 – T4/2023	-1.45 (-2.20 a -0.69)*		
	Não	T1/2011 – T4/2012	50.02 (43.22 a 57.14)*	3.61 (2.90 a 4.32)*	
		T1/2013 – T4/2023	-3.14 (-3.45 a -2.83)*		
HIV	Positivo	T1/2011 – T4/2012	49.34 (40.32 a 58.95)*	3.35 (2.40 a 4.31)*	
		T1/2013 – T4/2023	-3.34 (-3.77 a -2.91)*		
	Negativo	T1/2011 – T4/2012	59.03 (44.11 a 75.50)*	6.70 (5.15 a 8.27)*	
		T1/2013 – T4/2023	-0.77 (-1.23 a -0.31)*		
AIDS	Sim	T1/2011 – T4/2012	49.70 (40.42 a 59.60)*	3.42 (2.44 a 4.41)*	
		T1/2013 – T4/2023	-3.31 (-3.74 a -2.87)*		
	Não	T1/2011 – T4/2012	54.65 (45.15 a 64.78)*	5.35 (4.36 a 6.34)*	
		T1/2013 – T4/2023	-1.76 (-2.10 a -1.41)*		
Clurters Territóriosais por Subprefeituras					
Cluster	Subprefeitura		IDHM	Índice de Gini	%Vulneráveis
1	Santana/Tucuruvi		0,83	0,47	26
	Butantã		0,82	0,48	28
	Mooca/Aricanduva		0,81	0,49	29
	Sé		0,80	0,52	32
	Casa Verde/Cachoeirinha		0,80	0,51	29
	Santo Amaro/Cidade Ademar		0,79	0,50	30
2	Penha		0,75	0,59	42
	Guaianases		0,74	0,60	45
	Cidade Tiradentes		0,70	0,61	50
	São Mateus		0,73	0,57	43
	Itaim Paulista		0,72	0,59	47
	São Miguel		0,71	0,60	46
	Freguesia do Ó/Brasilândia		0,74	0,58	44
3	Vila Prudente/Sapopemba		0,76	0,58	38
	Ermelino Matarazzo		0,78	0,55	35

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN-TB/TBWEB/SIM). *: VPT: variação percentual trimestral; VPTM: variação percentual trimestral média; IC95%: intervalo de confiança de 95%. A VPT foi estimada para cada segmento identificado pelo modelo de regressão log-linear segmentado (*joinpoint*). A VPTM é a média ponderada das VPT para o período total analisado (T2/2015–T3/2023), sendo apresentada apenas uma vez para cada categoria. * indicam significância estatística (IC95% que não inclui 0).

O TDO apresentou tendência média negativa, enquanto o grupo sem essa estratégia mostrou segmentos alternados de crescimento e declínio. O Cluster 1 apresentou o perfil mais favorável, com maior IDHM médio (0,81), menor Índice de Gini (0,50) e menor proporção de vulnerabilidade (29,0%). O Cluster 2 concentrou maior vulnerabilidade estrutural, com menor IDHM médio (0,73), maior desigualdade (Gini=0,59)

e maior proporção de PSR/vulnerabilidade (45,3%). O Cluster 3 apresentou perfil intermediário, com IDHM médio de 0,77, Gini de 0,57 e 36,5% de vulnerabilidade.

Gráfico 01. Tendência suavizada da interrupção do tratamento da tuberculose entre PSR, no período de 2015 – 2023.

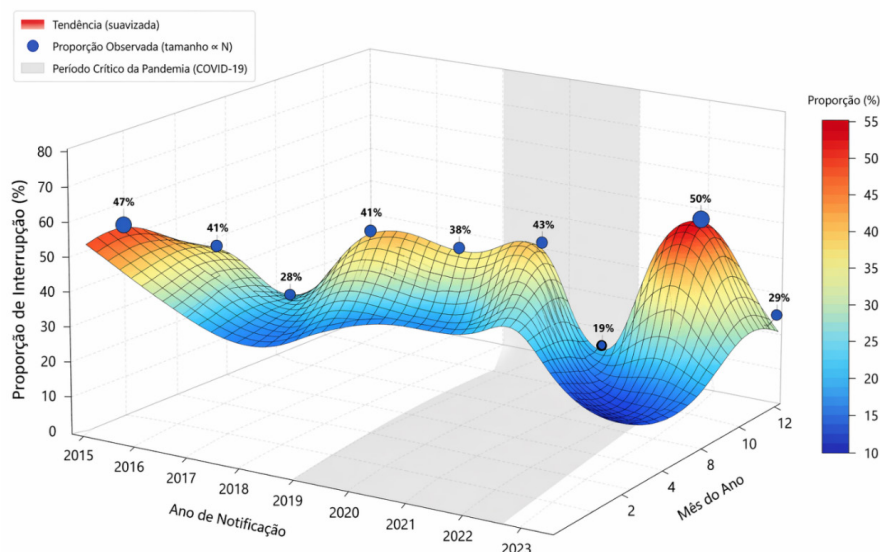


No período de 2015 e 2023, foram registrados 168 casos de tuberculose na PSR, dos quais 65 evoluíram para interrupção do tratamento, correspondendo a 38,7%. A proporção anual variou de 20,0% em 2021 (4/20) a 50,0% em 2022 (2/4), com amplitude de 30 pontos percentuais.

Os maiores percentuais ocorreram em 2015 (47,62%), 2020 (43,75%) e 2022 (50,0%). A suavização por LOESS indicou comportamento não linear, com interrupção variando de 47,62% em 2015 para 28,57% em 2017, 43,75% em 2020, 20,0% em

2021, 50,0% em 2022 e 29,41% em 2023. Em 2022, a interrupção alcançou 50,0% com apenas quatro casos registrados (2/4), indicando maior imprecisão e ausência de tendência linear monotônica no período.

Gráfico 2. Tendência temporal da interrupção do tratamento da tuberculose na PSR, Brasil, 2015 – 2023 (Impacto da Pandemia e Variabilidade Amostral).



No período de 2015 e 2023, a proporção de interrupção do tratamento da tuberculose na PSR apresentou uma variação de 19% em 2021 a 50% em 2022, com amplitude de 31 pontos percentuais. Observou-se redução entre 2015 e 2017, seguida de aumento até 2020 e nova queda em 2021. A maior variação anual ocorreu entre 2021 e 2022, com aumento de 19% para 50%. A média do período foi de 37,3%, com valores concentrados entre 38% e 43% em quatro dos nove anos analisados.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a interrupção do tratamento da tuberculose entre pessoas em situação de rua no município de São Paulo não deve ser interpretada como expressão isolada de não adesão individual. O desfecho emerge da combinação entre vulnerabilidade social, barreiras programáticas, instabilidade territorial e limites da continuidade do cuidado. A proporção de interrupção observada entre 2015 e 2023, associada à variação anual não linear, demonstra que a permanência terapêutica nessa população depende de condições materiais e institucionais que ultrapassam a disponibilidade formal de diagnóstico e tratamento no Sistema Único de Saúde. Essa leitura é coerente com a noção de vulnerabilidade em saúde, na qual os desfechos resultam da interação entre dimensões individuais, sociais e programáticas, e não apenas de escolhas ou comportamentos individuais^(1,3-5).

A distribuição assimétrica dos desfechos, com menor proporção de interrupção registrada e maior mortalidade por tuberculose, sugere trajetórias diferenciadas de produção do risco. A interrupção descreve uma ruptura do vínculo terapêutico, dificuldade de permanência no cuidado e fragilidade do acompanhamento longitudinal. A mortalidade, por sua vez, aponta para entrada tardia no sistema, agravamento

clínico, multimorbidade e insuficiência de resposta assistencial oportuna. Essa diferença reforça que os indicadores de encerramento não podem ser analisados de forma isolada, pois abandono, cura e óbito compõem uma mesma cadeia de produção social e programática da doença^(2,11,13).

A ausência de tendência monotônica na série temporal indica que a interrupção do tratamento não seguiu trajetória linear simples no período analisado. Entre pessoas em situação de rua, oscilações anuais podem refletir alterações na captação diagnóstica, na busca ativa, no encerramento dos casos, na capacidade operacional das equipes e na circulação dos usuários entre serviços, abrigos, ruas e unidades de urgência. Assim, a série temporal não descreve apenas a evolução epidemiológica da tuberculose, mas também a história institucional da vigilância e do cuidado. Em populações de alta mobilidade e baixa proteção social, a estabilidade dos indicadores depende da organização territorial dos serviços e da capacidade de manter vínculo ao longo do tratamento⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

A inflexão observada no período pandêmico exige interpretação sensível. Pois, a pandemia de covid-19 produziu redução de fluxos assistenciais, interrupção de rotinas de vigilância, redirecionamento de recursos e queda na detecção oportuna de casos de tuberculose. Para a população em situação de rua, esses efeitos foram ampliados, pois o acesso ao cuidado depende de busca ativa, acolhimento territorial, apoio social e estratégias flexíveis de acompanhamento. A oscilação registrada após 2021 pode expressar tanto a retomada parcial da capacidade de detecção quanto o acúmulo de descontinuidade assistencial produzido no período crítico da pandemia^(6,11,2).

A maior instabilidade observada em 2022, quando a interrupção alcançou 50,0% com apenas quatro casos registrados, reforça a necessidade de inter-

pretar percentuais conforme seus denominadores. Em séries epidemiológicas com pequenos números, variações percentuais elevadas podem resultar de flutuações aleatórias, atrasos de notificação, encerramentos incompletos ou mudanças operacionais na rede. Esse achado não invalida a análise; ao contrário, evidencia a importância de explicitar numeradores e denominadores, utilizar métodos de suavização e evitar inferências causais indevidas. A aplicação de análise trimestral, regressão segmentada e suavização local contribui para qualificar a interpretação, desde que os resultados sejam discutidos em relação à consistência da série e ao contexto de produção dos dados⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Os achados por subgrupos mostram que marcadores clínicos, como HIV, AIDS e diabetes mellitus, não explicam de forma isolada a variação temporal da interrupção. Essa constatação não reduz a importância dessas condições, mas indica que seus efeitos são mediados por fatores sociais e programáticos. A coinfecção por HIV aumenta a complexidade clínica da tuberculose, porém sua repercussão sobre o desfecho depende da oportunidade do diagnóstico, da integração entre serviços, do acesso regular aos medicamentos, da disponibilidade de suporte social e da capacidade da atenção primária em sustentar cuidado longitudinal. Desse modo, a análise dos fatores clínicos deve ser integrada à leitura dos determinantes sociais e da organização territorial da rede^(3,4,8,11-15). O uso de álcool, tabaco e outras drogas deve ser interpretado como marcador clínico e social da vulnerabilidade, e não apenas como fator individual de risco para interrupção do tratamento. Na população em situação de rua, esses comportamentos se articulam à exclusão social, sofrimento psíquico, insegurança alimentar, ruptura de vínculos, violência cotidiana e ausência de moradia estável, compondo um contexto que dificulta o diagnóstico oportuno, a adesão terapêutica e a continuidade do

cuidado. Essa leitura é coerente com a abordagem da vulnerabilidade em saúde e dos determinantes sociais da tuberculose^(1,3,4,19,20).

A interação entre uso de substâncias, instabilidade habitacional e baixa continuidade assistencial configura uma condição sindêmica, na qual riscos clínicos e sociais se reforçam mutuamente. Essa abordagem permite evitar interpretações moralizantes do abandono e desloca o foco para as condições concretas que dificultam a permanência terapêutica^(1, 8, 19, 20).

A análise territorial acrescenta dimensão fundamental à interpretação dos resultados. Os agrupamentos de subprefeituras revelaram gradiente consistente entre desenvolvimento humano, desigualdade de renda e vulnerabilidade social. O *cluster* com maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, menor Índice de Gini e menor proporção de vulnerabilidade apresentou perfil mais favorável, enquanto o *cluster* de maior vulnerabilidade concentrou menor desenvolvimento, maior desigualdade e maior proporção de população vulnerável. Esse padrão confirma que a tuberculose não se distribui aleatoriamente no espaço urbano, mas acompanha a organização social da cidade, a disponibilidade desigual de recursos e a concentração territorial da pobreza^(7,5,3, 19).

O território, nesse sentido, não deve ser entendido apenas como local de permanência de residência ou notificação, mas como espaço de produção de risco e de possibilidades de cuidado. Áreas periféricas e centrais degradadas concentram precariedade habitacional, circulação descontínua, barreiras de acesso, violência estrutural e menor disponibilidade de redes de proteção^{7, 19, 20}. Para pessoas em situação de rua, a relação com o território é ainda mais complexa, pois envolve deslocamentos cotidianos entre rua, serviços assistenciais, equipamentos de saúde, unidades de urgência e abrigos. Essa mobilidade

desafia modelos tradicionais de acompanhamento baseados em residência fixa e exige estratégias de vigilância capazes de operar em escala territorial flexível^(7,19,20).

A participação da atenção primária na coordenação do cuidado é central para reduzir interrupção, recidiva, transmissão e óbito. Entretanto, a análise sugere que o cuidado da tuberculose na população em situação de rua não pode depender apenas da existência formal de unidades básicas ou protocolos clínicos. É necessário que a atenção primária atue de forma integrada à vigilância epidemiológica, aos consultórios na rua, à assistência social, aos serviços de saúde mental, aos equipamentos de acolhimento e às estratégias de proteção social. A coordenação do cuidado deve incluir busca ativa, monitoramento de faltas, acompanhamento do encerramento, rastreamento de contatos possíveis e articulação com dispositivos territoriais capazes de sustentar o tratamento em contextos de instabilidade^(11, 12, 13-15).

Para a enfermagem, os achados reforçam a necessidade de cuidado ampliado, para além da supervisão da tomada medicamentosa. Enfermeiras e enfermeiros ocupam posição estratégica na vigilância epidemiológica, na atenção primária, no Consultório na Rua, no acolhimento, na estratificação de risco, no acompanhamento do tratamento diretamente observado e na coordenação do cuidado no território. A identificação de subgrupos e áreas de maior vulnerabilidade pode orientar prioridades assistenciais, qualificar a busca ativa, antecipar o risco de interrupção, apoiar visitas compartilhadas e articular o tratamento ao suporte social necessário para a continuidade do cuidado^{12, 13, 20}. Desse modo, a enfermagem pode transformar dados de vigilância em ação clínica e territorial, fortalecendo o vínculo, a continuidade terapêutica e a equidade no cuidado^(11, 13, 19, 20). Por exemplo, o TDO permanece

uma estratégia eficaz, mas seus limites precisam ser reconhecidos. Na população em situação de rua, o TDO isolado tende a ter alcance restrito quando não está associado a alimentação, transporte, acolhimento, proteção de renda, manejo do uso de substâncias, cuidado em saúde mental e vínculo territorial. A supervisão da tomada medicamentosa é necessária, mas insuficiente quando o problema envolve impossibilidade concreta de permanência no cuidado. Portanto, o TDO deve ser compreendido como componente de uma estratégia ampliada, centrada na pessoa e articulada a políticas intersetoriais^(11-13,20).

Do ponto de vista programático, os resultados indicam que a eliminação da tuberculose em grupos vulnerabilizados depende da capacidade de integrar vigilância, cuidado e proteção social. A Estratégia pelo Fim da Tuberculose da Organização Mundial da Saúde reconhece a necessidade de cuidado centrado na pessoa, enfrentamento dos determinantes sociais e proteção contra custos catastróficos. No Brasil, esse desafio é ampliado pela persistência de desigualdades territoriais, raciais e sociais que condicionam acesso, diagnóstico e continuidade terapêutica. Assim, a resposta à tuberculose na população em situação de rua deve combinar diagnóstico oportuno, tratamento supervisionado, suporte material, acolhimento territorial, vigilância ativa e gestão compartilhada dos casos^(2-4, 11, 12).

A articulação entre séries temporais e análise territorial representa uma contribuição metodológica do estudo. O uso de regressão *Joinpoint* permitiu estimar variações percentuais trimestrais e identificar mudanças de tendência; a suavização contribuiu para visualizar comportamento não linear; e o agrupamento por *k-means* possibilitou sintetizar padrões territoriais de vulnerabilidade. Essa combinação metodológica é útil para a epidemiologia aplicada ao SUS porque permite transformar bases rotineiras em evidências para a gestão.

No entanto, tais métodos exigem interpretação contextualizada, sobretudo quando aplicados a populações pequenas, eventos raros ou séries com oscilações intensas^(17,18,16).

As limitações do estudo decorrem do uso de dados secundários de vigilância. Pode haver incompletude, subnotificação, atraso de encerramento, variação na qualidade do preenchimento e subidentificação da condição de pessoa em situação de rua. Além disso, o desenho ecológico permite identificar padrões territoriais e temporais, mas não autoriza inferências causais no nível individual. Ainda assim, o uso de base municipal consolida, a análise em escala submunicipal e a incorporação de indicadores socioeconômicos e programáticos ampliam a capacidade explicativa dos resultados e oferecem subsídios

para o planejamento local das ações de controle^(7, 16, 18).

Em síntese, a interrupção do tratamento da tuberculose entre pessoas em situação de rua em São Paulo expressa a convergência entre desigualdade social, segregação urbana, fragilidade programática e limites da continuidade assistencial. A ausência de tendência linear não indica redução da importância do problema, mas evidencia sua dependência das condições institucionais e territoriais de produção do cuidado. A redução da carga da tuberculose nessa população exige respostas intersetoriais, territorializadas e sustentadas por vigilância ativa, suporte social, fortalecimento da atenção primária e participação estratégica da enfermagem na coordenação longitudinal do cuidado^(1-4,20).

CONCLUSÕES

Os achados evidenciam distribuição desigual dos desfechos, com maior mortalidade por tuberculose e ausência de tendência temporal monotônica, indicando que a evolução da doença na população em situação de rua é influenciada por fatores programáticos, estruturais e pelo contexto pandêmico. Nessa população, vulnerabilidades sociais, clínicas e territoriais se sobrepõem e ampliam o risco de desfechos desfavoráveis. A redução da carga da tuberculose requer estratégias intersetoriais, territorializadas e articuladas ao suporte social, superando a lógica do tratamento diretamente observado como intervenção isolada.

Referências

1. Ayres JR, Paiva V, França I Jr, et al. Vulnerability, human rights, and comprehensive health care needs of young people living with HIV/AIDS. *Am J Public Health*. 2006;96(6):1001-1006. doi:10.2105/AJPH.2004.060905. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16449593/>
2. Barreira, D. Os desafios para a eliminação da tuberculose no Brasil. *Epidemiol. Serv. Saude, Brasília*, 27(1):e00100009, 2018. doi: 10.5123/S1679-49742018000100009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/fNjZKr5rJxrbvgbfQXTtkcS/?lang=pt&format=pdf>
3. Hargreaves JR, Boccia D, Evans CA, Adato M, Petticrew M, Porter JD. The social determinants of tuberculosis: from evidence to action. *Am J Public Health*. 2011;101(4):654-662. doi:10.2105/AJPH.2010.199505. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21330583/>
4. Lönnroth K, Jaramillo E, Williams BG, Dye C, Raviglione M. Drivers of tuberculosis epidemics: the role of risk factors and social determinants. *Soc Sci Med*. 2009;68(12):2240-2246. doi:10.1016/j.socscimed.2009.03.041. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19394122/>
5. Maciel EL, Reis-Santos B. Determinants of tuberculosis in Brazil: from conceptual framework to practical application. *Rev Panam Salud Publica*. 2015;38(1):28-34. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26506318/>
6. Kyu H, Ledesma J. What is the impact of the COVID-19 pandemic on tuberculosis? *The Lancet Global Health*, 11, e1323-e1324. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(23\)00360-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(23)00360-1/fulltext)
7. Pelissari DM, Rocha MS, Bartholomay P, et al. Identifying socioeconomic, epidemiological and operational scenarios for tuberculosis control in Brazil: an ecological study. *BMJ Open* 2018;8:e018545. doi:10.1136/bmjopen-2017-018545. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/8/6/e018545.full.pdf>
8. Barreto-Duarte, B., Klauss Villalva-Serra, Miguez-Pinto, J. P., Araújo-Pereira, M., Campos, V. M. S., Ferreira, I. B. B., Nogueira, B. M. F., Queiroz, A. T. L., Rolla, V. C., Cordeiro-Santos, M., Kritski, A. L., Martinez, L., Rebeiro, P. F., Sterling, T. R., Rodrigues, M. M., Andrade, B. B., Barreto-Duarte, B., Klauss Villalva-Serra, Miguez-Pinto, J. P., & Araújo-Pereira, M.

(2025). Interplay between biological & social vulnerability and poor tuberculosis treatment outcome in Brazil: a nationwide study using multivariate modelling with excess risk. *The Lancet Regional Health - Americas*, 53, 101305–101305. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101305>

9. Boletim Epidemiológico de Tuberculose da Cidade de São Paulo PROGRAMA MUNICIPAL DE CONTROLE DA TUBERCULOSE PREFEITURA DE SÃO PAULO, Disponível em: https://drive.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/Boletim_Epidemiologico_TB_Cidade_SP_2023.pdf

10. São Paulo (Estado). Secretaria da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”. Divisão de Tuberculose. Boletim epidemiológico de tuberculose 2025 [Internet]. São Paulo: Secretaria da Saúde; 2025. Disponível em: https://saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/tuberculose/boletins/boletim2025_tuberculose.pdf

11. World Health Organization. (2023). Global Tuberculosis Report 2023. Who.int. <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023>

12. World Health Organization. (2015). The End TB Strategy. Wwww.who.int. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HTM-TB-2015.19>

13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de recomendações para o controle da tuberculose no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 284 p. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) ISBN 978-85-334-1816-5. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/manual-de-recomendacoes-e-controle-da-tuberculose-no-brasil-2a-ed.pdf/view>

14. Rio de Janeiro (RJ). Secretaria Municipal de Saúde Guia rápido : tuberculose : atenção primária à saúde : transmissíveis. -- 2. ed. -- Rio de Janeiro : Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, 2023. -- (Série F. comunicação e educação em saúde) Vários colaboradores. ISBN 978-65-86417-25-8. Disponível em: https://subpav.org/aps/uploads/publico/repositorio/Guia_R%C3%A1pido_Tuberculose.pdf

15. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Protocolo de vigilância da infecção latente pelo *Mycobacterium tuberculosis* no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/protocolo-de-vigilancia-da-infeccao-latente-pelo-mycobacterium-tuberculosis-no-brasil.pdf/>

16. Hernán MA, Robins JM. Using Big Data to Emulate a Target Trial When a Randomized Trial Is Not Available. *Am J Epidemiol*. 2016;183(8):758-764. doi:10.1093/aje/kwv254. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26994063/>

17. Peres TG, Castro YM, Corrêa ML, Emmendorfer LR, Zhang L. Trends in tuberculosis mortality among children and adolescents in Brazil, 1996-2020: a joinpoint analysis. *J Bras Pneumol*. 2023;49(3):e20230019. Published 2023 May 26. doi:10.36416/1806-3756/e20230019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37255164/>

18. Bowser DM, Maurico K, Ruscitti BA, Crown WH. American clusters: using machine learning to understand health and health care disparities in the United States. *Health Aff Sch*. 2024 Feb 14;2(3):qxae017. doi: 10.1093/haschl/qxae017. Erratum in: *Health Aff Sch*. 2024 Dec 09;2(12):qxae146. doi: 10.1093/haschl/qxae146. PMID: 38756919; PMCID: PMC10986293. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10986293/>

19. Story A, Murad S, Roberts W, Verheyen M, Hayward AC; London Tuberculosis Nurses Network. Tuberculosis in London: the importance of homelessness, problem drug use and prison. *Thorax*. 2007;62(8):667-671. doi:10.1136/thx.2006.065409. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17289861/>

20. Ramos, EM et al. Tuberculosis in the South America's homeless: a systematic review of social determinants, control strategies and health equity. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 60, e20250222, 2026.